

ANALYSEUR DE RÉSEAUX  
ÉLECTRIQUES TRIPHASÉS

# C.A 8335 QUALISTAR+



Vous venez d'acquérir un **analyseur d'énergie C.A 8335 (Qualistar+)** et nous vous remercions de votre confiance.  
Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- lisez attentivement cette notice de fonctionnement,
- respectez les précautions d'emploi.

	ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur s'engage à consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.
	Appareil protégé par une isolation double.
	Prise USB.
	Terre.
	Le marquage CE atteste la conformité aux directives européennes.
	La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit doit faire l'objet d'un tri sélectif des déchets pour le recyclage des matériels électriques et électroniques conformément à la directive WEEE 2002/96/EC.

#### Définition des catégories de mesure :

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

## **PRÉCAUTIONS D'EMPLOI**

Le non respect des précautions d'emploi entraîne des risques de choc électrique, d'explosion, de départ de feu.

- Cet appareil peut être utilisé sur des installations de catégorie IV, pour des tensions n'excédant pas 600 V (AC ou DC) par rapport à la terre (selon la norme IEC 61010-1) ou pour des tensions n'excédant pas 1000 V sur des installations de catégorie III. Ne jamais utiliser sur des réseaux de tension ou catégorie supérieure à celles mentionnées.
- Pour votre sécurité, n'utilisez que les cordons et les accessoires appropriés livrés avec l'appareil : ils sont conformes à la norme IEC 61010-031 (2002). Lorsque des capteurs ou accessoires sont de tensions et/ou catégories inférieures à celles de l'appareil, ces tensions et/ou catégories inférieures deviennent applicables à l'ensemble constitué.
- Avant chaque utilisation, vérifiez à ce que les cordons, boîtiers et accessoires soient en parfait état. Tout cordon, capteur ou accessoire dont l'isolant est détérioré (même partiellement) doit être consigné pour réparation ou mis au rebut.
- L'appareil ne doit pas être utilisé si la trappe du logement «batterie/SD-Card» est absente, détériorée, ou mal remontée.
- La sécurité de tout système qui pourrait intégrer cet instrument relève de la responsabilité de l'assembleur du système.
- Utilisez uniquement les blocs alimentation secteur et pack batterie fournis par le constructeur. Ces éléments comportent des dispositifs spécifiques de sécurité.
- Lors du retrait et de la mise en place de la batterie et/ou de la SD-Card, assurez-vous que l'appareil est déconnecté et éteint.
- Respectez les conditions d'environnement (voir § 15.3.1).
- Il est conseillé d'utiliser des protections individuelles de sécurité dès que les situations environnementales d'emploi de l'appareil l'exigent.
- Respectez les limites des gardes physiques des accessoires et capteurs. Ne conservez pas les mains à proximité des bornes non utilisées.
- Certains capteurs de courant n'autorisent pas leur mise en place ou leur retrait sur des conducteurs nus sous tension dangereuse : consultez la notice du capteur et respectez les instructions de manipulation.

# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>	<b>10. TOUCHE MODE TENDANCE .....</b>	<b>58</b>
<b>2. ÉTAT DE LIVRAISON.....</b>	<b>5</b>	10.1. Sous-menus disponibles.....	58
<b>3. PRÉSENTATION .....</b>	<b>6</b>	10.2. Programmation et lancement d'un enregistrement.....	58
3.1. Vue générale.....	6	10.3. Configuration du mode tendance.....	59
3.2. La touche Marche/Arrêt .....	6	10.4. Visualisation de la liste des enregistrements.....	61
3.3. L'écran de visualisation .....	7	10.5. Effacement des enregistrements.....	61
3.4. Les touches du clavier .....	8	10.6. Visualisation des enregistrements.....	62
3.5. Les connecteurs .....	9	<b>11. TOUCHE PUISSANCES ET ÉNERGIES .....</b>	<b>68</b>
3.6. L'alimentation .....	9	11.1. Sous-menus disponibles.....	68
3.7. La béquille .....	10	11.2. Énergies consommées .....	68
3.8. Résumé des fonctions.....	11	11.3. L'écran d'affichage des autres paramètres de puissance .....	69
3.9. Les abréviations .....	12	11.4. L'écran d'affichage des sommes des énergies consommées .....	70
<b>4. UTILISATION .....</b>	<b>13</b>	11.5. L'écran d'affichage des valeurs moyennes des autres paramètres de puissance.....	70
4.1. Mise en marche .....	13	11.6. Énergies générées.....	71
4.2. Configuration.....	13	11.7. Lancement du comptage d'énergie .....	72
4.3. Mise en place des cordons .....	14	11.8. Arrêt du comptage d'énergie.....	72
4.4. Capture de formes d'onde .....	16	11.9. Remise à zéro du comptage d'énergie.....	73
4.5. Affichage des harmoniques .....	17	<b>12. TOUCHE PHOTOGRAPHIE D'ÉCRAN.....</b>	<b>74</b>
4.6. Mesure des formes d'ondes .....	17	12.1. Photographie d'un écran.....	74
4.7. Détection des alarmes .....	17	12.2. Gestion des photographies d'écran.....	74
4.8. Enregistrement .....	18	<b>13. TOUCHE AIDE .....</b>	<b>76</b>
4.9. Mesure des énergies .....	18	<b>14. LOGICIEL D'EXPORTATION DE DONNÉES.....</b>	<b>77</b>
4.10. Transfert des données vers le PC.....	18	<b>15. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES .....</b>	<b>78</b>
4.11. Effacement des données.....	19	15.1. Boîtier .....	78
4.12. Arrêt.....	19	15.2. Alimentation.....	78
4.13. Alimentation .....	19	15.3. Domaine d'utilisation.....	79
<b>5. TOUCHE CONFIGURATION .....</b>	<b>20</b>	15.4. Sécurité de l'utilisateur .....	80
5.1. Sous-menus disponibles.....	20	<b>16. CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES .....</b>	<b>81</b>
5.2. Langue d'affichage.....	20	16.1. Conditions de référence .....	81
5.3. Date / Heure .....	21	16.2. Caractéristiques électriques .....	81
5.4. Affichage .....	21	<b>17. ANNEXES .....</b>	<b>91</b>
5.5. Méthodes de calcul .....	22	17.1. Formules mathématiques .....	91
5.6. Branchement.....	22	17.2. Hystérésis.....	97
5.7. Capteurs et ratios.....	23	17.3. Valeurs d'échelle minimales de formes d'onde et valeurs RMS minimales .....	98
5.8. Mode transitoire .....	24	17.4. Diagramme des 4 quadrants .....	98
5.9. Mode tendance .....	25	17.5. Mécanisme de déclenchement des captures de transitoires .....	98
5.10. Mode alarme .....	27	17.6. Conditions de captures en mode Courant d'appel.....	99
5.11. Effacement des données.....	28	17.7. Glossaire.....	100
5.12. Informations.....	29	<b>18. MAINTENANCE .....</b>	<b>101</b>
<b>6. TOUCHE CAPTURE DE FORME D'ONDE.....</b>	<b>30</b>	18.1. Recommandation importante.....	101
6.1. Sous-modes disponibles.....	30	18.2. Recharge de la batterie .....	101
6.2. Mode transitoire .....	30	18.3. Remplacement de la batterie .....	101
6.3. Mode courant d'appel.....	33	18.4. Nettoyage du boîtier.....	102
<b>7. TOUCHE HARMONIQUE .....</b>	<b>38</b>	18.5. Remplacement du film écran .....	103
7.1. Sous-menus disponibles.....	38	18.6. Vérification métrologique.....	103
7.2. Tension simple.....	38	18.7. Réparation.....	103
7.3. Courant.....	39	18.8. Mise à jour du logiciel embarqué .....	103
7.4. Puissance apparente.....	40	18.9. Capteurs.....	104
7.5. Tension composée .....	41	<b>19. GARANTIE .....</b>	<b>105</b>
7.6. Mode expert .....	42	<b>20. POUR COMMANDER .....</b>	<b>106</b>
<b>8. TOUCHE FORMES D'ONDE.....</b>	<b>44</b>	20.1. Analyseur de puissance C.A 8335.....	106
8.1. Sous-menus disponibles.....	44	20.2. Accessoires .....	106
8.2. Mesure de la valeur efficace vraie .....	44	20.3. Rechanges.....	106
8.3. Mesure de la distorsion harmonique totale.....	46		
8.4. Mesure du facteur de crête .....	48		
8.5. Mesure des valeurs extrêmes et moyennes de la tension et du courant.....	49		
8.6. Affichage simultané .....	52		
8.7. Affichage du diagramme de Fresnel.....	53		
<b>9. TOUCHE MODE ALARME .....</b>	<b>55</b>		
9.1. Sous-menu disponibles.....	55		
9.2. Configuration du mode alarme .....	55		
9.3. Programmation d'une campagne d'alarmes.....	56		
9.4. Visualisation du journal des alarmes .....	57		
9.5. Effacement du journal d'alarmes .....	57		

# 1. INTRODUCTION

---

Le C.A 8335 (Qualistar+) est un analyseur de réseau triphasé AC+DC 1000 V<sub>RMS</sub> catégorie III ou 600 V<sub>RMS</sub> catégorie IV (IEC 61010-1) à affichage graphique.

Son rôle est triple. Il permet :

- de mesurer des valeurs efficaces, puissances et perturbations des réseaux de distribution d'électricité.
- d'obtenir une image instantanée des principales caractéristiques d'un réseau triphasé.
- de suivre les variations des différents paramètres dans le temps.

L'incertitude de mesure du C.A 8335 est meilleure que 1 % (erreur due aux capteurs de courant non comprise). A cela s'ajoute une grande flexibilité due au choix des différents capteurs pour des mesures de quelques milliampères (MN93A) à plusieurs kilo ampères (AmpFLEX™).

L'appareil est compact et résistant aux chocs. L'ergonomie et la simplicité de son interface utilisateur le rendent agréable et utilisable de façon intuitive.

Le C.A 8335 est destiné aux techniciens et ingénieurs des équipes de contrôle et de maintenance des installations et réseaux électriques.

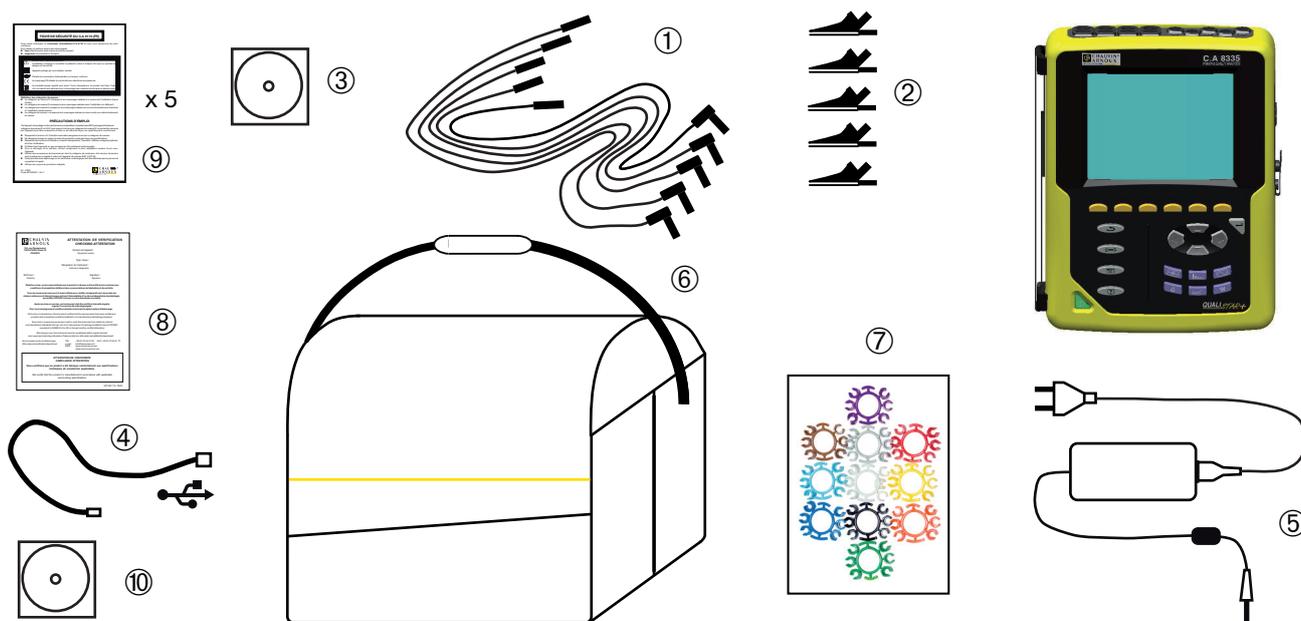
Les principales mesures réalisées sont :

- Mesure des valeurs efficaces des tensions alternatives jusqu'à 1000 V entre bornes. Au travers de ratio, l'appareil peut atteindre des centaines de gigavolt.
- Mesure des valeurs efficaces des courants alternatifs jusqu'à 6500 A (neutre compris). Au travers de ratio, l'appareil peut atteindre des centaines de kiloampères.
- Mesure de la valeur continue des tensions et des courants (neutre compris).
- Mesure des valeurs efficaces sur demi-période minimale et maximale en tension et courant (hors neutre).
- Mesure des valeurs crêtes pour les tensions et les courants (neutre compris).
- Mesure de la fréquence des réseaux 50 Hz, 60 Hz.
- Mesure du facteur de crête en courant et en tension (hors neutre).
- Calcul du facteur K (KF) (application aux transformateurs en présence de courants harmoniques).
- Mesure du facteur de distorsion (DF) des courants et des tensions (hors neutre).
- Mesure du taux d'harmoniques global (THD) pour les courants et les tensions (hors neutre).
- Mesure des puissances actives, réactives (capacitive et inductive) et apparentes par phase et cumulées (hors neutre).
- Mesure des facteurs de puissance (PF) et des facteurs de déplacement (DPF ou  $\cos \Phi$ ) (hors neutre).
- Mesure du Flicker court terme des tensions (PST) (hors neutre).
- Mesure des énergies actives, réactives (capacitive et inductive) et apparentes (hors neutre).
- Mesure des harmoniques pour les courants et les tensions (hors neutre) jusqu'au rang 50 : valeur RMS, pourcentages par rapport au fondamental, minimum et maximum et séquences des harmoniques.
- Mesure des puissances apparentes de chaque harmonique (hors neutre) jusqu'au rang 50 : valeur, pourcentage par rapport au fondamental, minimum et maximum.
- Mesure des courants d'appel (application aux démarrages de moteur).

## 2. ÉTAT DE LIVRAISON

### Équipement de base

Repère	Désignation	Quantité
①	Câbles de sécurité banane-banane droit-droit noirs.	5
②	Pincres crocodiles noirs.	5
③	Notice de fonctionnement sur CD-ROM.	1
④	Cordon USB type A-B.	1
⑤	Bloc d'alimentation secteur spécifique (600 V <sub>RMS</sub> catégorie IV) et cordon secteur.	1
⑥	Sacoche de transport n°22.	1
⑦	Pions et bagues pour repérages des cordons et capteurs de courant selon phases.	12
⑧	Attestation de vérification.	1
⑨	Fiche de sécurité.	5
⑩	Logiciel Power Analyser Transfer (PAT).	1



## 3. PRÉSENTATION

### 3.1. VUE GÉNÉRALE



Figure 1 : vue générale du C.A 8335 (Qualistar+)

### 3.2. LA TOUCHE MARCHE/ARRÊT

Un appui sur la touche  met l'appareil en fonction.

L'appareil peut fonctionner soit sur batterie uniquement (sans secteur) si la batterie est suffisamment chargée, soit si la batterie est absente, avec l'alimentation secteur spécifique seule, ou encore avec la batterie et l'alimentation secteur (dans ce cas cette dernière recharge la batterie).

Un nouvel appui sur la touche  éteint l'appareil. A l'extinction, une confirmation est nécessaire si l'appareil est en cours d'enregistrement, en recherche de transitoire, d'alarme et/ou d'acquisition d'appel de courant.

### 3.3. L'ÉCRAN DE VISUALISATION

#### 3.3.1. PRÉSENTATION

Cet écran à cristaux liquides graphique couleur rétro-éclairé de 320 pixels sur 240 pixels affiche les valeurs de mesure associées aux courbes, les paramètres de l'appareil, la sélection des courbes, les valeurs instantanées des signaux, la sélection du type de mesure. A la mise en route du C.A 8335, l'écran *Formes d'onde* est automatiquement affiché. Les informations relatives à cet écran sont décrites au § 8.

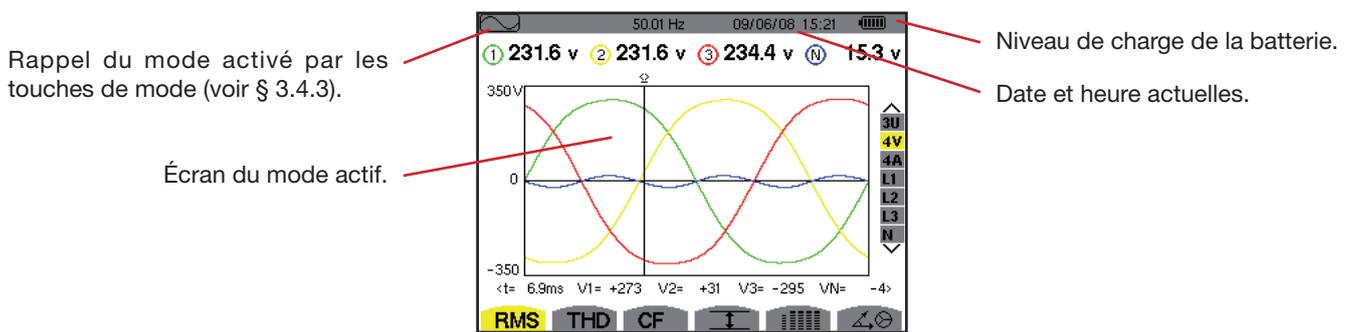


Figure 2 : exemple d'un écran de visualisation

#### Extinction automatique de l'écran de visualisation :

L'extinction automatique de l'écran de visualisation est faite (pour économiser l'énergie de la batterie) lors du lancement d'une campagne d'alarme, d'une recherche de transitoire, d'une capture d'appel de courant ou d'un enregistrement de tendance (en attente ou en cours) après cinq minutes d'inactivité des touches et si l'appareil n'est alimenté que par sa batterie (le bouton marche/arrêt clignote). Le rallumage de l'écran de visualisation se fait en appuyant sur une touche du clavier.

#### 3.3.2. LES ICÔNES

L'afficheur utilise les icônes suivantes :

Icônes	Désignation
V	Mode de tension simple.
A	Mode courant simple.
VA	Mode de puissance.
U	Mode de tension composée.
🔍+	Zoom avant.
🔍-	Zoom arrière.
< >	Invite de choix par touches de direction gauche/droite.
^	Invite de choix par touches de direction haut/
v	bas.
PF...	Affichage de PF, cos $\Phi$ (DPF), tan $\Phi$ et $\Phi_{VA}$ .
W...	Affichage des puissances et des énergies.
📁	Mode enregistrement.
📁	Mode d'affichage et sélection de l'enregistrement.
OK	Invite de validation.
🛑	Invite d'arrêt de la fonction en cours.
📊	Affichage des valeurs courantes et de leurs extrema.
📊	Affichage simultané de l'ensemble des mesures de tension et de courant (RMS, DC, THD, CF, PST, KF, DF).
📊	Affichage du diagramme de Fresnel des signaux.

Icônes	Désignation
🔌	Énergies consommées.
🔌	Énergies générées.
?1	Page écran 1 de la fonction aide.
?2	Page écran 2 de la fonction aide.
?3	Page écran 3 de la fonction aide.
?4	Page écran 4 de la fonction aide.
1	Configuration 1.
2	Configuration 2.
3	Configuration 3.
4	Configuration 4.
⏪	Page écran précédente.
⏩	Page écran suivante.
>t=0<	Déplacement du curseur à la date de déclenchement du transitoire.
>t=-T<	Déplacement du curseur une période de signal avant la date de déclenchement du transitoire.
🚫	Activation et désactivation de la sélection du filtre d'affichage de la liste des transitoires.
🗑️	Corbeille pour suppressions ou effacements d'éléments.

## 3.4. LES TOUCHES DU CLAVIER

### 3.4.1. LES TOUCHES DE FONCTION (TOUCHES JAUNES)

Ces 6 touches permettent d'activer la fonction ou l'outil représenté par l'icône correspondante sur l'écran (voir § 3.3.2).

### 3.4.2. LES TOUCHES DE NAVIGATION

Un bloc de 4 touches de direction, d'une touche de validation et d'une touche de retour permet la navigation dans les menus.

Représentation	Fonction
	Touche de direction ou de navigation vers le haut.
	Touche de direction ou de navigation vers le bas.
	Touche de direction ou de navigation vers la droite.
	Touche de direction ou de navigation vers la gauche.
	Valide la sélection.
	Touche retour.

### 3.4.3. LES TOUCHES DE MODE

Elles permettent d'accéder aux modes spécifiques :

Représentation	Fonction	Voir
	Mode capture de forme d'onde avec ses deux sous-modes : mode transitoire (coupures, parasites...) et mode d'appel de courant (démarrage moteur).	§ 6
	Affichage des courbes liées aux harmoniques : représentation des taux d'harmoniques des tensions, courants et puissances rang par rang, détermination des courants harmoniques produits par des charges non linéaires, analyse des problèmes engendrés par les harmoniques en fonction de leur rang (échauffement des neutres, des conducteurs, des moteurs ...).	§ 7
	Affichage des formes d'onde de tension et du courant, affichage des mini et maxi, de tableaux récapitulatifs, détermination de la rotation des phases.	§ 8
	Mode alarme : listage des alarmes enregistrées en fonction des seuils programmés lors de la configuration, enregistrement des coupures du réseau avec la résolution d'une demi période (Vrms, Arms, Urms), détermination des dépassements de consommation d'énergie, contrôle du respect d'un contrat qualité de fourniture d'énergie.	§ 9
	Mode tendance : enregistrement des paramètres sélectionnés dans le menu <i>Configuration</i> .	§ 10
	Affichage des mesures liées aux puissances et aux énergies.	§ 11
	Photographie d'écran en cours et accès aux écrans déjà mémorisés.	§ 12

Trois touches sont des modes temps réel :

  et .

Dans chacun de ces modes, les cercles de couleur sur fond blanc <sup>①</sup>, dans lesquels sont inscrits les numéros ou types de voie, sont des indicateurs de saturation potentielle de voie : le fond du cercle se colorie lorsque la voie mesurée est peut-être saturée.

### 3.4.4. LES AUTRES TOUCHES

Les fonctions des autres touches du clavier sont les suivantes :

Représentation	Fonction	Voir
	Touche de configuration.	§ 5
	Touche d'aide : informe sur les fonctions et les symboles utilisés pour le mode d'affichage en cours.	§ 13

## 3.5. LES CONNECTEURS

### 3.5.1. CONNECTEURS DES ENTRÉES MESURE

Situés sur la partie supérieure, ces connecteurs sont répartis comme suit :

4 connecteurs d'entrées courant pour capteurs ampèremétriques (pince MN, pince C, AmpFLEX™, pince PAC, pince E3N, etc.).

5 connecteurs d'entrées tension.

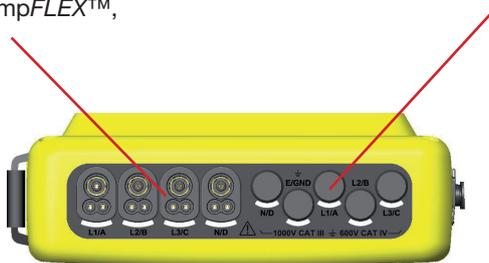


Figure 3 : les connecteurs en partie supérieure

### 3.5.2. CONNECTEURS LATÉRAUX

Situés sur la partie latérale droite du C.A 8335, ces connecteurs sont utilisés comme suit :



Connecteur USB. Ce connecteur permet la liaison de l'appareil avec un PC.

Connecteur vers le boîtier de l'alimentation secteur. Il permet la charge de la batterie et le fonctionnement avec ou sans batterie.

Figure 4 : les connecteurs en face latérale droite

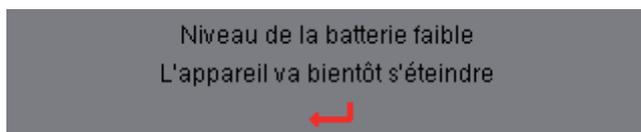
## 3.6. L'ALIMENTATION

### 3.6.1. INDICATION DU NIVEAU DE CHARGE

L'icône de batterie située en partie supérieure droite de l'écran indique l'état de charge de la batterie. Le nombre de barres à l'intérieur de l'icône est proportionnel au niveau de charge.

-  Batterie chargée.
-  Batterie déchargée.
-  Barres mobiles : batterie en charge.
-  C.A 8335 alimenté par le secteur et pré-charge.

Lorsque la capacité de la batterie est trop faible, le message suivant s'affiche :



Appuyez sur  pour valider l'information. Si vous ne rebranchez pas le C.A 8335 au secteur, l'arrêt de l'appareil a lieu une minute après ce message.

### 3.6.2. AUTONOMIE

L'autonomie est d'environ 10 heures quand la batterie livrée avec l'appareil est complètement chargée et que l'écran de visualisation est allumé. Si l'écran de visualisation est éteint (économie de l'énergie de la batterie), l'autonomie est alors supérieure à 25 heures.

### 3.6.3. RECHARGE DE LA BATTERIE

Voir aussi le § 18.2. La recharge de la batterie s'effectue grâce à l'alimentation secteur livrée avec l'appareil. Elle se connecte au C.A 8335 par la prise jack (Figure 4).

N'utilisez que l'alimentation secteur fournie avec l'appareil. Cette alimentation est spécifique et assure le maintien de la sécurité électrique.

Pour des accumulateurs totalement déchargés, la durée de charge est de 5 heures environ. Dès que la batterie est rechargée, l'appareil utilise le courant de l'alimentation secteur sans décharger la batterie.

### 3.6.4. LA BATTERIE

L'alimentation électrique du C.A 8335 est assurée par une batterie spécifique composée de 8 éléments (voir ci-dessous) de capacité nominale 4000 mAh.

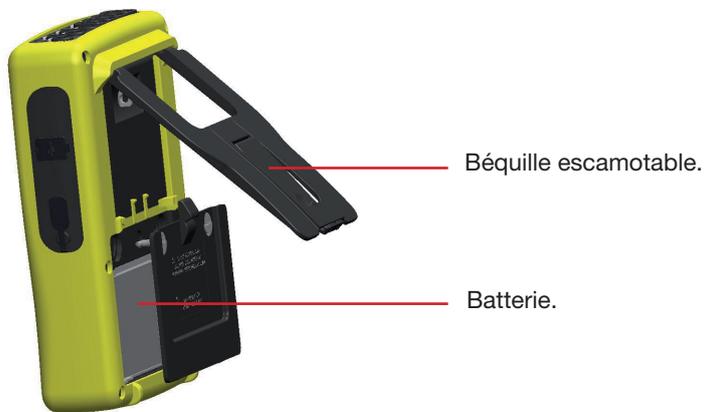


Figure 5 : trappe d'accès à la batterie

### 3.6.5. FONCTIONNEMENT SUR SECTEUR

La présence de la batterie n'est pas indispensable quand l'appareil fonctionne sur secteur. Toutefois, si l'alimentation secteur est interrompue, il y a risque de perte de données pendant le processus d'enregistrement par exemple.

Le bouton Marche/Arrêt s'allume en continu (LED verte) quand l'alimentation secteur est active.

## 3.7. LA BÉQUILLE

Une béquille escamotable (Figure 5) située à l'arrière du Qualistar+ permet de maintenir l'appareil en position inclinée de 53 ° par rapport à l'horizontale.

## 3.8. RÉSUMÉ DES FONCTIONS

### 3.8.1. FONCTIONS DE MESURE

- Mesure des valeurs efficaces des tensions alternatives jusqu'à 1000 V entre bornes. Au travers de ratio, l'appareil peut atteindre des centaines de gigavolt.
- Mesure des valeurs efficaces des courants alternatifs jusqu'à 6500 A (neutre compris). Au travers de ratio, l'appareil peut atteindre des centaines de kiloampères.
- Mesure de la valeur continue des tensions et des courants (neutre compris).
- Mesure des valeurs efficaces sur demi-période minimale et maximale en tension et courant (hors neutre).
- Mesure des valeurs crêtes pour les tensions et les courants (neutre compris).
- Mesure de la fréquence des réseaux 50 Hz, 60 Hz.
- Mesure du facteur de crête en courant et en tension (hors neutre).
- Calcul du facteur K (KF) (application aux transformateurs en présence de courants harmoniques).
- Mesure du facteur de distorsion (DF) des courants et des tensions (hors neutre).
- Mesure du taux d'harmoniques global (THD) pour les courants et les tensions (hors neutre).
- Mesure des puissances actives, réactives (capacitive et inductive) et apparentes par phase et cumulées (hors neutre).
- Mesure des facteurs de puissance (PF) et des facteurs de déplacement (DPF ou  $\cos \Phi$ ) (hors neutre).
- Mesure du Flicker court terme des tensions (PST) (hors neutre).
- Mesure des énergies actives, réactives (capacitive et inductive) et apparentes (hors neutre).
- Mesure des harmoniques pour les courants et les tensions (hors neutre) jusqu'au rang 50 : valeur RMS, pourcentages par rapport au fondamental, minimum et maximum et séquences des harmoniques.
- Mesure des puissances apparentes de chaque harmonique (hors neutre) jusqu'au rang 50 : valeur, pourcentage par rapport au fondamental, minimum et maximum.
- Mesure des courants d'appel (application aux démarrages de moteur).
- Sélection du rapport TI (ou TC) pour les pinces MN93A (calibre 5 A) et l'adaptateur 5 A.
- Reconnaissance automatique des types de capteurs de courant (toutes les secondes).
- Sélection du rapport TP (ou TT) pour les tensions.

### 3.8.2. FONCTION D'AFFICHAGE

- Affichage des formes d'onde (tensions et courants).
- Fonction «Courant d'appel» : affichage des paramètres utiles à l'étude d'un démarrage moteur.
  - Valeur instantanée du courant et de la tension à l'instant pointé par le curseur.
  - Valeur instantanée maximale du courant et de la tension (sur le démarrage entier).
  - Valeur RMS de la demi-période (ou lobe) du courant et de la tension (hors neutre) sur laquelle est positionné le curseur.
  - Valeur RMS demi-période maximale du courant et de la tension (sur le démarrage entier).
  - Valeur instantanée de la fréquence du réseau à l'instant pointé par le curseur.
  - Valeurs instantanées maximale, moyenne et minimale de la fréquence du réseau (sur le démarrage entier).
  - Heure de début du démarrage moteur.
- Photographies d'écran (50 au maximum).
- Fonction transitoires. Détection et enregistrement de transitoires (jusqu'à 210) pendant une durée et à une date choisies (programmation du début et de la fin de la recherche de transitoires). Enregistrement de 4 périodes complètes (1 avant l'événement déclencheur du transitoire et 3 après) sur les 8 voies d'acquisition.
- Fonction d'enregistrement («data logging») (2 Go de mémoire avec horodatage et programmation du début et de la fin d'un enregistrement – 100 enregistrements maximum). Représentation, sous forme d'histogrammes ou de courbes, de la valeur moyenne de nombreux paramètres en fonction du temps, avec ou sans les MIN-MAX.
- Fonction alarmes. Listage des alarmes enregistrées (journal de 10920 alarmes au maximum) en fonction des seuils programmés dans le menu de configuration. Programmation du début et de la fin d'une surveillance d'alarmes.

### 3.8.3. FONCTION DE CONFIGURATION

- Réglages de la date et de l'heure.
- Réglages de la luminosité et du contraste de l'écran.
- Choix des couleurs de courbe.
- Choix du mode de calcul de la puissance et de l'énergie réactives (avec ou sans harmoniques).
- Choix du branchement (monophasé, diphasé, triphasé avec ou sans mesure de neutre).
- Configuration des enregistrements, des alarmes et des transitoires.
- Effacement des données (total ou partiel).
- Affichage des identifiants logiciel et matériel de l'appareil.
- Choix de la langue.
- Affichage des capteurs de courant détectés et réglages des ratios de tension et de courant.

### 3.9. LES ABRÉVIATIONS

Signification des symboles et abréviations utilisés :

Symbole	Désignation
$\approx$	Composantes alternative et continue.
$\sim$	Composante alternative seule.
$\equiv$	Composante continue seule.
$\Phi$	Déphasage de la tension simple par rapport au courant simple.
$\oint$	Déphasage inductif.
$\mp$	Déphasage capacitif.
$^\circ$	Degré.
-.+	Mode expert.
	Valeur absolue.
$\Sigma$	Somme des valeurs.
$\bar{x}$	Valeur moyenne (moyenne arithmétique).
<b>L</b>	Phase (Line).
%	Pourcentage.
$\Phi_{VA}$	Déphasage de la tension par rapport au courant.
<b>A</b>	Courant ou unité ampère.
<b>Acf</b>	Facteur de crête du courant.
<b>Ah</b>	Harmonique du courant.
<b>Akf</b>	Facteur K (pour transformateurs).
<b>Arms</b>	Courant efficace vrai.
<b>Athd</b>	Distorsion harmonique totale du courant.
<b>Aunb</b>	Déséquilibre des courants.
<b>AVG</b>	Valeur moyenne (moyenne arithmétique).
<b>CF</b>	Facteur de crête (courant ou tension).
<b>cos <math>\Phi</math></b>	Cosinus du déphasage de la tension par rapport au courant (DPF).
<b>DC</b>	Composante continue (courant ou tension).
<b>DF</b>	Facteur de distorsion (THD-R).
<b>DPF</b>	Facteur de déplacement (cos $\Phi$ ).
<b>Hz</b>	Fréquence du réseau étudié.
<b>KF</b>	Voir Akf.
<b>MAX</b>	Valeur maximale.

Symbole	Désignation
<b>MIN</b>	Valeur minimale.
<b>ms</b>	Unité milliseconde.
<b>PEAK ou PK</b>	Valeur de crête maximale (+) ou minimale (-) instantanée du signal.
<b>PF</b>	Facteur de puissance.
<b>PST</b>	Flicker court terme.
<b>RMS</b>	Valeur efficace vraie (courant ou tension).
<b>t</b>	Date relative du curseur temporel.
<b>tan <math>\Phi</math></b>	Tangente du déphasage de la tension par rapport au courant.
<b>THD</b>	Distorsion harmonique totale (THD-F).
<b>U</b>	Tension composée.
<b>Ucf</b>	Facteur de crête de la tension composée.
<b>Uh</b>	Harmonique de la tension composée.
<b>Urms</b>	Tension composée efficace vraie.
<b>Uthd</b>	Distorsion harmonique totale de la tension composée.
<b>Uunb</b>	Déséquilibre des tensions composées.
<b>V</b>	Tension simple ou unité volt.
<b>VA</b>	Puissance apparente.
<b>VAh</b>	Énergie apparente ou puissance apparente harmonique.
<b>VAR</b>	Puissance réactive.
<b>VARh</b>	Énergie réactive.
<b>Vcf</b>	Facteur de crête de la tension.
<b>Vh</b>	Harmonique de la tension simple.
<b>Vrms</b>	Tension simple efficace vraie.
<b>Vthd</b>	Distorsion harmonique totale de la tension simple.
<b>Vunb</b>	Déséquilibre des tensions.
<b>W</b>	Puissance active.
<b>Wh</b>	Énergie active.

#### Préfixes (des unités) du Système International (S.I.)

Préfixe	Symbole	Facteur multiplicatif
<b>milli</b>	m	$10^{-3}$
<b>kilo</b>	k	$10^3$
<b>Mega</b>	M	$10^6$
<b>Giga</b>	G	$10^9$
<b>Tera</b>	T	$10^{12}$
<b>Peta</b>	P	$10^{15}$
<b>Exa</b>	E	$10^{18}$

## 4. UTILISATION

Avant de procéder aux mesures, le C.A 8335 doit être paramétré conformément au § 5.

Les précautions d'emploi suivantes doivent être respectées :

- Ne branchez pas de tension dépassant 1000 V<sub>RMS</sub> par rapport à la terre.
- Lors du retrait et de la mise en place de la batterie assurez-vous que les cordons de mesure de tension sont débranchés.

### 4.1. MISE EN MARCHÉ

Pour allumer le C.A 8335, appuyez sur la touche  du clavier. Le témoin lumineux (LED verte) s'allume à l'appui puis s'éteint. L'écran d'accueil s'affiche pendant le chargement de l'application logicielle. Le numéro de version de l'application logicielle et le numéro de série du C.A 8335 sont indiqués en bas à gauche de l'écran.



Figure 90 : l'écran d'accueil au démarrage

Après 5 secondes environ, l'écran *Formes d'onde* s'affiche.

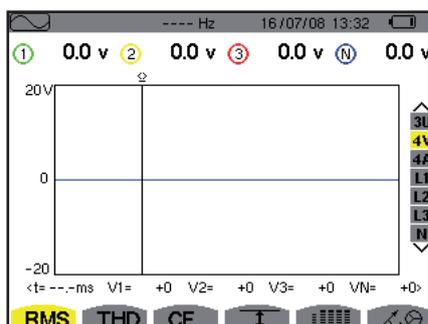


Figure 91 : l'écran Formes d'onde

Le C.A 8335 fonctionne sur batterie uniquement si celle-ci est suffisamment chargée. Dans le cas contraire, le message d'alarme «Niveau de la batterie faible, l'appareil va bientôt s'éteindre» est affiché (voir § 3.6). L'appareil peut être utilisé avec l'alimentation secteur spécifique connectée sur la prise (Figure 4) ; la présence de la batterie n'est alors pas nécessaire.

Le témoin lumineux reste allumé quand l'appareil est alimenté par l'alimentation secteur spécifique. Le témoin lumineux clignotant indique que l'appareil est toujours allumé mais avec une extinction (automatique) de l'écran de visualisation (voir § 3.3.1 pour les conditions de cette extinction).

### 4.2. CONFIGURATION

Pour configurer le C.A 8335, procédez comme suit :

- L'appareil étant allumé, appuyez sur . L'écran de configuration s'affiche.
- Appuyez sur les touches  ou  pour sélectionner le paramètre à modifier. Appuyez sur  pour entrer dans le sous-menu sélectionné.



Figure 92 : l'écran Configuration

Dans le sous-menu affiché, utilisez les touches ou et ou pour naviguer et pour valider. Voir les § 5.3 à 5.10 pour le détail.

**Remarque :** Les points suivants devront être vérifiés ou adaptés à chaque mesure :

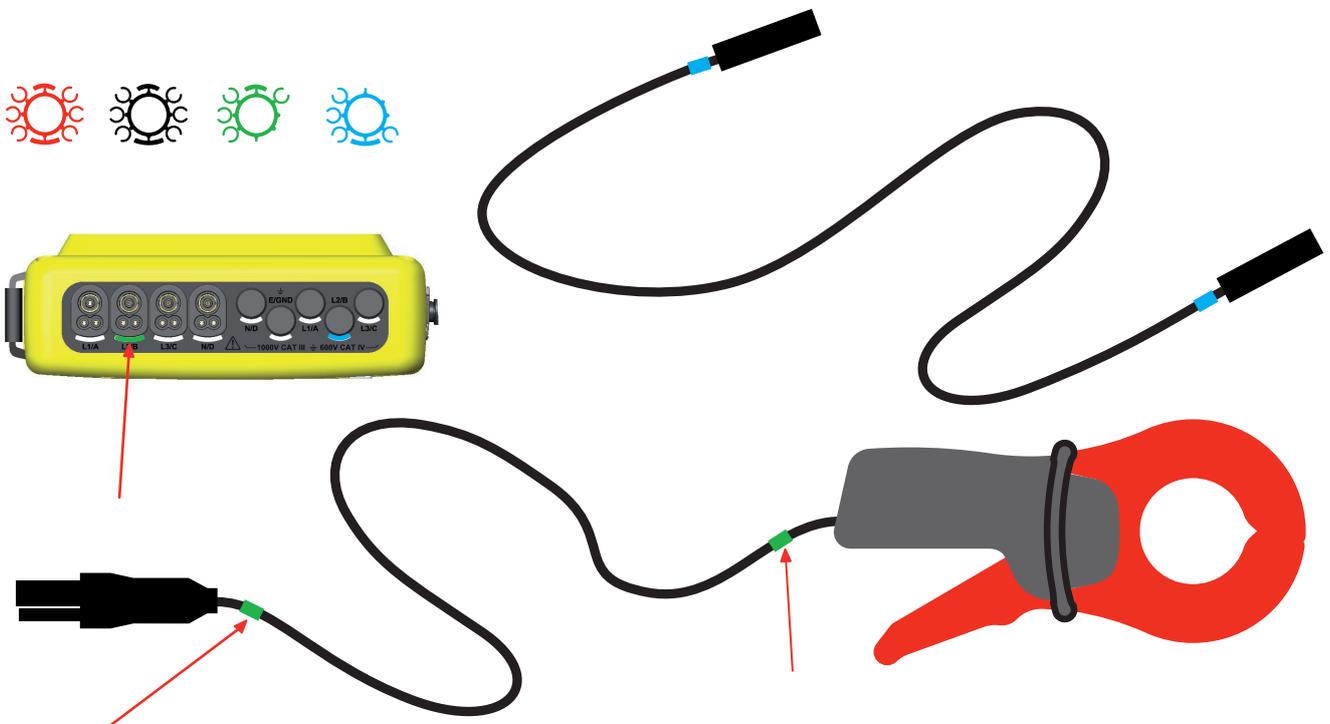
- Définir les paramètres de méthodes de calcul (voir § 5.5).
- Sélection du type de branchement (monophasé à triphasé 5 fils) (voir § 5.6).
- Selon le type de capteur de courant connecté, programmation des ratios de courant et de tension (voir § 5.7).
- Les niveaux de déclenchement des transitoires (mode transitoire) (voir § 5.8).
- Les valeurs à enregistrer (mode tendance) (voir § 5.9).
- La définition des seuils d'alarme (voir § 5.10).

Pour retourner à l'écran *Configuration*, appuyez sur la touche .

### 4.3. MISE EN PLACE DES CORDONS

Afin d'identifier les cordons et les bornes d'entrées, vous pouvez les repérer selon le code de couleur phase/neutre usuel à l'aide des pions de couleur fournis avec le C.A 8335.

- Détachez le secteur et insérez-le dans les deux trous prévus à cet effet à proximité de la borne (le grand pour la borne courant ou le petit pour la borne tension).



- Clipsez une bague de couleur identique à chacune des extrémités du cordon que vous allez brancher sur la borne.

Vous disposez de douze jeux de pions de couleurs différentes pour harmoniser le C.A 8335 avec tous les codes de couleur phase/neutre en vigueur.

Insérez les cordons comme suit :

4 connecteurs d'entrées courant pour capteurs ampèremétriques (pince MN, pince C, AmpFLEX™, pince PAC, etc.).

5 connecteurs d'entrées tension.

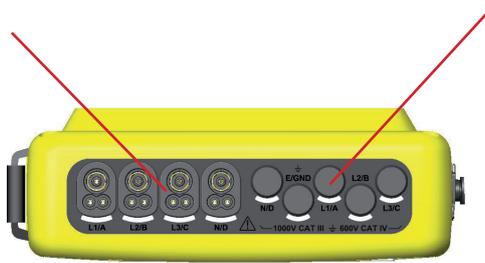


Figure 93 : les connecteurs en partie supérieure

Relier les cordons de mesure au C.A 8335 comme suit :

- Mesure du courant : connecteur 4 points. Sur le capteur de courant, n'oubliez pas si nécessaire de définir le rapport de transformation (voir § 5.7).
- Mesure de la tension : bornes L1/A, L2/B, L3/C, N/D. N'oubliez pas si nécessaire de définir le rapport de transformation (voir § 5.7).

Les cordons de mesure sont à relier au circuit à étudier conformément aux schémas suivants.

#### 4.3.1. RÉSEAU MONOPHASÉ

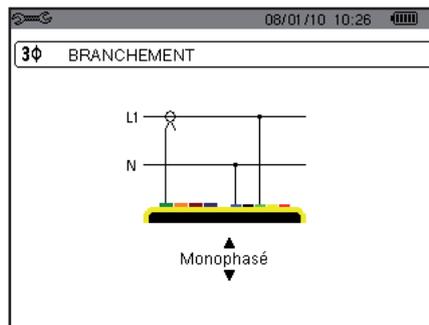


Figure 94 : connexion en monophasé

#### 4.3.2. RÉSEAU DIPHASÉ

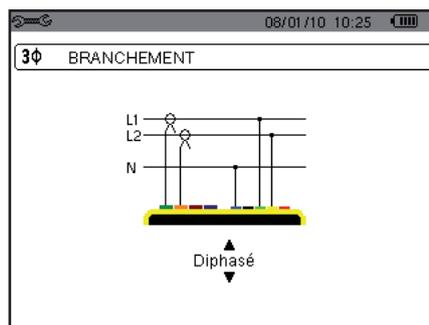


Figure 95 : connexion en diphasé

### 4.3.3. RÉSEAU TRIPHASÉ 3 OU 4 FILS

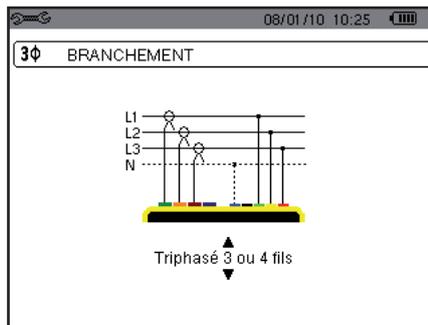


Figure 96 : connexion en triphasé 3 ou 4 fils

### 4.3.4. RÉSEAU TRIPHASÉ 5 FILS

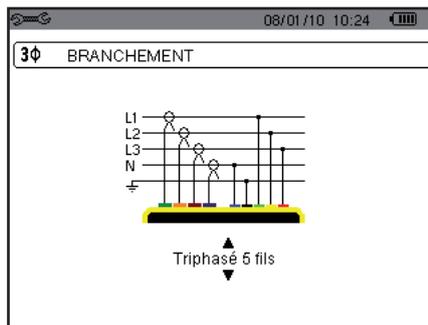


Figure 97 : connexion en triphasé 5 fils

### 4.3.5. PROCÉDURE DE BRANCHEMENT

- Mettez l'appareil en fonctionnement,
- Configurez l'appareil en fonction des mesures à réaliser et du type de réseau concerné,
- Connectez les cordons et les capteurs de courant à l'appareil,
- Connectez le cordon de la terre et/ou du neutre à la terre et/ou au neutre du réseau (lorsque distribué) ainsi que le capteur de courant correspondant,
- Connectez le cordon de la phase L1 à la phase L1 du réseau ainsi que le capteur de courant correspondant,
- Si nécessaire, procédez de même pour les phases L2 et L3 et N.

**Remarque :** le respect de cette procédure limite au maximum les erreurs de branchement et permet d'éviter les pertes de temps.

Conseils de procédure de déconnexion :

- Procédez à l'inverse de l'ordre de connexion en terminant toujours par la déconnexion de la terre et/ou du neutre (lorsque distribué).
- Déconnectez les cordons de l'appareil et arrêtez-le.

## 4.4. CAPTURE DE FORMES D'ONDE

**Rappel :** tout écran peut être sauvegardé (photographie d'écran) par appui sur la touche  (voir le § 12).

Le C.A 8335 étant sous tension et connecté au réseau (cordons de mesure tension et capteurs de courant), appuyez sur la touche .

### 4.4.1. AFFICHAGE DU MODE TRANSITOIRE

Voir le § 6.2.

#### 4.4.2. AFFICHAGE DU MODE COURANT D'APPEL

Voir le § 6.3.

### 4.5. AFFICHAGE DES HARMONIQUES

**Rappel** : tout écran peut être sauvegardé (photographie d'écran) par appui sur la touche  (voir le § 12).

Le C.A 8335 étant sous tension et connecté au réseau (cordons de mesure tension et capteurs de courant), appuyez sur la touche .

#### 4.5.1. AFFICHAGE DE LA TENSION SIMPLE

Voir le § 7.2.

#### 4.5.2. 4.5.2. AFFICHAGE DU COURANT

Voir le § 7.3.

### 4.6. MESURE DES FORMES D'ONDES

**Rappel** : tout écran peut être sauvegardé (photographie d'écran) par appui sur la touche  (voir le § 12).

Le C.A 8335 étant sous tension et connecté au réseau (cordons de mesure tension et capteurs de courant), appuyez sur la touche .

#### 4.6.1. AFFICHAGE DES MESURES DE LA VALEUR EFFICACE VRAIE

Voir le § 8.2.

#### 4.6.2. AFFICHAGE DES MESURES DE LA DISTORSION HARMONIQUE TOTALE

Voir le § 8.3.

#### 4.6.3. AFFICHAGE DES MESURE DU FACTEUR DE CRÊTE

Voir le § 8.4.

#### 4.6.4. AFFICHAGE DES VALEURS EXTRÊMES ET MOYENNES (TENSION ET COURANT)

Voir le § 8.5.

#### 4.6.5. AFFICHAGE SIMULTANÉ

Voir le § 8.6.

#### 4.6.6. AFFICHAGE DU DIAGRAMME DE FRESNEL

Voir le § 8.7.

### 4.7. DÉTECTION DES ALARMES

**Rappel** : tout écran peut être sauvegardé (photographie d'écran) par appui sur la touche  (voir le § 12).

Le C.A 8335 étant sous tension et connecté au réseau (cordons de mesure tension et de capteurs courant), appuyez sur la touche .

#### 4.7.1. CONFIGURATION DU MODE ALARME

Configurez les valeurs à surveiller conformément au § 9.2.

#### 4.7.2. PROGRAMMATION D'UNE CAMPAGNE D'ALARME

Voir le § 9.3.

#### 4.7.3. ARRÊT AUTOMATIQUE

La campagne d'enregistrement des alarmes est automatiquement arrêtée à l'horodatage de *Fin* programmé par l'opérateur.

#### 4.7.4. ARRÊT VOLONTAIRE

Utilisez la fonction conformément au § 9.3.3.

#### 4.7.5. VISUALISATION DU JOURNAL D'ALARMES

Voir le § 9.4.

#### 4.7.6. EFFACEMENT DU JOURNAL D'ALARMES

Voir le § 9.5.

### 4.8. ENREGISTREMENT

**Rappel** : tout écran peut être sauvegardé (photographie d'écran) par appui sur la touche  (voir le § 12).

Le C.A 8335 étant sous tension et connecté au réseau (cordons de mesure tension et capteurs de courant), appuyez sur la touche .

#### 4.8.1. CONFIGURATION D'UN ENREGISTREMENT

Voir le § 10.3.

#### 4.8.2. PROGRAMMATION D'UN ENREGISTREMENT

Voir le § 10.2.

### 4.9. MESURE DES ÉNERGIES

**Rappel** : tout écran peut être sauvegardé (photographie d'écran) par appui sur la touche  (voir le § 12).

Le C.A 8335 étant sous tension et connecté au réseau (cordons de mesure tension et capteurs de courant), appuyez sur la touche .

#### 4.9.1. MESURE DES ÉNERGIES CONSOMMÉES

Voir le § 11.2.

#### 4.9.2. MESURE DES ÉNERGIES GÉNÉRÉES

Voir le § 11.6.

### 4.10. TRANSFERT DES DONNÉES VERS LE PC

Le logiciel de transfert PAT définit automatiquement la vitesse de communication entre le PC et le C.A 8335. Toutes les mesures effectuées par le Qualistar+ sont mémorisées. Elles peuvent de ce fait être transférées vers un PC pour consultation ultérieure.

**Remarque** : le transfert n'efface pas les données mémorisées. Néanmoins il est possible de demander explicitement au logiciel de transfert PAT d'effacer certaines données de la mémoire du C.A 8335.

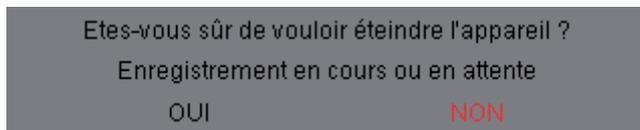
## 4.11. EFFACEMENT DES DONNÉES

Les données mémorisées peuvent être effacées préalablement à une nouvelle campagne de tests pour libérer de la mémoire. Voir le § 5.11.

## 4.12. ARRÊT

Pour arrêter le C.A 8335, appuyez sur la touche .

Si le C.A 8335 est en cours d'enregistrement, l'arrêt n'est possible qu'après confirmation. Le message suivant s'affiche :



Sélectionnez **Oui** ou **Non** avec les touches  ou , puis appuyez sur  pour valider.

- Si **Non** est sélectionné, le ou les enregistrements se poursuivent.
- Si **Oui** est sélectionné, les données enregistrées jusqu'à cet instant sont mémorisées et l'appareil s'éteint.

## 4.13. ALIMENTATION

### 4.13.1. RECHARGE DE LA BATTERIE

Voir le § 3.6.3.

### 4.13.2. FONCTIONNEMENT SUR SECTEUR

Voir le § 3.6.5.

## 5. TOUCHE CONFIGURATION

La touche  permet la configuration du C.A 8335. Avant d'utiliser l'appareil et chaque fois que nécessaire, vous devez le paramétrer.

La configuration reste mémorisée même quand l'appareil est arrêté.

### 5.1. SOUS-MENUS DISPONIBLES

Sélectionnez le sous-menu avec les touches  et  et validez en appuyant sur .

Pour revenir à l'écran principal, appuyez sur la touche .



Figure 6 : l'écran d'affichage des sous-menus

Libellé	Sous-menu	Voir
Date/Heure	Réglage de la date et heure.	§ 5.3
Affichage	Réglage du contraste et de la luminosité de l'afficheur. Définition des couleurs de la courbe de la tension et de la courbe du courant.	§ 5.4.1 § 5.4.2
Méthodes de calcul	Choix de calcul des grandeurs réactives (avec ou sans harmoniques).	§ 5.5
Branchement	Choix du type de branchement au réseau (attention : certains calculs dépendent du type de branchement).	§ 5.6
Capteur et ratios	Configuration des ratios des capteurs de courant (pince MN93A calibre 5 A ou adaptateur) ou de leur rapport de transduction (pince E3N). Configuration des ratios en tension.	§ 5.7.1 § 5.7.2
Mode Transitoire	Choix des seuils de courant à détecter. Choix des seuils en tension à détecter.	§ 5.8.1 § 5.8.2
Mode Tendance	Choix des paramètres à enregistrer pour  .	§ 5.9
Mode Alarme	Définition des alarmes à détecter.	§ 5.10
Effacement des données	Choix d'effacement total ou partiel des données utilisateur.	§ 5.11
Informations	Numéro de série, versions logicielle, matérielles et capacité de la carte mémoire embarquée.	§ 5.12

### 5.2. LANGUE D'AFFICHAGE

Pour sélectionner la langue d'affichage, appuyez sur les touches jaunes du clavier correspondant aux icônes de l'écran (Figure 6).

La langue active est repérée par l'icône sur fond jaune.

## 5.3. DATE / HEURE

Le paramètre  définit la date et l'heure du système. L'affichage se présente comme suit :

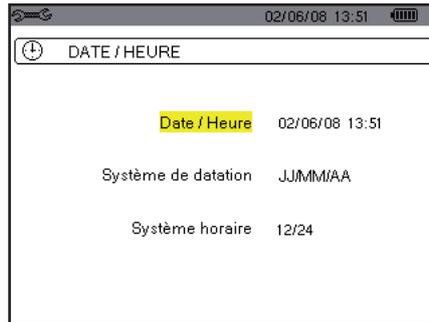


Figure 7 : le menu Date / Heure

Le champ Date/Heure est surligné en jaune.

- Pour modifier la date/heure, appuyez sur . Les flèches encadrent la valeur qui peut être modifiée. Pour modifier une valeur, appuyez sur  ou .

Pour passer de champ en champ, appuyez sur  ou . Pour valider, appuyez sur .

- Pour modifier le système de datation, positionnez le curseur jaune sur le champ avec les touches  ou . Appuyez sur . Les flèches encadrent la valeur qui peut être modifiée.

Pour sélectionner le mode JJ/MM/AA ou MM/JJ/AA, appuyez sur  ou  puis validez en appuyant sur .

- Pour modifier le système horaire, positionnez le curseur jaune sur le champ avec les touches  ou  puis validez en appuyant sur . Les flèches encadrent la valeur qui peut être modifiée.

Pour sélectionner le mode 12/24 ou AM/PM, appuyez sur touches  ou  puis validez en appuyant sur .

**Remarque :** 12/24 : affichage de l'heure au format 24 heures.

AM/PM : affichage de l'heure au format 12 heures. L'heure est suivie de la mention AM ou PM.

- Pour retourner au menu *Configuration*, appuyez sur la touche .

## 5.4. AFFICHAGE

### 5.4.1. CONTRASTE / LUMINOSITÉ

Le menu  définit le contraste et la luminosité de l'afficheur. L'affichage se présente comme suit :

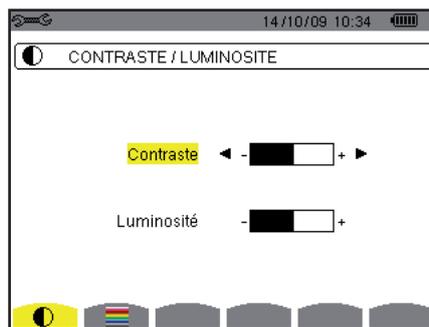


Figure 8 : le menu Contraste/Luminosité

Le champ sélectionné est surligné en jaune.

- Pour modifier le contraste, appuyez sur  ou .
- Pour passer au champ suivant, appuyez sur  ou .

- Pour modifier la luminosité, appuyez sur  ou .
- Pour retourner au menu *Configuration*, appuyez sur la touche .

### 5.4.2. COULEURS

Le menu  définit la couleur des courbes de tension et de courant. Les couleurs disponibles sont : vert, vert foncé, jaune, orange, rose, rouge, marron, bleu, bleu turquoise, bleu foncé, gris clair, gris moyen, gris foncé et noir.

L'affichage se présente comme suit :

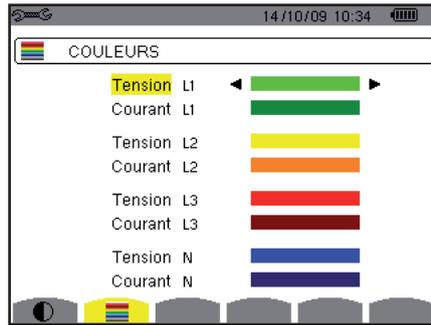


Figure 9 : le menu Couleurs

Le champ sélectionné est surligné en jaune.

- Pour sélectionner la couleur des courbes de tension et de courant, appuyez sur les touches  ou .
- Pour passer au champ suivant, appuyez sur  ou .
- Pour retourner au menu *Configuration*, appuyez sur la touche .

### 5.5. MÉTHODES DE CALCUL

 définit l'utilisation ou la non utilisation des harmoniques dans les calculs des grandeurs réactives (puissances et énergies).

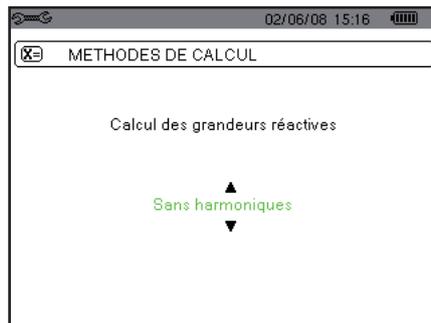


Figure 10 : le menu Méthodes de calcul

Pour sélectionner *Avec harmoniques* ou *Sans harmoniques*, appuyez sur les touches  ou .

- *Avec harmoniques* : les harmoniques sont prises en compte dans le calcul des grandeurs réactives.
- *Sans harmoniques* : seul le fondamental intervient dans le calcul des grandeurs réactives.

Pour valider, appuyez sur . Le retour au menu *Configuration* est immédiat. La validation est obligatoire pour l'application du paramétrage.

### 5.6. BRANCHEMENT

Le menu  $3\phi$  définit le branchement du C.A 8335 selon le type de réseau. Exemple :

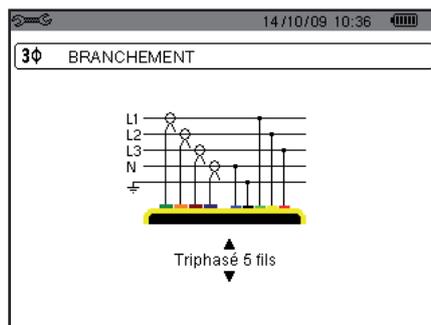
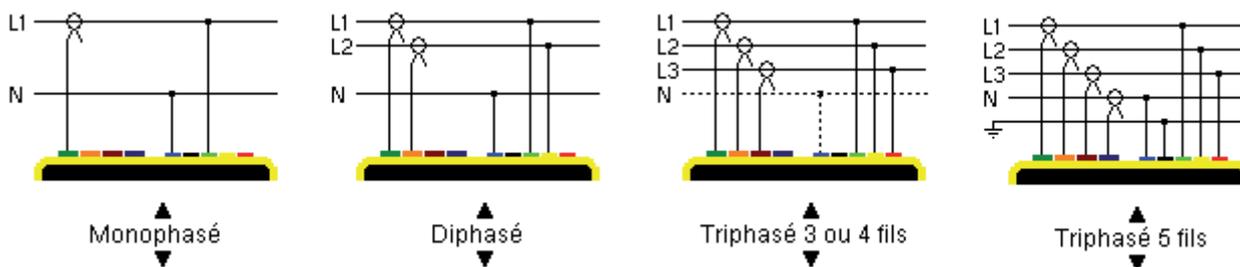


Figure 11 : le menu Branchement

Plusieurs schémas électriques sont sélectionnables :



Pour configurer le type de branchement, procédez comme suit :

- Sélectionnez *Monophasé*, *Diphasé*, *Triphasé 3 ou 4 fils* ou *Triphasé 5 fils* en appuyant sur les touches ou .
- Validez en appuyant sur (cette validation est obligatoire pour l'application du paramétrage). Le retour au menu *Configuration* est immédiat.

## 5.7. CAPTEURS ET RATIOS

### 5.7.1. CAPTEURS ET RATIOS DE COURANT

Un premier écran définit les capteurs et ratios de courant. Il affiche automatiquement les modèles de capteur de courant détectés par l'appareil. Il permet aussi de définir le rapport de transduction (ou sensibilité) de certains capteurs de courant (pince E3N).

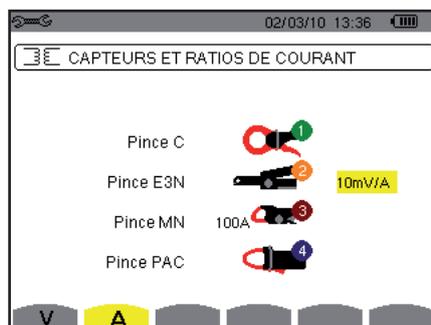


Figure 12 : l'écran Capteurs et ratios de courant dans le menu Capteurs et ratios

Les possibilités sont :

	Pince MN93 : 200 A.
	Pince MN93A : 100 A ou 5 A.
	Pince C193 : 1000 A.
	AmpFLEX™ A193 : 6500 A.
	MiniFLEX MA193 : 6500 A.
	Pince PAC93 : 1000 A.
	Pince E3N : 100 A (Sensibilité 10 mV/A).
	Pince E3N : 10 A (Sensibilité 100 mV/A).
	Adaptateur triphasé : 5 A.

Si un capteur *Pince MN93A* calibre 5 A ou un *Adaptateur* est utilisé, le réglage du ratio de courant est proposé automatiquement. Le paramétrage se fait comme suit :

- Pour paramétrer le rapport de transformation courant primaire (1 A à 60000 A) / courant secondaire (1 A, 2 A ou 5 A), appuyez sur . Pour sélectionner les champs, utilisez les touches ou . Pour sélectionner les valeurs, utilisez les touches ou . Procédez de la même manière pour les courants primaire et secondaire.

- Pour valider, appuyez sur  (cette validation est obligatoire pour application du paramètre).

Le courant primaire ne peut pas être inférieur au courant secondaire.

### 5.7.2. RATIOS DE TENSION

Un deuxième écran , appelé par l'icône V, définit les ratios de tension.

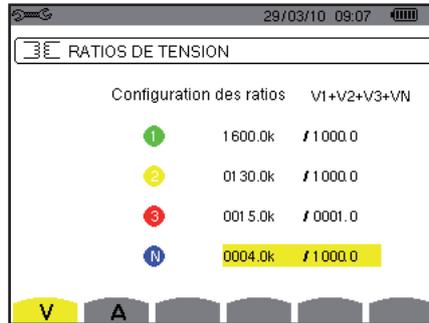


Figure 13 : l'écran Ratios de tension dans le menu Capteur et ratios

La programmation du ou des ratios peut-être différente ou commune pour toutes ou certaines voies.

- Pour paramétrer la configuration des ratios appuyez sur , puis utilisez les touches  ou  et validez en appuyant sur .
- Pour sélectionner les champs, utilisez les touches  ou . Pour sélectionner les valeurs, utilisez les touches  ou . Pour valider, appuyez sur  (cette validation est obligatoire pour application du paramètre).
- Pour retourner au menu Configuration, appuyez sur .

Pour la tension primaire (exprimée en kV) et la tension secondaire (exprimée en V) il est possible de spécifier l'utilisation d'un facteur multiplicateur  $1/\sqrt{3}$ . Si les ratios de tension simple des phases 1, 2 et 3 ne sont pas identiques alors toutes les mesures et courbes relatives aux tensions composées sont supprimées.

## 5.8. MODE TRANSITOIRE

Le mode  permet de configurer les seuils de tension et les seuils de courant.

### 5.8.1. SEUILS DE COURANT

Un premier écran définit les seuils de courant, pour chaque capteur de courant reconnu.

La programmation du ou des seuils peut être différente ou commune pour toutes ou certaines voies.

Ci-dessous : un exemple de programmation de quatre seuils indépendants :

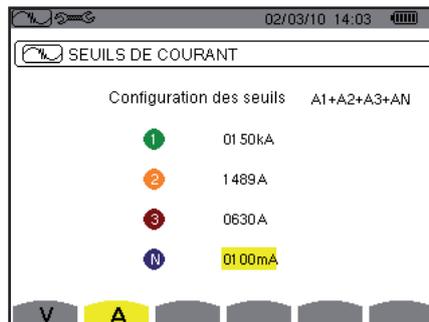


Figure 14: l'écran Seuils de courant dans le menu Mode transitoire

Pour programmer le seuil de courant pour la recherche d'un transitoire, procédez comme suit :

- Sélectionnez le champ Configuration des seuils surligné en jaune, en appuyant sur . Les flèches apparaissent dans le champ. Utilisez les touches  ou  pour passer d'un type de configuration à un autre.
- Appuyez sur  pour valider le choix de la configuration.
- Sélectionnez le champ du premier seuil en utilisant les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur  pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ.

- Utilisez les touches ou pour incrémenter ou décrémenter une valeur et ou pour passer à la donnée suivante.
- Appuyez sur pour valider la programmation du seuil.

Il est possible de configurer les seuils de courant en mA, en A ou en kA.

### 5.8.2. SEUILS DE TENSION

Un deuxième écran , affiché en appuyant sur l'icône , définit les seuils de tension. La programmation du ou des seuils peut être différente ou commune pour toutes ou certaines voies.

Ci-dessous : un exemple de programmation de quatre seuils indépendants :

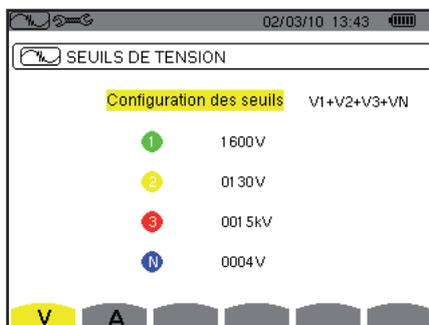


Figure 15: l'écran Seuils de tension dans le menu Mode transitoire

Pour programmer le seuil de tension pour la recherche d'un transitoire, procédez comme suit :

- Sélectionnez le champ *Configuration des seuils* surligné en jaune, en appuyant sur . Les flèches apparaissent dans le champ.
- Utilisez les touches ou pour passer d'un type de configuration à un autre.
- Appuyez sur pour valider le choix de la configuration.
- Sélectionnez le champ du premier seuil en utilisant les touches ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ.
- Utilisez les touches ou pour incrémenter ou décrémenter une valeur et ou pour passer à la donnée suivante.
- Appuyez sur pour valider la programmation du seuil. Procédez de même pour les champs des autres seuils.

Pour revenir à l'écran *Configuration*, appuyez sur .

Il est possible de configurer les seuils de tension en V ou en kV.

### 5.9. MODE TENDANCE

Le C.A 8335 dispose d'une fonction d'enregistrement – touche - (voir § 10) qui permet l'enregistrement des valeurs mesurées et calculées (Urms, Vrms, Arms, etc.). Quatre configurations indépendantes peuvent être paramétrées, selon nécessités.

Pour sélectionner la configuration souhaitée, appuyez sur les touches jaunes du clavier correspondant aux icônes , , , . La configuration active est repérée par l'icône sur fond jaune.

Ci dessous, un exemple de configuration :

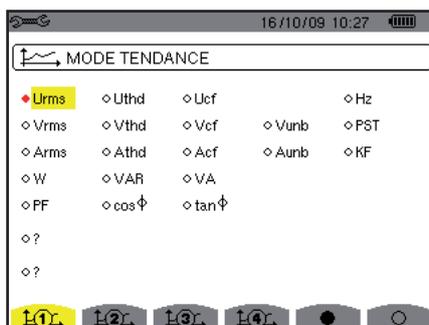


Figure 16: Dans cet exemple, seules les valeurs de Urms seront enregistrées pour la configuration 1

- Pour définir la configuration 1, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône . L'icône apparaît sur fond jaune.
- Pour sélectionner les valeurs, déplacez le curseur jaune avec les touches ou et ou . Appuyez sur pour valider. La validation est marquée par le repère rouge.
- Pour sélectionner toutes les valeurs, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône . Toutes les valeurs sont validées et marquées par le repère rouge. Déplacez le curseur jaune avec les touches ou et ou . Appuyez sur pour enlever la validation.
- Pour désactiver la validation des valeurs, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône . Les valeurs ne sont plus validées. Déplacez le curseur jaune avec les touches ou et ou . Appuyez sur pour activer la validation.

Les valeurs enregistrables sont :

Unité	Désignation
Urms	Tension composée efficace.
Vrms	Tension simple efficace.
Arms	Courant efficace.
Uthd	Distorsion harmonique totale de la tension composée (THD-F).
Vthd	Distorsion harmonique totale de la tension simple (THD-F).
Athd	Distorsion harmonique totale du courant (THD-F).
Ucf	Facteur de crête de la tension composée.
Vcf	Facteur de crête de la tension simple.
Acf	Facteur de crête du courant.
W	Puissance active.
VAR	Puissance réactive.
VA	Puissance apparente.
PF	Facteur de puissance.
cos $\Phi$	Cosinus du déphasage de la tension par rapport au courant (facteur de déplacement – DPF).
tan $\Phi$	Tangente du déphasage de la tension par rapport au courant.
Vunb	Déséquilibre de la tension simple.
Aunb	Déséquilibre en courant.
Hz	Fréquence du réseau.
PST	Flicker court terme.
KF	Facteur K.
?	Voir remarque ci-dessous.

Spécificité pour les deux dernières lignes.  
Elles sont rappelées ci-dessous :



Figure 17 : ces deux lignes concernent les harmoniques

Ces deux lignes concernent l'enregistrement des harmoniques des grandeurs VAh, Ah, Vh et Uh. Pour chacune de ces grandeurs, il est possible de sélectionner les rangs des harmoniques à enregistrer (entre 0 et 50) et, éventuellement dans cette plage, les harmoniques impaires seulement. Procédez comme suit :

- **Pour entrer la valeur à enregistrer** : la ligne o ? étant surlignée en jaune, appuyez sur la touche . Les flèches apparaissent. Sélectionnez la valeur (VAh, Ah, Vh et Uh) pour laquelle les harmoniques seront enregistrées en appuyant sur ou . La sélection est marquée par le repère rouge. Validez en appuyant sur . Le champ des valeurs est surligné en jaune. Passez au champ suivant en appuyant sur .
- **Pour sélectionner le rang de l'harmonique de départ** : le champ étant surligné en jaune, appuyez sur la touche . Les

flèches apparaissent. Sélectionnez le rang à partir duquel les harmoniques seront enregistrées en appuyant sur  ou  puis validez par .

Passez au champ suivant en appuyant sur .

- **Pour sélectionner l'harmonique de fin** : le second champ (supérieur ou égal au rang de l'harmonique de départ) étant surligné en jaune, appuyez sur . Sélectionnez le rang d'harmonique maximal à enregistrer en appuyant sur  ou  puis validez en appuyant sur .

Passez au champ suivant en appuyant sur .

- **Harmonique impaires seulement** : pour sélectionner ou désélectionner le champ, appuyez sur . La sélection est marquée par le repère rouge :
  - *Sélectionné*, seules les harmoniques impaires entre les deux rangs d'harmoniques définis aux points précédents seront enregistrées.
  - *Non sélectionné*, toutes les harmoniques (paires et impaires) entre les deux rangs d'harmoniques définis aux points précédents seront enregistrées.

■ Vh	00	→	50	■ impaires seulement
■ Ah	00	→	50	■ impaires seulement

Pour retourner au menu Configuration, appuyez sur .

Procédez de même pour définir les autres configurations.

## 5.10. MODE ALARME

L'écran  définit les alarmes qui seront utilisées par la fonction *Mode alarme* (voir § 8). Vous pouvez configurer 40 alarmes différentes.

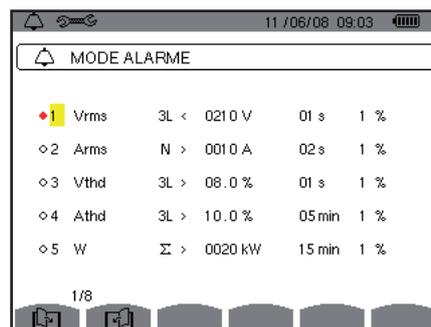


Figure 18 : le menu Mode alarme

- Pour naviguer verticalement dans les champs, utilisez les touches  ou .
- Pour sélectionner le champ, appuyez sur la touche . Les flèches apparaissent.
- Pour sélectionner les valeurs (VAh, Ah, Uh, etc, voir tableau au § 5.9), appuyez sur  ou  puis validez par . Le champ est surligné en jaune.
- Pour naviguer horizontalement dans les champs, utilisez les touches  ou  puis validez en appuyant sur . Les flèches apparaissent. Entrez les valeurs en appuyant sur  ou  puis validez en appuyant sur . Procédez de même pour toutes les valeurs à entrer dans les champs.

Pour chaque alarme à définir, sélectionnez :

- Le type d'alarme (Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, Acf, Vunb, Aunb, Hz, KF, Vthd, Uthd, Athd, IWI, IVARI, VA, Icos ΦI, IPFI, Itan ΦI, Vh, Uh, Ah et IVAhI – voir le tableau des abréviations au § 3.9).
- Le rang des harmoniques (entre 0 et 50, pour IVAhI, Ah, Uh et Vh).
- Le filtre de l'alarme (3L : 3 phases surveillées individuellement ou N : surveillance sur le neutre ou Σ : surveillance de la somme ou  $\bar{x}$  : surveillance de la moyenne arithmétique).
- Le sens de l'alarme (> ou < pour Arms, Urms, Vrms, Hz uniquement, sinon le sens est unique).
- Le seuil de déclenchement de l'alarme (réglage possible du préfixe de l'unité pour les types suivants : Vrms, Urms, Arms, IWI, IVARI et VA).
- La durée minimale de dépassement du seuil pour validation de l'alarme (en minutes, secondes ou uniquement pour Vrms, Urms et Arms - hors neutre - en centièmes de seconde).
- La valeur d'hystérésis (correspond au pourcentage ajouté ou retranché du seuil d'alarme choisi qui stoppera l'alarme en cas de dépassement - Valeur de 1 %, 2 %, 5 % ou 10 % - voir § 17.2).
- L'activation de l'alarme (repère rouge) ou sa désactivation (voir ci-dessus).

- Pour activer l'alarme configurée, positionnez le curseur jaune sur la première colonne de la liste avec la touche  et appuyez sur . L'activation est marquée par le repère rouge ; l'alarme est potentiellement déclenchable lors d'une campagne.
- Pour afficher les pages écran des alarmes, appuyez sur les boutons jaunes du clavier correspondant aux icônes  .
- Pour retourner au menu *Configuration*, appuyez sur .

## 5.11. EFFACEMENT DES DONNÉES

Le menu  efface en partie ou en totalité les données enregistrées par l'appareil (configuration, transitoires, courant d'appel, alarmes détectées, captures d'écran, enregistrements).



Figure 19 : le menu Effacement des données

### ■ Pour effacer partiellement :

- Sélectionnez les paramètres que vous voulez effacer en appuyant sur les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune.
- Validez la sélection en appuyant sur . La validation est marquée par le repère rouge.

**Remarque :** si le paramètre *Configuration* est sélectionné, alors l'information « après l'effacement de la configuration, l'appareil s'éteindra » s'affiche à l'écran.

- Appuyez sur le bouton jaune du clavier correspondant à l'icône , puis appuyez sur  pour confirmer. L'effacement est réalisé.

Pour retourner au menu *Configuration*, appuyez sur .

### ■ Pour tout effacer :

- Sélectionnez tous les paramètres en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône . La sélection est marquée par les repères rouges.

**Remarque :** le paramètre *Configuration* étant sélectionné, l'information « après l'effacement de la configuration, l'appareil s'éteindra » s'affiche à l'écran.

- Appuyez sur le bouton jaune du clavier correspondant à l'icône , puis appuyez sur  pour confirmer. L'effacement est réalisé.

Pour décocher toutes les sélections, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .

Pour retourner au menu *Configuration*, appuyez sur .

## 5.12. INFORMATIONS

L'écran **i** affiche le numéro de série de l'appareil, la version du firmware (logiciel), la version du loader (programme de chargement), la version de la carte de base, la version du CPLD (Complex Programmable Logic Device).

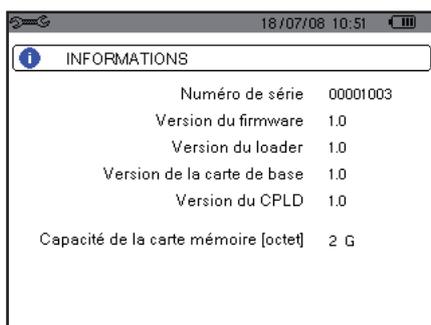


Figure 20 : le menu Informations

Pour retourner au menu *Configuration*, appuyez sur ↶.

## 6. TOUCHE CAPTURE DE FORME D'ONDE

Le mode  permet d'afficher et d'enregistrer les transitoires et les formes d'onde du courant.

### 6.1. SOUS-MODES DISPONIBLES

Les sous-modes sont listés dans l'écran ci-dessous et traités individuellement dans les paragraphes suivants.

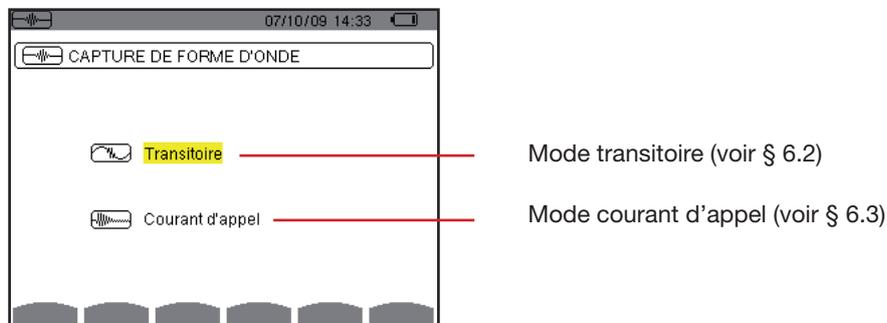


Figure 21 : l'écran à l'appel du mode Capture de forme d'onde

Pour entrer dans les sous-modes, procédez comme suit :

- Sélectionnez le mode en utilisant les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune.
- Validez en appuyant sur .

Pour revenir à l'écran *Capture de forme d'onde*, appuyez sur .

### 6.2. MODE TRANSITOIRE

Le mode  permet d'enregistrer des transitoires, de consulter la liste des transitoires enregistrés et si besoin de les effacer. Vous pouvez enregistrer 210 transitoires au maximum.

**Remarque :** à l'appel du mode transitoire, l'écran affiché dépendra des conditions suivantes :

Si ...	... alors
aucun enregistrement n'a été réalisé	l'écran <i>Programmation d'une recherche</i> s'affiche.
des transitoires ont été enregistrés	l'écran <i>Liste des transitoires</i> s'affiche.

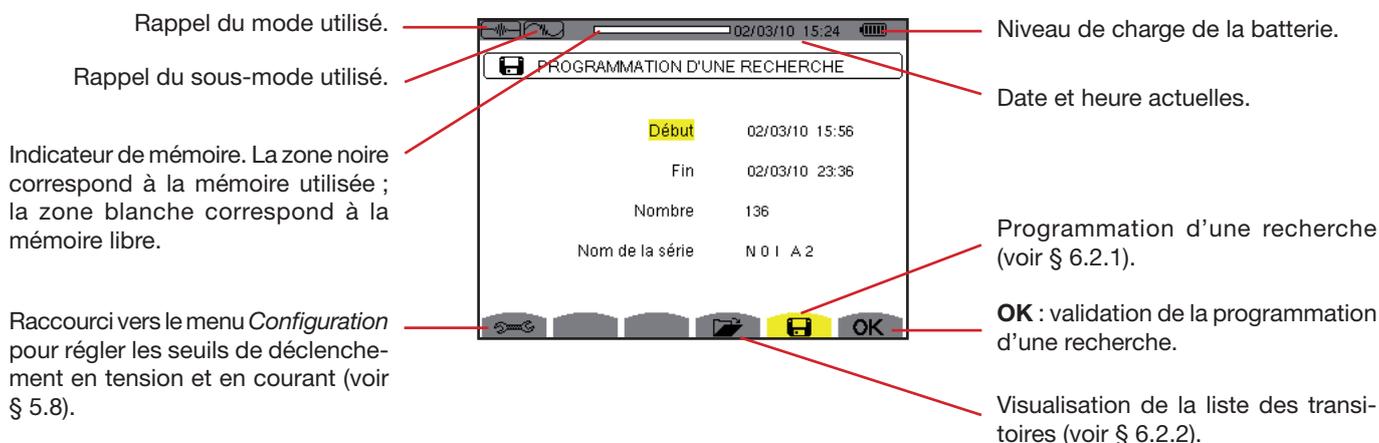


Figure 22 : l'écran *Programmation d'une recherche* en mode transitoire

## 6.2.1. PROGRAMMATION ET LANCEMENT D'UNE RECHERCHE

Pour programmer la recherche de transitoire, sélectionnez le sous-menu en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône . L'écran *Programmation d'une recherche* s'affiche.

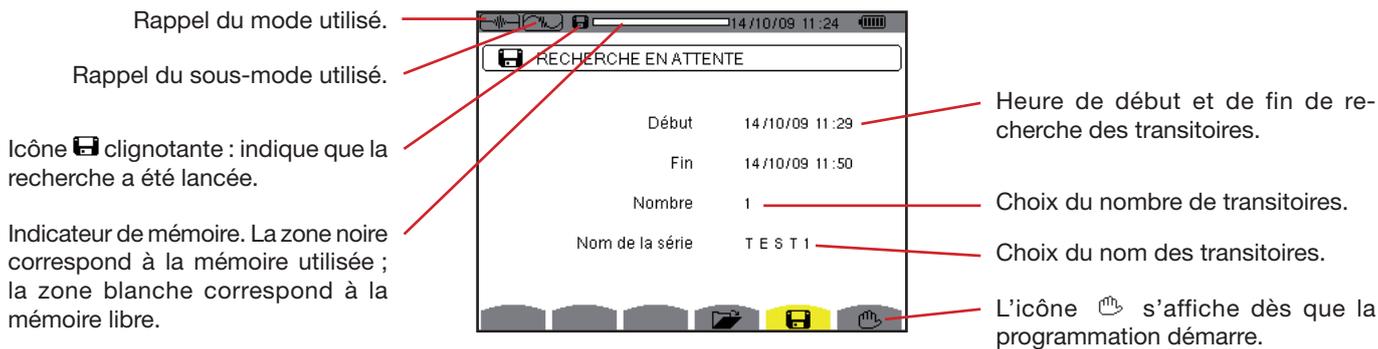


Figure 23 : l'écran *Programmation d'une recherche* (dans cet exemple, la recherche a été lancée)

### 6.2.1.1. Étape 1 : paramétrage des caractéristiques

Procédez comme suit :

- Sélectionnez le champ **Début** en utilisant les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur  pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ de date et heure de début de la programmation d'une campagne.

Utilisez les touches  ou  pour incrémenter ou décrémenter une valeur et  ou  pour passer à la donnée suivante.

**Remarque :** l'horodatage de début doit être postérieur à l'horodatage actuel.

- Appuyez sur  pour valider la programmation des date et heure du **Début**.
- Sélectionnez le champ **Fin** en utilisant les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur  pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ de date et heure de fin de la programmation d'une campagne.

Utilisez les touches  ou  pour incrémenter ou décrémenter une valeur et  ou  pour passer à la donnée suivante.

**Remarque :** l'horodatage de fin doit être postérieur à l'horodatage de début.

- Appuyez sur  pour valider la programmation des date et heure de Fin.

Procédez de même pour les champs **Nombre** et **Nom** de la série.

Pour configurer les seuils de tension et les seuils de courant, retourner au menu *Configuration*, en appuyant sur la touche jaune de raccourci .

Pour revenir à l'écran *Capture de forme d'onde*, appuyez sur .

### 6.2.1.2. Étape 2 : lancement de la programmation

Pour lancer la programmation d'une recherche entre les heures de début et de fin que vous avez définies, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône **OK**.

- L'icône **OK** s'efface ; à la place l'icône  apparaît.
- Le message *Recherche en attente* s'affiche dans l'attente de l'heure de début et l'icône  clignote dans la barre d'affichage supérieure de l'écran.
- Quand l'heure de début est atteinte, le message *Recherche en cours* s'affiche.
- Quand l'heure de fin est atteinte, l'écran *Programmation d'une recherche* avec l'icône **OK** (côté droit au bas de l'écran) s'affiche de nouveau. La programmation d'une nouvelle recherche est alors possible.

**Remarque :** l'enregistrement des transitoires s'effectue sur la tension et/ou le courant en fonction des seuils de déclenchement paramétrés. Si un déclenchement se fait sur le courant, un enregistrement de la forme d'onde courant et tension a lieu.

Pour revenir à l'écran *Capture de forme d'onde*, appuyez sur .

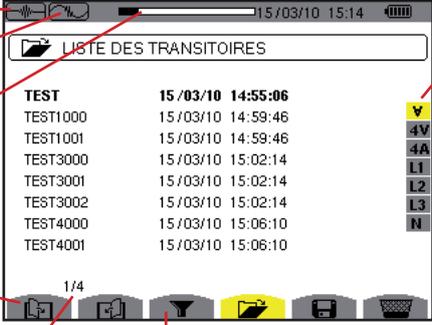
### 6.2.1.3. Arrêt volontaire de la campagne de transitoires

La recherche peut être volontairement arrêtée avant l'horodatage de fin en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône  (côté droit au bas de l'écran). L'icône **OK** réapparaîtra alors à cette même place.

### 6.2.2. VISUALISATION D'UN TRANSITOIRE

Pour visualiser les transitoires enregistrés, procédez comme suit :

- Sélectionnez le sous-menu en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône . L'écran *Liste des transitoires* s'affiche.



Rappel du mode utilisé.

Rappel du sous-mode utilisé.

Indicateur de mémoire. La zone noire correspond à la mémoire utilisée ; la zone blanche correspond à la mémoire libre.

Les icônes   permettent de naviguer dans les pages écrans précédentes et suivantes. Pour afficher les pages, appuyez sur les touches jaunes du clavier correspondant à ces icônes.

La valeur affichée (1/4 dans cet exemple) indique le numéro de la page et le nombre de pages.

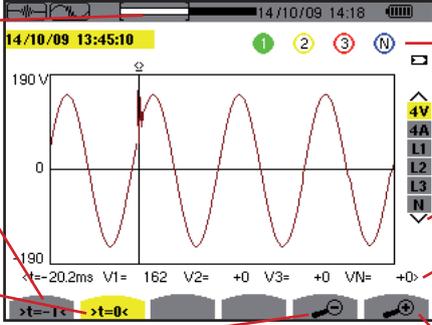
L'icône  permet d'activer ou de désactiver le choix d'un filtre d'affichage pour la liste des transitoires.

Sélection des transitoires de la liste à afficher :

- ∇** : affiche tous les transitoires.
- 4 V** : affiche les transitoires déclenchés par un événement sur une des 4 voies de tension.
- 4 A** : affiche les transitoires déclenchés par un événement sur une des 4 voies de courant.
- L1, L2 ou L3** : affiche les transitoires déclenchés par un événement sur une phase en particulier (tension ou courant).
- N** : affiche les transitoires déclenchés par un événement sur le courant de neutre ou la tension de neutre.

Figure 24 : l'écran *Liste des transitoires*

- Sélectionnez la ligne du transitoire à afficher avec les touches  ou . Le champ sélectionné est marqué en gras. Validez en appuyant sur . L'écran affiche les transitoires sous formes de courbes.



Localisation dans l'enregistrement de la zone affichée.

Déplacement du curseur une période de signal avant la date de déclenchement du transitoire.

Déplacement du curseur à la date de déclenchement du transitoire.

Zoom arrière. Pour zoomer, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .

Rappel du numéro attribué à la courbe affichée ; ici le disque d'identification 1 est plein (colorié) pour signifier que V1 est la voie qui a déclenché la capture du transitoire.

Sélection des courbes à afficher.

Valeur instantanée des signaux selon la position du curseur sur l'échelle. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  ou .

Zoom avant. Pour zoomer, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .

Figure 25 : exemple d'affichage des transitoires sous forme de courbes en branchement triphasé 5 fils

Pour revenir à l'écran *Liste des transitoires*, appuyez sur .

### 6.2.3. SUPPRESSION D'UN TRANSITOIRE

L'icône  s'affiche uniquement si un enregistrement a eu lieu.

Pour supprimer un transitoire, procédez comme suit :

- Sélectionnez le sous-menu en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .



Figure 26 : l'écran Suppression du transitoire

- Sélectionnez le transitoire à supprimer en utilisant les touches  ou . Le champ sélectionné est marqué en caractères gras.
- Appuyez sur  pour valider la suppression.

**Remarque :** Les icônes   permettent de naviguer dans les pages écrans précédentes et suivantes. Pour afficher les pages, appuyez sur les touches jaunes du clavier correspondant à ces icônes.

Pour quitter cet écran sans suppression, appuyez sur une des touches de mode ( , , , ,  et  ).

Pour revenir à l'écran de *Capture de forme d'onde*, appuyez sur la touche .

### 6.3. MODE COURANT D'APPEL

Le mode  permet de capturer (enregistrer) un courant d'appel (formes d'onde des tensions et des courants, fréquence du réseau, valeurs RMS demi-période des tensions et des courants hors neutre), de visualiser la capture ainsi réalisée et de l'effacer. Dans le mode visualisation de la capture, deux sous-menus **RMS** et **PEAK** sont disponibles (voir § 6.3.2). Le C.A 8335 garde en mémoire une seule capture de courant d'appel.

**Remarque :** à l'appel du mode courant d'appel, l'écran affiché dépendra des conditions suivantes :

Si ...	... alors
aucune capture n'a été réalisée	l'écran <i>Programmation de la capture</i> s'affiche.
une capture a été réalisée	l'écran <i>Caractéristiques de la capture</i> s'affiche.

#### 6.3.1. PROGRAMMATION DE LA CAPTURE

Pour programmer la capture d'un courant d'appel, sélectionnez le sous-menu en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône . L'écran *Programmation de la capture* s'affiche.

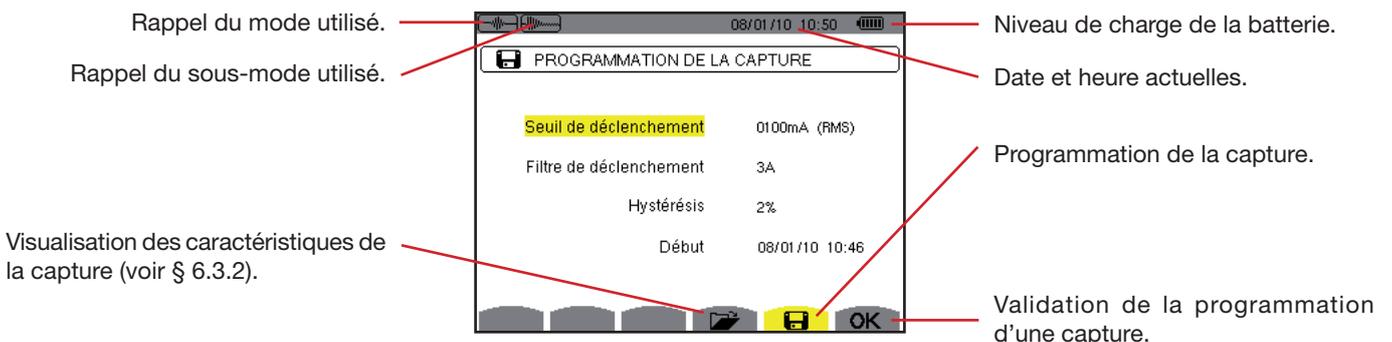


Figure 27 : l'écran Programmation de la capture en mode courant d'appel

### 6.3.1.1. Étape 1 : paramétrage des caractéristiques

Procédez comme suit :

- Sélectionnez le champ **Seuil de déclenchement** en utilisant les touches  $\triangleleft$  ou  $\triangleleft$ . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur  $\triangleright$  pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ *Seuil de déclenchement*.

Utilisez les touches  $\triangleleft$  ou  $\triangleleft$  pour incrémenter ou décrémenter une valeur et  $\triangleright$  ou  $\triangleright$  pour passer à la donnée suivante.

- Appuyez sur  $\triangleright$  pour valider la programmation du seuil de déclenchement.

Procédez de même pour les champs **Filtre de déclenchement**, **Hystérésis** et **Début**.

**Remarque :** pour plus d'informations sur l'hystérésis, référez-vous au § 17.2. Pour plus d'informations sur le filtre de déclenchement référez-vous au § 17.6.

Il est possible de configurer le seuil de déclenchement en mA, en A ou en kA.

**Remarque :** configurer l'hystérésis à 100% équivaut à ne pas avoir de seuil d'arrêt. Voir § 17.6.

### 6.3.1.2. Étape 2 : lancement de la capture

Pour lancer la programmation de la capture aux date et heure de début que vous avez définies, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône **OK**.

- L'icône **OK** s'efface ; à la place l'icône  $\text{OK}$  apparaît.
- Le message *Capture en attente* s'affiche dans l'attente de l'heure de début et l'icône  $\text{OK}$  clignote dans la barre d'affichage supérieure de l'écran.
- Quand les conditions de déclenchement sont réunies et l'heure de début est atteinte, le message *Capture en cours* s'affiche et l'indicateur d'occupation de mémoire apparaît dans la partie supérieure de l'écran comme suit :



L'indicateur s'affiche **uniquement** pendant la capture puis disparaît lorsque la capture est terminée.

- Si la capture se termine avec un événement d'arrêt (voir les conditions au § 17.6) ou si la mémoire d'enregistrement du C.A 8335 est pleine, alors la capture s'arrête automatiquement.

**Remarque :** le C.A 8335 ne peut garder en mémoire qu'une seule capture de courant d'appel. Si vous voulez réaliser une autre capture, effacez d'abord la précédente.

Pour revenir à l'écran *Capture de forme d'onde*, appuyez sur  $\text{OK}$ .

### 6.3.1.3. Arrêt volontaire de la capture

La capture peut être volontairement arrêtée en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône  $\text{OK}$  (côté droit au bas de l'écran).

## 6.3.2. VISUALISATION DES CARACTÉRISTIQUES DE LA CAPTURE

Pour visualiser les caractéristiques de la capture, procédez comme suit :

- Sélectionnez le sous-menu en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône  $\text{OK}$ . L'écran *Caractéristiques de la capture* s'affiche.

Visualisation en mode PEAK (voir § 6.3.4).

Visualisation en mode RMS (voir § 6.3.3).



Figure 28 : l'écran *Caractéristiques de la capture*

Détails : Heure de début et durée de la capture de courant d'appel, voie de courant ayant déclenché la capture et rappel du seuil de déclenchement et de l'hystérésis programmés.

- Choisissez le type de visualisation **RMS** ou **PEAK** en appuyant sur les touches jaunes du clavier correspondant aux icônes. Le C.A 8335 affiche des courbes sur lesquelles il est possible de déplacer le curseur temporel et de faire des zooms.

**Pour le type de visualisation PEAK, les informations disponibles sont les suivantes :**

- Valeur instantanée du courant et de la tension à l'instant pointé par le curseur (en représentation de type «forme d'onde»).
- Valeur instantanée maximale du courant et de la tension à la demi-période pointée par le curseur (en représentation de type «enveloppe»).
- Valeur absolue instantanée maximale du courant et de la tension (sur la capture entière).

**Pour le type de visualisation RMS, les informations disponibles sont les suivantes :**

- Valeur instantanée de la fréquence à l'instant pointé par le curseur.
- Valeurs instantanées minimale, moyenne et maximale de la fréquence sur la capture entière.
- Valeur RMS de la demi-période du courant et de la tension sur laquelle est positionné le curseur.
- Valeur RMS demi-période maximale du courant et de la tension (sur la capture entière).

**Attention :** La tension doit être présente avant le courant d'appel proprement dit pour un asservissement en fréquence stable et correct.

**6.3.3. VALEUR EFFICACE VRAIE DU COURANT ET DE LA TENSION**

Le mode **RMS** permet de visualiser l'enregistrement de la tendance de la valeur efficace vraie demi-période du courant et de la tension ainsi que la courbe de tendance de la fréquence.

**6.3.3.1. L'écran d'affichage RMS en 3A**

Les informations se lisent comme suit :

Rappel du mode utilisé

Rappel du sous-mode utilisé

Localisation de la zone affichée dans l'enregistrement.

Échelle des valeurs en ampère.

Curseur temporel. Utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$  pour déplacer le curseur.

**t** : position temporelle relative du curseur (t=0 correspond au début de la capture du courant d'appel).

**A1, A2, A3** : valeurs RMS de la demi-période des courants 1, 2 et 3 à la position du curseur.

Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

**MAX** : valeur RMS demi-période maximale de la capture du courant d'appel. Rappel du numéro attribué à la courbe affichée. Ici le disque d'identification 1 est plein (colorié) pour signifier que A1 est la voie qui a déclenché la capture de courant d'appel.

Sélection des courbes à afficher : **3V** : affiche les 3 tensions pendant la capture du courant d'appel. **3A** : affiche les 3 courants pendant la capture du courant d'appel. **L1, L2, L3** : affiche le courant et la tension respectivement sur la phase 1, 2 et 3. **Hz** : affiche l'évolution de la fréquence du réseau en fonction du temps.

Zoom arrière. Pour zoomer, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône.

Zoom avant. Pour zoomer, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône.

Figure 29 : l'écran d'affichage RMS en 3A

### 6.3.3.2. L'écran d'affichage RMS en L1

Les informations se lisent comme suit :

**MAX** : valeur RMS demi-période maximale de la capture du courant d'appel.

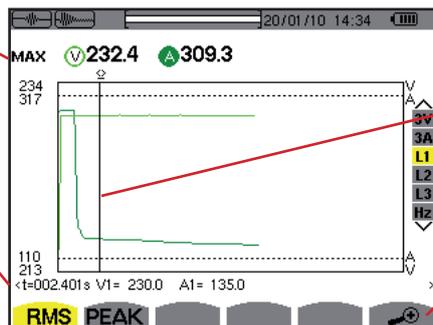
**V** : valeur de la tension mesurée.

**A** : valeur du courant mesuré.

**t** : position temporelle relative du curseur (t=0 correspond au début de la capture du courant d'appel).

**V1** : valeur RMS de la demi-période de la tension 1 à la position du curseur.

**A1** : valeur RMS de la demi-période du courant 1 à la position du curseur.



Curseur temporel de la courbe.

Utilisez les touches ou pour déplacer le curseur.

Zoom avant. Pour zoomer, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône.

Figure 30 : l'écran d'affichage RMS en L1

**Remarque** : Les filtres L2 et L3 affichent l'enregistrement de la tendance de la valeur efficace vraie demi-période du courant et de la tension sur les phases 2 et 3. L'écran est identique à celui affiché pour le filtre L1.

### 6.3.4. VALEUR INSTANTANÉE DU COURANT D'APPEL

Le mode **PEAK** permet de visualiser les enveloppes et les formes d'onde de la capture du courant d'appel.

#### 6.3.4.1. L'écran d'affichage PEAK en 4A

Le type de visualisation PEAK d'une capture de courant d'appel comporte deux types de représentation possibles : la représentation de type «enveloppe» et la représentation de type «forme d'onde». Passer de l'un à l'autre de ces types de représentation est fait automatiquement en fonction du niveau de zoom. Dans le cas exposé ci-dessous le zoom avant est suffisamment fort pour que la représentation soit du type «forme d'onde». Les filtres d'affichage à droite de l'écran sont dépendants du type de représentation et donc du niveau de zoom.

Les informations se lisent comme suit :

Rappel du mode utilisé.

Rappel du sous-mode utilisé.

**IAMAXI** : valeur absolue.

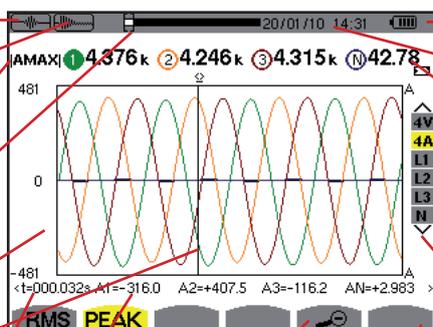
Localisation de la zone affichée dans l'enregistrement.

Échelle des valeurs en ampère.

Curseur temporel. Utilisez les touches ou pour déplacer le curseur.

**t** : position temporelle relative du curseur (t=0 correspond au début de la capture du courant d'appel).

**A1, A2, A3** : valeurs instantanées des courants 1, 2 et 3 à la position du curseur.



Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Rappel du numéro attribué à la courbe affichée ; ici le disque d'identification 1 est plein (colorié) pour signifier que A1 est la voie qui a déclenché la capture de courant d'appel.

Sélection des courbes à afficher : **4 V** : affiche les 4 tensions pendant la capture de courant d'appel.

**4 A** : affiche les 4 courants pendant la capture du courant d'appel.

**L1, L2 ou L3** : affiche la tension et le courant respectivement sur la phase 1, 2 et 3.

**N** : affiche le courant neutre et la tension de neutre pendant la capture du courant d'appel.

Zoom arrière. Pour zoomer, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône.

Zoom avant. Pour zoomer, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône.

Figure 31 : l'écran d'affichage PEAK en 4A

### 6.3.4.2. L'écran d'affichage PEAK en A1

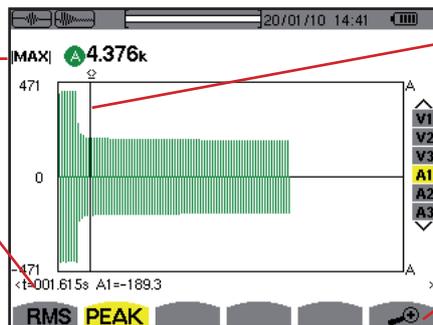
Dans le cas exposé ci-dessous le zoom arrière est suffisamment fort (il est maximal) pour que la représentation soit du type «enveloppe».

Les informations se lisent comme suit :

**IMAXI** : valeur absolue instantanée maximale de la capture de courant d'appel.

**t** : position temporelle relative du curseur (t=0 correspond au début de la capture du courant d'appel).

**A1** : valeur instantanée maximale de la demi-période du courant pointée par le curseur.



Curseur temporel de la courbe.

Utilisez les touches  ou  pour déplacer le curseur.

Zoom avant. Pour zoomer, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône.

Figure 32 : l'écran d'affichage PEAK en A1

**Remarque** : Les filtres A2 et A3 affichent l'enregistrement de l'enveloppe du courant sur les phases 2 et 3. L'écran est identique à celui affiché pour le filtre A1.

## 7. TOUCHE HARMONIQUE

La touche  affiche la représentation des taux d'harmoniques de la tension, du courant et de la puissance apparente par rang. Elle permet la détermination des courants harmoniques produits par les charges non linéaires ainsi que l'analyse des problèmes engendrés par ces mêmes harmoniques en fonction de leur rang (échauffement des neutres, des conducteurs, des moteurs, etc.).

### 7.1. SOUS-MENUS DISPONIBLES

Les sous-menus sont listés dans l'écran ci-dessous et traités individuellement dans les paragraphes suivants. La sélection du type de mesure s'effectue à l'aide des touches jaunes du clavier situées sous l'écran.

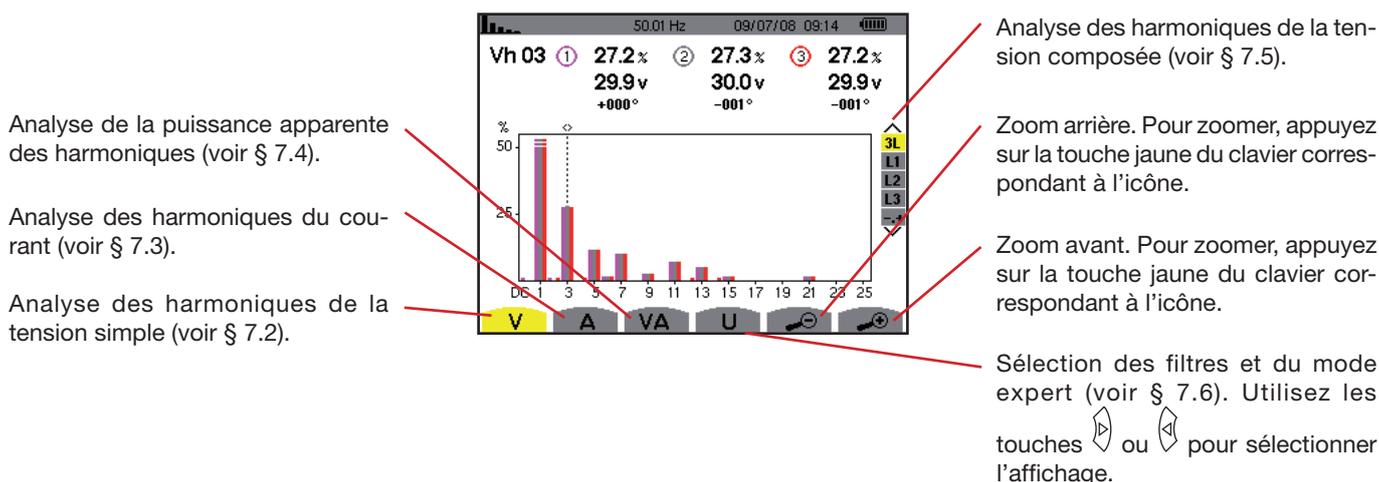


Figure 33 : l'écran du mode harmonique

### 7.2. TENSION SIMPLE

Le sous-menu  affiche les harmoniques de la tension simple.

**Remarque :** Le choix des courbes à afficher est fonction du type de branchement (voir § 5.6) :

- Monophasé : pas de choix (L1)
- Diphasé : 2L, L1, L2
- Triphasé 3, 4 ou 5 fils : 3L, L1, L2, L3, -, +

Les captures d'écran montrées en exemple sont celles obtenues en branchement triphasé. Cette remarque est valable pour les autres sous-menus.

#### 7.2.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES HARMONIQUES DE LA TENSION SIMPLE EN 3L

Les informations se lisent comme suit :

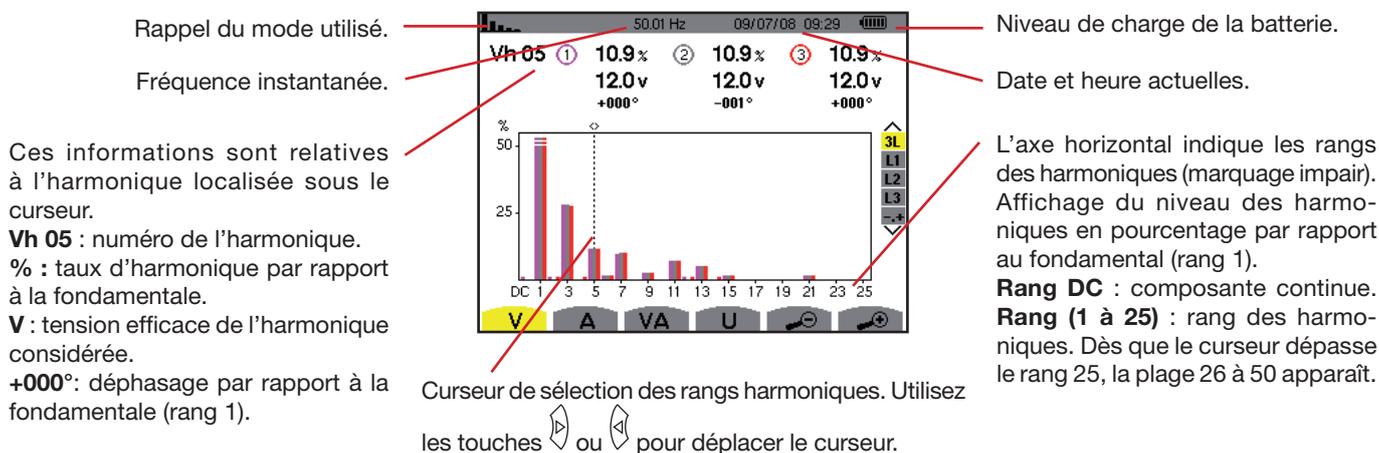


Figure 34 : exemple d'affichage des harmoniques de la tension simple (harmonique n° 5 : Vh05) en 3L

Sur le côté droit : affichage du mode expert (branchement triphasé uniquement - voir § 7.6) des 3 phases 3L, ou de L1, L2 et L3. Pour sélectionner l'affichage, appuyez sur les touches  $\triangleleft$  ou  $\triangleright$ .

### 7.2.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES HARMONIQUES DE LA TENSION SIMPLE EN L1

Les informations se lisent comme suit :

Ces informations sont relatives à l'harmonique localisée sous le curseur.

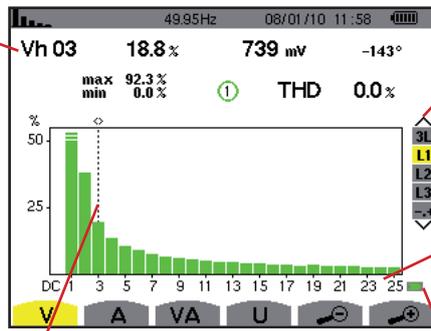
**Vh 03** : numéro de l'harmonique.  
**%** : taux d'harmonique par rapport à la fondamentale.

**V** : tension efficace de l'harmonique considérée.

**+000°** : déphasage par rapport à la fondamentale (rang 1).

**max - min** : indicateurs de maximum et minimum du taux de l'harmonique considérée (réinitialisés à chaque changement de numéro d'harmonique et par appui sur la touche  $\triangleright$ ).

**THD** : distorsion harmonique totale.



Affichage du mode expert (branchement triphasé uniquement - voir § 7.6), des 3 phases 3L, ou de L1, L2 et L3. Pour sélectionner l'affichage, appuyez sur les touches  $\triangleleft$  ou  $\triangleright$ .

L'axe horizontal indique les rangs des harmoniques (marquage impair). Affichage du niveau des harmoniques en pourcentage par rapport au fondamental (rang 1).

**Rang DC** : composante continue.

**Rang (1 à 25)** : rang des harmoniques. Dès que le curseur dépasse le rang 25, la plage 26 à 50 apparaît.

Curseur de sélection des rangs harmoniques.

Utilisez les touches  $\triangleright$  ou  $\triangleleft$  pour déplacer le curseur.

Indicateur de présence d'harmoniques non nulles de rang supérieur à 25.

Figure 35 : exemple d'affichage des harmoniques de la tension simple (harmonique n° 3 : Vh03) en L1

**Remarque** : Les filtres L2 et L3 affichent les harmoniques de la tension simple respectivement sur les phases 2 et 3. L'écran est identique à celui affiché pour le filtre L1.

## 7.3. COURANT

Le sous-menu **A** affiche les harmoniques du courant.

### 7.3.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES HARMONIQUES DU COURANT EN 3L

Les informations affichées se lisent comme suit :

Rappel du mode utilisé.

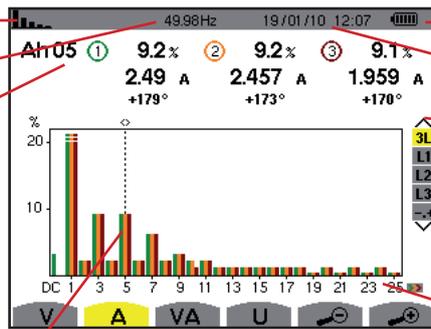
Fréquence instantanée.

Ces informations sont relatives à l'harmonique localisée sous le curseur.

**Ah05** : numéro de l'harmonique.  
**%** : taux d'harmonique par rapport à l'harmonique fondamentale.

**A** : courant efficace de l'harmonique considérée.

**+000°** : déphasage par rapport à la fondamentale (rang 1).



Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Affichage du mode expert (branchement triphasé uniquement - voir § 7.6), des 3 phases 3L, ou de L1, L2 et L3. Pour sélectionner l'affichage, appuyez sur les touches  $\triangleleft$  ou  $\triangleright$ .

L'axe horizontal indique les rangs des harmoniques (marquage impair). Affichage du niveau des harmoniques en pourcentage par rapport au fondamental (rang 1).

**Rang DC** : composante continue.

**Rang (1 à 25)** : rang des harmoniques. Dès que le curseur dépasse le rang 25, la plage 26 à 50 apparaît.

Curseur de sélection des rangs harmoniques.

Utilisez les touches  $\triangleright$  ou  $\triangleleft$  pour déplacer le curseur.

Figure 36 : exemple d'affichage des harmoniques du courant (harmonique n° 5 : Ah05) en 3L

### 7.3.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES HARMONIQUES DU COURANT EN L1

Les informations affichées se lisent comme suit :

Ces informations sont relatives à l'harmonique localisée sous le curseur.

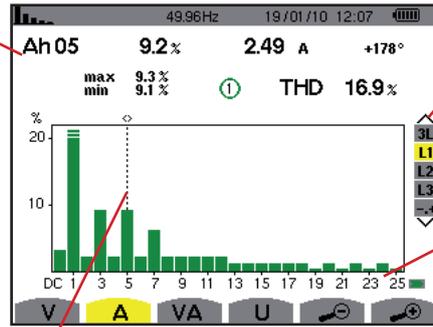
**Ah 05** : numéro de l'harmonique.  
**%** : taux d'harmonique par rapport à l'harmonique fondamentale.

**A** : courant efficace de l'harmonique considérée.

**+000°** : déphasage par rapport à la fondamentale (rang 1).

**max – min** : indicateurs de maximum et minimum du taux de l'harmonique considérée (réinitialisés à chaque changement de numéro d'harmonique).

**THD** : distorsion harmonique totale.



Curseur de sélection des rangs harmoniques. Utilisez les touches ou pour déplacer le curseur.

Affichage du mode expert (branchement triphasé uniquement - voir § 7.6), des 3 phases 3L, ou de L1, L2 et L3. Pour sélectionner l'affichage, appuyez sur les touches ou .

L'axe horizontal indique les rangs des harmoniques (marquage impair). Affichage du niveau des harmoniques en pourcentage par rapport au fondamental (rang 1).

**Rang DC** : composante continue.

**Rang (1 à 25)** : rang des harmoniques. Dès que le curseur dépasse le rang 25, la plage 26 à 50 apparaît.

Figure 37 : exemple d'affichage des harmoniques du courant (harmonique n° 5 : Ah05) en L1

**Remarque** : Les filtres L2 et L3 affichent les harmoniques du courant respectivement sur les phases 2 et 3. L'écran est identique à celui affiché pour le filtre L1.

## 7.4. PUISSANCE APPARENTE

Le sous-menu **VA** affiche la puissance apparente de chaque harmonique.

### 7.4.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES HARMONIQUES DE LA PUISSANCE APPARENTE EN 3L

Les informations sont :

Rappel du mode utilisé.

Fréquence instantanée.

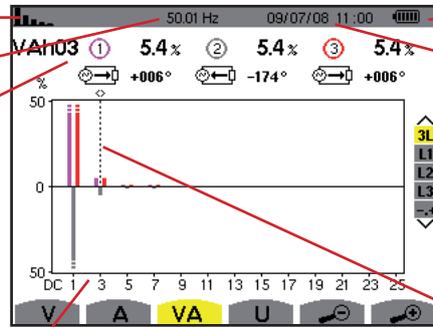
Ces informations sont relatives à l'harmonique localisée sous le curseur.

**VAh03** : numéro de l'harmonique.  
**%** : taux d'harmonique par rapport à l'harmonique fondamentale (rang 1).

**+006°** : déphasage de l'harmonique tension par rapport à l'harmonique courant pour le rang considéré.

: Indicateur de génération d'énergie pour cette harmonique.

: Indicateur de consommation d'énergie pour cette harmonique.



L'axe horizontal indique les rangs des harmoniques (les barres de l'histogramme au dessus de l'axe horizontal correspondent à une puissance harmonique consommée, celles au-dessous correspondent à une puissance harmonique générée).

Affichage du niveau des harmoniques en pourcentage par rapport au fondamental (rang 1).

**Rang DC** : composante continue.

**Rang (1 à 25)** : rang des harmoniques. Dès que le curseur dépasse le rang 25, la plage 26 à 50 apparaît.

Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Affichage du mode expert (branchement triphasé uniquement - voir § 7.6), des 3 phases 3L, ou de L1, L2 et L3. Pour sélectionner l'affichage, appuyez sur les touches ou .

Curseur de sélection des rangs harmoniques. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches ou .

Figure 38 : exemple d'affichage de la puissance apparente des harmoniques (harmonique n° 3 : VAh03) en 3L

### 7.4.1.1. L'écran d'affichage de la puissance apparente des harmoniques en L1

Les informations sont :

Ces informations sont relatives à l'harmonique localisée sous le curseur.

**VAh 03** : numéro de l'harmonique.  
**%** : taux d'harmonique par rapport à l'harmonique fondamentale.

**+000°** : déphasage de l'harmonique tension par rapport à l'harmonique courant pour le rang considéré.

**min - max** : indicateurs de maximum et minimum du taux de l'harmonique considérée (réinitialisés à chaque changement de numéro d'harmonique et par appui sur la touche ).



Curseur de sélection des rangs harmoniques. Utilisez les touches  ou  pour déplacer le curseur.

Affichage du mode expert (branchement triphasé uniquement - voir § 7.6), des 3 phases 3L, ou de L1, L2 et L3. Pour sélectionner l'affichage, appuyez sur les touches  ou .

L'axe horizontal indique les rangs des harmoniques (marquage impair). Affichage du niveau des harmoniques en pourcentage par rapport au fondamental (rang 1).

**Rang DC** : composante continue.

**Rang (1 à 25)** : rang des harmoniques. Dès que le curseur dépasse le rang 25, la plage 26 à 50 apparaît.

 : Indicateur de consommation d'énergie pour cette harmonique.

Figure 39 : exemple d'affichage de la puissance apparente des harmoniques (harmonique n° 3 : VAh03) en L1

**Remarque** : Les filtres L2 et L3 affichent la puissance apparente des harmoniques respectivement sur les phases 2 et 3. L'écran est identique à celui affiché pour le filtre L1.

## 7.5. TENSION COMPOSÉE

Le sous-menu **U** n'est disponible que pour les branchements triphasés lorsque les ratios de tensions des phases 1, 2 et 3 sont égaux. Ce sous-menu affiche les harmoniques de la tension composée.

### 7.5.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES HARMONQUES DE LA TENSION COMPOSÉE EN 3L

Les informations se lisent comme suit :

Rappel du mode utilisé.

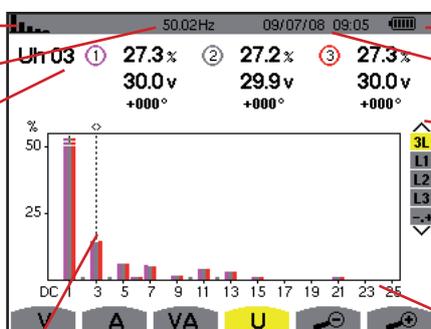
Fréquence instantanée.

Ces informations sont relatives à l'harmonique localisée sous le curseur.

**Uh 03** : numéro de l'harmonique.  
**%** : taux d'harmonique par rapport à l'harmonique fondamentale.

**V** : tension efficace de l'harmonique considérée.

**+000°** : déphasage par rapport à l'harmonique fondamentale (rang 1).



Curseur de sélection des rangs harmoniques. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  ou .

Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Affichage du mode expert (branchement triphasé uniquement - voir § 7.6) des 3 phases 3L, ou de L1, L2 et L3. Pour sélectionner l'affichage, appuyez sur les touches  ou .

L'axe horizontal indique les rangs des harmoniques (marquage impair). Affichage du niveau des harmoniques en pourcentage par rapport au fondamental (rang 1).

**Rang DC** : composante continue.

**Rang (1 à 25)** : rang des harmoniques. Dès que le curseur dépasse le rang 25, la plage 26 à 50 apparaît.

Figure 40 : exemple d'affichage des harmoniques de la tension composée (harmonique n° 03 : Uh03) en 3L

## 7.5.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES HARMONIQUES DE LA TENSION COMPOSÉE EN L1

Les informations se lisent comme suit :

Ces informations sont relatives à l'harmonique localisée sous le curseur.

**Uh 03** : numéro de l'harmonique.

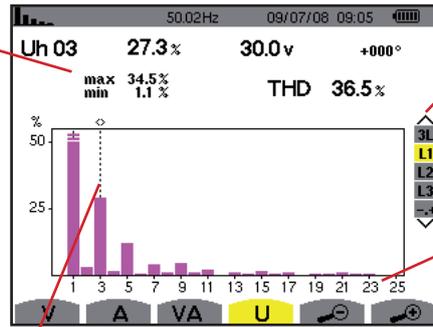
**%** : taux d'harmonique par rapport à l'harmonique fondamentale.

**V** : tension efficace de l'harmonique considérée.

**+000°** : déphasage par rapport à la fondamentale (rang 1).

**max - min** : indicateurs de maximum et minimum du taux d'harmonique et par appui sur la touche  $\nabla$ .

**THD** : distorsion harmonique totale.



Curseur de sélection des rangs harmoniques. Utilisez les touches  $\triangleright$  ou  $\triangleleft$  pour déplacer le curseur.

Affichage du mode expert (branchement triphasé uniquement - voir § 7.6), des 3 phases 3L, ou de L1, L2 et L3. Pour sélectionner l'affichage, appuyez sur les touches  $\triangleup$  ou  $\triangledown$ .

L'axe horizontal indique les rangs des harmoniques (marquage impair). Affichage du niveau des harmoniques en pourcentage par rapport au fondamental (rang 1).

**Rang DC** : composante continue.

**Rang (1 à 25)** : rang des harmoniques. Dès que le curseur dépasse le rang 25, la plage 26 à 50 apparaît.

Figure 41 : exemple d'affichage des harmoniques de la tension composée (harmonique n° 03 : Uh03) en L1

**Remarque** : Les filtres L2 et L3 affichent les harmoniques de la tension composée respectivement sur les phases 2 et 3. L'écran est identique à celui affiché pour le filtre L1.

## 7.6. MODE EXPERT

Le mode  $\pm$  est disponible en branchement triphasé uniquement lorsque les ratios des phases 1, 2 et 3 sont égaux. Il permet d'afficher l'influence des harmoniques sur l'échauffement du neutre ou sur les machines tournantes. Pour afficher le mode expert, appuyez sur les touches  $\triangleup$  ou  $\triangledown$  du clavier. La sélection est surlignée en jaune et l'écran affiche simultanément le mode expert.

À partir de cet écran, deux sous-menus **V** et **A** sont disponibles.

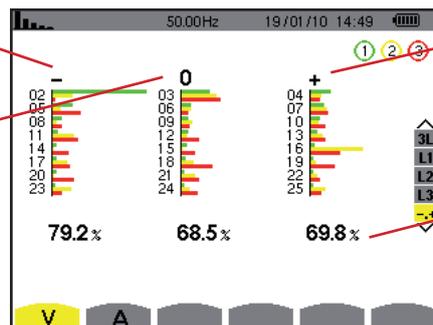
### 7.6.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DU MODE EXPERT POUR LA TENSION SIMPLE

Le sous-menu **V** affiche l'influence des harmoniques de la tension simple sur l'échauffement du neutre ou sur les machines tournantes.

Les informations se lisent comme suit :

Harmoniques induisant une séquence négative.

Harmoniques induisant une séquence nulle.



Harmoniques induisant une séquence positive.

**%** : taux d'harmonique par rapport à l'harmonique fondamentale.

Figure 42 : l'écran du mode expert pour la tension simple

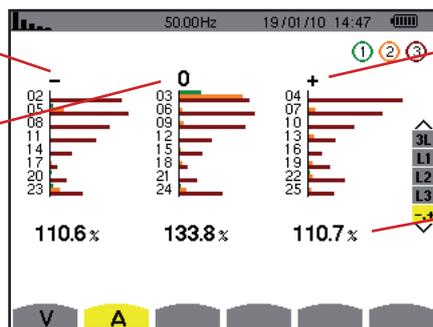
## 7.6.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DU MODE EXPERT POUR LE COURANT

Le sous-menu **A** affiche l'influence des harmoniques du courant sur l'échauffement du neutre ou sur les machines tournantes.

Les informations se lisent comme suit :

Harmoniques induisant une séquence négative.

Harmoniques induisant une séquence nulle.



Harmoniques induisant une séquence positive.

% : taux d'harmonique par rapport à l'harmonique fondamentale.

Figure 43 : l'écran du mode expert pour le courant

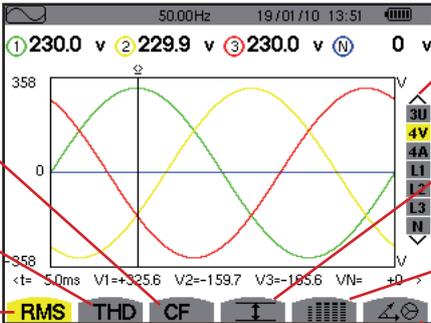
## 8. TOUCHE FORMES D'ONDE

La touche  permet l'affichage des courbes courant et tension ainsi que des valeurs mesurées et calculées à partir des tensions et des courants (sauf puissance, énergie et harmoniques).

### 8.1. SOUS-MENUS DISPONIBLES

Les sous-menus sont listés dans l'écran ci-dessous et traités individuellement dans les paragraphes suivants.

La sélection du type de mesure s'effectue à l'aide des touches jaunes du clavier situées sous l'écran.



Mesure du facteur de crête (voir § 8.4).

Mesure de la distorsion harmonique totale (voir § 8.3).

Mesure de la valeur efficace vraie (voir § 8.2).

Sélection des filtres d'affichage. Utilisez les touches  ou  pour sélectionner l'affichage.

Affichage des valeurs efficaces vraies maximale et minimale et des valeurs crêtes (voir § 8.5).

Affichage simultané des mesures suivantes : RMS, DC, THD, DF, CF, PST et KF (voir § 8.6)

Affichage du diagramme de Fresnel des signaux (voir § 8.7).

Figure 44 : l'écran du mode formes d'onde

### 8.2. MESURE DE LA VALEUR EFFICACE VRAIE

Le sous-menu **RMS** affiche les formes d'onde sur une période des signaux mesurés et les valeurs efficaces vraies de la tension et du courant.

Le choix des courbes à afficher est fonction du type de branchement (voir § 5.6) :

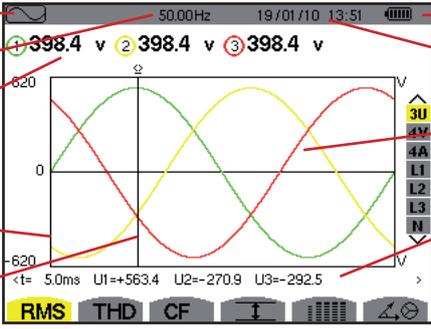
- Monophasé : pas de choix (L1)
- Diphasé : 2V, 2A, L1, L2
- Triphasé 3 ou 4 fils : 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
- Triphasé 5 fils :
  - Pour **THD**, **CF** et  : 3U, 3V, 3A, L1, L2 et L3
  - Pour **RMS**,  et  : 3U, 4V, 4A, L1, L2, L3 et N

Les affichages d'écran montrés en exemple sont ceux obtenus en branchement triphasé 5 fils.

### 8.2.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE RMS EN 3U

Cet écran affiche les trois tensions composées d'un système triphasé lorsque les ratios de tensions des phases 1, 2 et 3 sont égaux.

Les informations se lisent comme suit :



Rappel du mode utilisé.

Fréquence instantanée du réseau.

Valeurs efficaces des tensions composées.

Axe des valeurs de la tension avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  ou .

Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Affichage des formes d'onde de la tension composée.

Valeur instantanée des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**U1** : valeur instantanée de la tension composée entre les phases 1 et 2 ( $U_{12}$ ).

**U2** : valeur instantanée de la tension composée entre les phases 2 et 3 ( $U_{23}$ ).

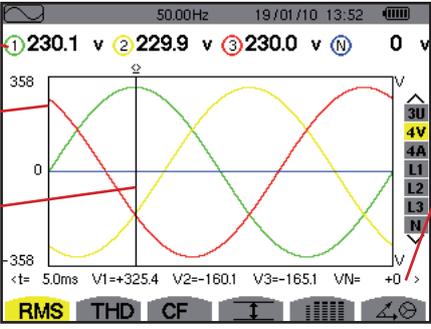
**U3** : valeur instantanée de la tension composée entre les phases 3 et 1 ( $U_{31}$ ).

Figure 45 : l'écran d'affichage RMS en 3U

### 8.2.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE RMS EN 4V

Cet écran affiche les trois tensions simples et la tension du neutre par rapport à la terre d'un système triphasé.

Les informations affichées se lisent comme suit :



Valeurs efficaces des tensions simples.

Axe des valeurs de tension avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  ou .

Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**V1** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 1.

**V2** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 2.

**V3** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 3.

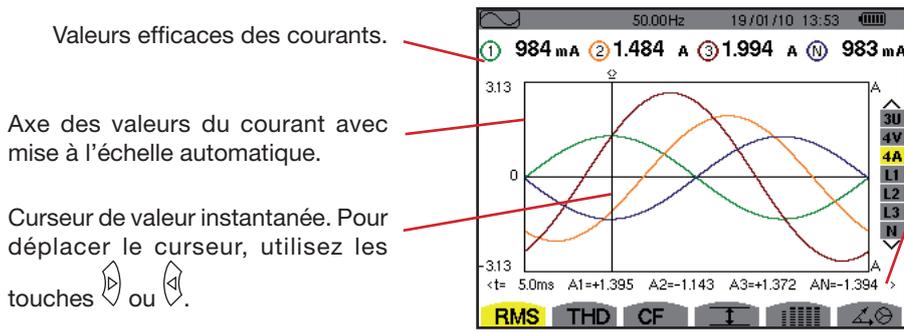
**VN** : valeur instantanée du neutre.

Figure 46 : l'écran d'affichage RMS en 4V.

### 8.2.3. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE RMS EN 4A

Cet écran affiche les trois courants de phase et le courant neutre d'un système triphasé.

Les informations affichées se lisent comme suit :



Valeurs efficaces des courants.

Axe des valeurs du courant avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**A1** : valeur instantanée du courant de la phase 1.

**A2** : valeur instantanée du courant de la phase 2.

**A3** : valeur instantanée du courant de la phase 3.

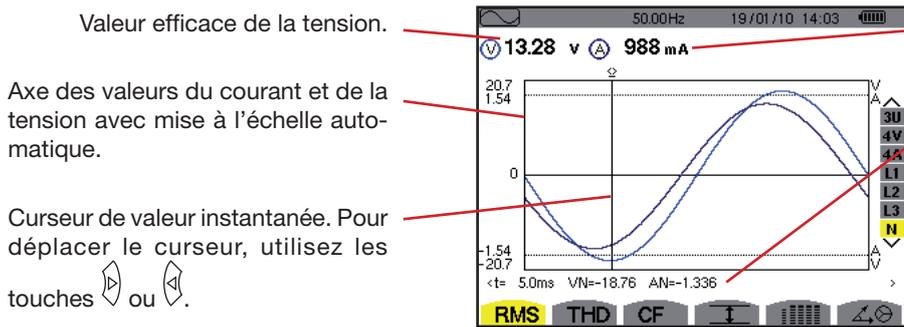
**AN** : valeur instantanée du neutre.

Figure 47 : l'écran d'affichage RMS en 4A

### 8.2.4. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE RMS POUR LE NEUTRE

Cet écran affiche la tension du neutre par rapport à la terre et le courant du neutre.

Les informations affichées se lisent comme suit :



Valeur efficace de la tension.

Axe des valeurs du courant et de la tension avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

Valeur efficace du courant.

Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**VN** : valeur instantanée de la tension du neutre.

**AN** : valeur instantanée du courant du neutre.

Figure 48 : l'écran d'affichage RMS pour le neutre

**Remarque** : Les filtres L1, L2 et L3 affichent le courant et la tension respectivement sur les phases 1, 2 et 3. L'écran est identique à celui affiché pour le neutre.

## 8.3. MESURE DE LA DISTORSION HARMONIQUE TOTALE

Le sous-menu **THD** affiche les formes d'onde d'une période (alternance) des signaux mesurés et les taux de distorsion harmonique totaux en tension et courant.

### 8.3.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE THD EN 3U

Cet écran affiche les formes d'ondes d'une période des tensions composées et les taux de distorsion harmonique totaux.

Les informations affichées se lisent comme suit :

Rappel du mode utilisé.

Fréquence instantanée du réseau.

Taux de distorsion harmonique pour chaque courbe.

Axe des valeurs de tension avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Affichage des formes d'onde de la tension composée.

Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**U1** : valeur instantanée de la tension composée entre les phases 1 et 2 ( $U_{12}$ ).

**U2** : valeur instantanée de la tension composée entre les phases 2 et 3 ( $U_{23}$ ).

**U3** : valeur instantanée de la tension composée entre les phases 3 et 1 ( $U_{31}$ ).

Figure 49 : l'écran d'affichage THD en 3U

### 8.3.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE THD EN 3V

Cet écran affiche les formes d'onde d'une période des tensions simples et les taux de distorsion harmonique totaux. Les informations affichées se lisent comme suit :

Taux de distorsion harmonique pour chaque courbe.

Axe des valeurs de tension avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**V1** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 1.

**V2** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 2.

**V3** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 3.

Figure 50 : l'écran d'affichage THD en 3V

### 8.3.3. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE THD EN 3A

Cet écran affiche les formes d'onde d'une période des courants de phase et les taux de distorsion harmonique totaux. Les informations affichées se lisent comme suit :

Taux de distorsion harmonique pour chaque courbe.

Axe des valeurs du courant avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**A1** : valeur instantanée du courant de la phase 1.

**A2** : valeur instantanée du courant de la phase 2.

**A3** : valeur instantanée du courant de la phase 3.

Figure 51 : l'écran d'affichage THD en 3A

**Remarque :** Les filtres L1, L2 et L3 affichent les taux de distorsion harmonique totaux du courant et de la tension respectivement sur les phases 1, 2 et 3.

## 8.4. MESURE DU FACTEUR DE CRÊTE

Le sous-menu **CF** affiche les formes d'onde d'une période des signaux mesurés et le facteur de crête en tension et en courant.

### 8.4.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE CF EN 3U

Cet écran affiche les formes d'onde d'une période des tensions composées et les facteurs de crête.

Les informations affichées se lisent comme suit :

Rappel du mode utilisé.

Fréquence instantanée du réseau.

Facteur de crête pour chaque courbe.

Axe des valeurs de tension avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Affichage des formes d'onde de la tension composée.

Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**U1** : facteur de crête de la tension entre les phases 1 et 2 ( $U_{12}$ ).

**U2** : facteur de crête de la tension entre les phases 2 et 3 ( $U_{23}$ ).

**U3** : facteur de crête de la tension entre les phases 3 et 1 ( $U_{31}$ ).

Figure 52 : l'écran d'affichage CF en 3U

### 8.4.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE CF EN 3V

Cet écran affiche les formes d'onde d'une période des tensions simples et les facteurs de crête.

Les informations affichées se lisent comme suit :

Facteur de crête pour chaque courbe.

Axe des valeurs de la tension avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millième de seconde).

**V1** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 1.

**V2** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 2.

**V3** : valeur instantanée de la tension simple de la phase 3.

Figure 53 : l'écran d'affichage CF en 3V

### 8.4.3. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE CF EN 3A

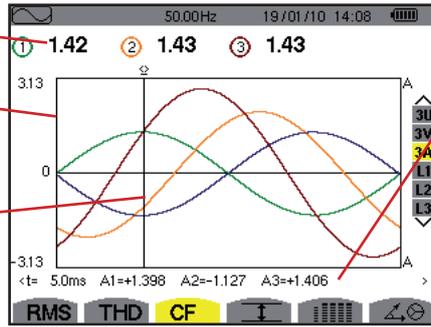
Cet écran affiche les formes d'onde d'une période des courants et les facteurs de crête.

Les informations affichées se lisent comme suit :

Facteur de crête pour chaque courbe.

Axe des valeurs du courant avec mise à l'échelle automatique.

Curseur de valeur instantanée. Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  ou .



Valeurs instantanées des signaux à l'intersection du curseur et des courbes.

**t** : temps relatif par rapport au début de la période (exprimé en millièmes de seconde).

**A1** : valeur instantanée du phase de la courbe 1.

**A2** : valeur instantanée du phase de la courbe 2.

**A3** : valeur instantanée du phase de la courbe 3.

Figure 54 : l'écran d'affichage CF en 3A

**Remarque** : L1, L2 et L3 affichent les facteurs de crête du courant et de la tension respectivement sur les phases 1, 2 et 3.

## 8.5. MESURE DES VALEURS EXTRÊMES ET MOYENNES DE LA TENSION ET DU COURANT

Le sous-menu  affiche les valeurs RMS, maximales, minimales et moyennes de la tension et du courant, ainsi que celles des crêtes positives et négatives instantanées de la tension et du courant.

### 8.5.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE MAX-MIN EN 3U

Cet écran affiche les valeurs RMS, maximales, minimales et moyennes et les valeurs des crêtes positives et négatives instantanées des tensions composées.

Les informations affichées sont :

Rappel du mode utilisé.

Fréquence instantanée du réseau.

Colonnes des valeurs relatives à chaque courbe (1, 2 et 3).

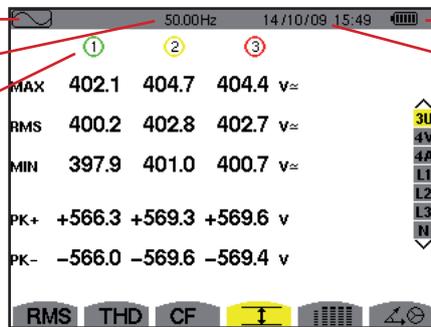
**MAX** : valeur RMS de la tension composée maximale mesurée depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .

**RMS** : valeur efficace vraie de la tension composée.

**MIN** : valeur RMS de la tension composée minimale mesurée depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .

**PK+** : valeur de crête maximale de la tension composée depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .

**PK-** : valeur de crête minimale de la tension composée depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .



Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Figure 55 : l'écran d'affichage Max-Min en 3U

**Remarque** : Les mesures RMS MAX et MIN sont calculées toutes les demi-périodes (soit toutes les 10 ms pour un signal à 50 Hz). Le rafraîchissement des mesures s'effectue toutes les 250 ms.

### 8.5.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE MAX-MIN EN 4V

Cet écran affiche les valeurs RMS, maximales, minimales et moyennes et les valeurs des crêtes positives et négatives instantanées des tensions simples et du neutre.

Les informations affichées sont :

Colonnes des valeurs relatives à chaque courbe de tension (1, 2 et 3).

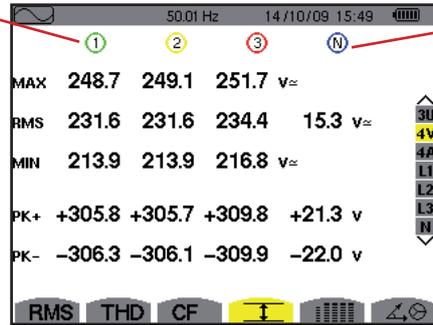
**MAX** : valeur RMS de la tension simple maximale mesurée depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche

**RMS** : valeur efficace vraie de la tension simple.

**MIN** : valeur RMS de la tension simple minimale mesurée depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche

**PK+** : valeur de crête maximale de la tension simple depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche

**PK-** : valeur de crête minimale de la tension simple depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche



Colonnes des valeurs relatives au neutre : paramètres RMS, PK+ et PK-.

Figure 56 : l'écran d'affichage Max-Min en 4V

**Remarque** : Les mesures RMS MAX et MIN sont calculées toutes les demi-périodes (soit toutes les 10 ms pour un signal à 50 Hz). Le rafraîchissement des mesures s'effectue toutes les 250 ms.

### 8.5.3. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE MAX-MIN EN 4A

Cet écran affiche les valeurs RMS, maximales, minimales et moyennes et les valeurs des crêtes positives et négatives instantanées des courants de phase et du neutre.

Les informations affichées sont :

Colonnes des valeurs relatives à chaque courbe du courant (1, 2 et 3).

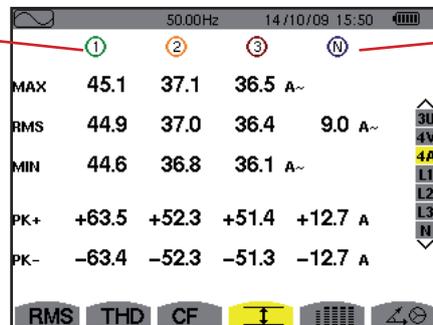
**MAX** : valeur RMS maximale du courant depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche

**RMS** : valeur efficace vraie du courant.

**MIN** : valeur RMS minimale du courant depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche

**PK+** : valeur de crête maximale du courant depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche

**PK-** : valeur de crête minimale du courant depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche



Colonnes des valeurs relatives au neutre : paramètres RMS, PK+ et PK-.

Figure 57 : l'écran d'affichage Max-Min en 4A

**Remarque** : Les mesures RMS MAX et MIN sont calculées toutes les demi-périodes (soit toutes les 10 ms pour un signal à 50 Hz). Le rafraîchissement des mesures s'effectue toutes les 250 ms.

### 8.5.4. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE MAX-MIN EN L1

Cet écran affiche les valeurs RMS, maximales, minimales et moyennes et les valeurs des crêtes positives et négatives instantanées de la tension simple et du courant pour la phase 1.

Les informations affichées sont :

Colonne des valeurs relatives à la tension.

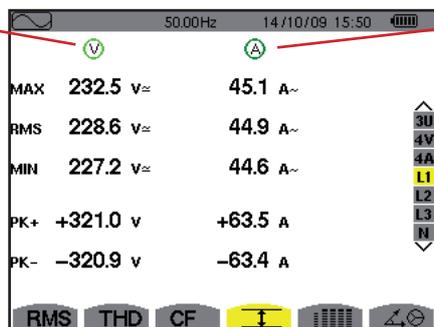
**MAX** : valeur RMS maximale de la tension simple depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .

**RMS** : valeur efficace vraie de la tension simple.

**MIN** : valeur RMS minimale de la tension simple depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .

**PK+** : valeur de crête maximale de la tension simple depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .

**PK-** : valeur de crête minimale de la tension simple depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .



Informations identiques à celles de la tension simple, mais relatives au courant.

Figure 58 : l'écran d'affichage Max-Min en L1

**Remarque** : Les mesures RMS MAX et MIN sont calculées toutes les demi-périodes (soit toutes les 10 ms pour un signal à 50 Hz). Le rafraîchissement des mesures s'effectue toutes les 250 ms.

L2 et L3 affichent les valeurs RMS, maximales, minimales et moyennes et les valeurs des crêtes positives et négatives instantanées de la tension simple et du courant respectivement sur les phases 2 et 3.

### 8.5.5. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE MAX-MIN DU NEUTRE

Cet écran affiche les valeurs RMS et celles des crêtes positives et négatives instantanées du neutre par rapport à la terre.

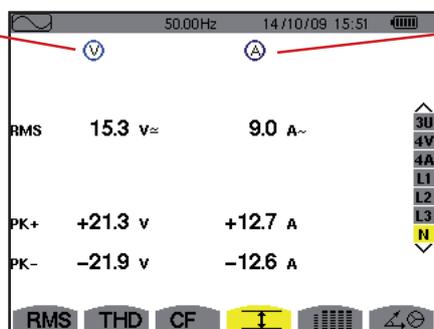
Les informations affichées sont :

Colonne des valeurs relatives la tension.

**RMS** : valeur efficace vraie de la tension.

**PK+** : valeur de crête maximale de la tension depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .

**PK-** : valeur de crête minimale de la tension depuis l'allumage du C.A 8335 ou depuis le dernier appui sur la touche .



Informations identiques à celles de la tension, mais relatives au courant.

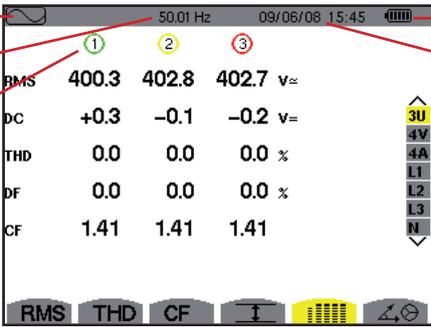
Figure 59 : l'écran d'affichage Max-Min du neutre

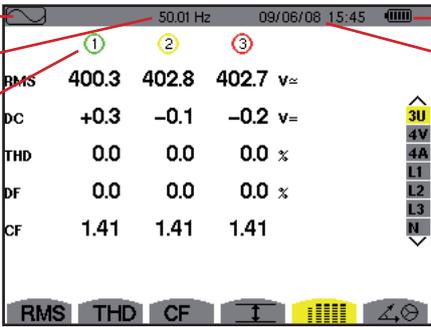
## 8.6. AFFICHAGE SIMULTANÉ

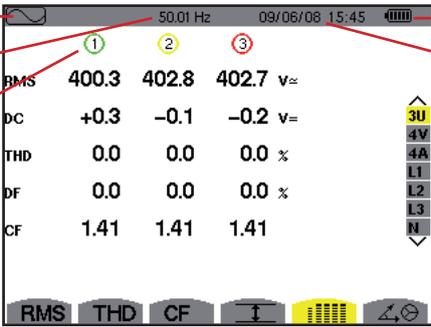
Le sous-menu  affiche l'ensemble des mesures de tension et de courant (RMS, DC, THD, DF, CF, PST et KF).

### 8.6.1. L'ÉCRAN AFFICHAGE SIMULTANÉ EN 3U

Cet écran affiche les valeurs RMS, DC, THD, DF et CF des tensions composées. Les informations affichées se lisent comme suit :

Rappel du mode utilisé.  Niveau de charge de la batterie.

Fréquence instantanée du réseau.  Date et heure actuelles.

Colonne des valeurs relatives à la tension composée (phases 1, 2 et 3). 

**RMS** : valeur efficace vraie calculée sur 1 seconde.

**DC** : composante continue.

**THD** : taux de distorsion harmonique totale.

**DF** : facteur de distorsion.

**CF** : facteur de crête calculé sur 1 seconde.

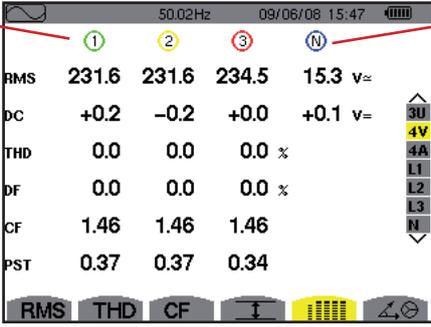
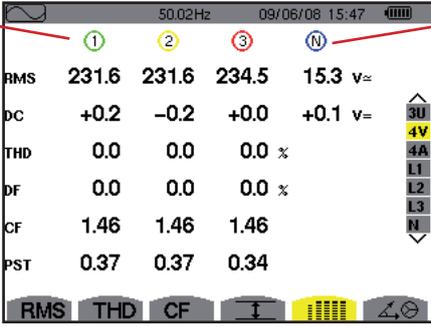
	1	2	3	
50.01 Hz				09/06/08 15:45
RMS	400.3	402.8	402.7	v≈
DC	+0.3	-0.1	-0.2	v=
THD	0.0	0.0	0.0	%
DF	0.0	0.0	0.0	%
CF	1.41	1.41	1.41	

Figure 60 : l'écran affichage simultané en 3U

### 8.6.2. L'ÉCRAN AFFICHAGE SIMULTANÉ EN 4V

Cet écran affiche les valeurs RMS, DC, THD, DF, CF et PST des tensions simples et du neutre.

Les informations affichées se lisent comme suit :

Colonne des valeurs relatives à la tension simple (phases 1, 2 et 3).  Colonne des valeurs RMS et DC relatives au neutre. 

**RMS** : valeur efficace vraie calculée sur 1 seconde.

**DC** : composante continue.

**THD** : taux de distorsion harmonique totale.

**DF** : facteur de distorsion.

**CF** : facteur de crête calculé sur 1 seconde.

**PST** : flicker court terme calculé sur 10 minutes.

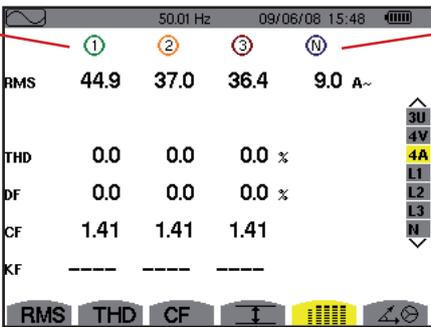
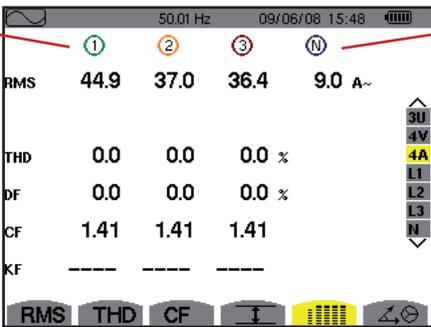
	1	2	3	N
50.02Hz				
RMS	231.6	231.6	234.5	15.3
DC	+0.2	-0.2	+0.0	+0.1
THD	0.0	0.0	0.0	
DF	0.0	0.0	0.0	
CF	1.46	1.46	1.46	
PST	0.37	0.37	0.34	

Figure 61 : l'écran affichage simultané en 4V

### 8.6.3. L'ÉCRAN AFFICHAGE SIMULTANÉ EN 4A

Cet écran affiche les valeurs RMS, DC, THD, DF, CF et KF des courants de phase et du neutre.

Les informations affichées se lisent comme suit :

Colonne des valeurs relatives au courant (phases 1, 2 et 3).  Colonne des valeurs RMS et (si le capteur de courant le permet) DC relatives au neutre. 

**RMS** : valeur efficace vraie calculée sur 1 seconde.

**DC** : composante continue.

**THD** : taux de distorsion harmonique totale.

**DF** : facteur de distorsion.

**CF** : facteur de crête calculé sur 1 seconde.

**KF** : facteur K. Surdimensionnement du transformateur en fonction des harmoniques.

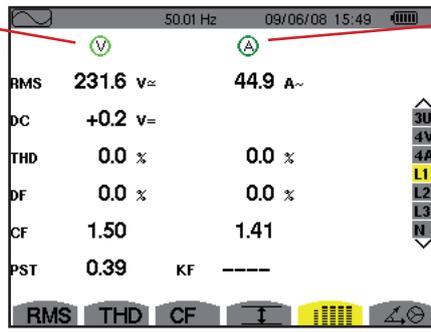
	1	2	3	N
50.01 Hz				
RMS	44.9	37.0	36.4	9.0
THD	0.0	0.0	0.0	
DF	0.0	0.0	0.0	
CF	1.41	1.41	1.41	
KF	---	---	---	

Figure 62 : l'écran affichage simultané en 4A

### 8.6.4. L'ÉCRAN AFFICHAGE SIMULTANÉ EN L1

Cet écran affiche les valeurs RMS, THD, DF, CF de la tension simple et du courant, les paramètres DC et PST de la tension simple et les paramètres DC (si le capteur de courant le permet) et KF du courant pour la phase 1. Les informations affichées se lisent comme suit :

Colonne des valeurs relatives à la tension simple.  
**RMS** : valeur efficace vraie calculée sur 1 seconde.  
**DC** : composante continue.  
**THD** : taux de distorsion harmonique totale.  
**DF** : facteur de distorsion.  
**CF** : facteur de crête calculé sur 1 seconde.  
**PST** : flicker court terme calculé sur 10 minutes.



Colonne des valeurs relatives au courant.  
 Valeurs RMS, THD, DF, CF et (si le capteur de courant le permet) DC.  
**KF** : facteur K. Surdimensionnement du transformateur en fonction des harmoniques.

Figure 63 : L'écran affichage simultané en L1

**Remarque** : L2 et L3 donnent l'affichage simultané pour le courant et la tension simple respectivement sur les phases 2 et 3.

### 8.6.5. L'ÉCRAN AFFICHAGE SIMULTANÉ DU NEUTRE

Cet écran affiche la valeur RMS de la tension et du courant de neutre, la valeur DC de la tension de neutre et (si le capteur de courant le permet) la valeur DC du courant de neutre.

## 8.7. AFFICHAGE DU DIAGRAMME DE FRESNEL

Le sous-menu  affiche la représentation vectorielle des composantes fondamentales des tensions et courants. Il en donne les grandeurs associées (module et phase des vecteurs) ainsi que les déséquilibres en tension et en courant.

**Remarque** : Pour permettre un affichage de tous les vecteurs, ceux dont le module aurait été trop petit pour être représentés le sont quand même mais portent sur leur label d'identification un astérisque (\*).

### 8.7.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DU DIAGRAMME DE FRESNEL EN 3V

Cet écran affiche la représentation vectorielle des composantes fondamentales des tensions simples et des courants. Il en donne les grandeurs associées (module et phase des vecteurs de tension simple) ainsi que le déséquilibre en tension. Le vecteur de référence de la représentation (à 3 heures) est V1.

Les informations affichées se lisent comme suit :

Rappel du mode utilisé.

Fréquence instantanée du réseau.

Colonne des valeurs relatives à chaque vecteur (1, 2 et 3).

**IV1, IV2 et IV3** : modules des vecteurs des composantes fondamentales des tensions simples (phases 1, 2 et 3).

$\Phi_{12}$  : déphasage de la composante fondamentale de la phase 1 par rapport à la composante fondamentale de la phase 2.

$\Phi_{23}$  : déphasage de la composante fondamentale de la phase 2 par rapport à la composante fondamentale de la phase 3.

$\Phi_{31}$  : déphasage de la composante fondamentale de la phase 3 par rapport à la composante fondamentale de la phase 1.

Niveau de charge de la batterie.

Date et heure actuelles.

Disques d'indication de saturation potentielle de voie.

Diagramme de Fresnel.

Vunb : déséquilibre des tensions.

Figure 64 : l'écran d'affichage du diagramme de Fresnel en 3V

### 8.7.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DU DIAGRAMME DE FRESNEL EN 3U

Cet écran affiche la représentation vectorielle des composantes fondamentales des tensions composées. Il en donne les grandeurs associées (module et phase des vecteurs de tension composée) ainsi que le déséquilibre en tension. Le vecteur de référence de la représentation (à 3 heures) est U1.

Les informations affichées sont identiques à celles décrites au § 8.7.1 mais relatives à la tension composée.

### 8.7.3. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DU DIAGRAMME DE FRESNEL EN 3A

Cet écran affiche la représentation vectorielle des composantes fondamentales des tensions simples et des courants. Il en donne les grandeurs associées (module et phase des vecteurs de courant) ainsi que le déséquilibre en courant. Le vecteur de référence de la représentation (à 3 heures) est A1.

Les informations affichées sont identiques à celles décrites au § 8.7.1 mais relatives au courant.

### 8.7.4. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DU DIAGRAMME DE FRESNEL EN L1

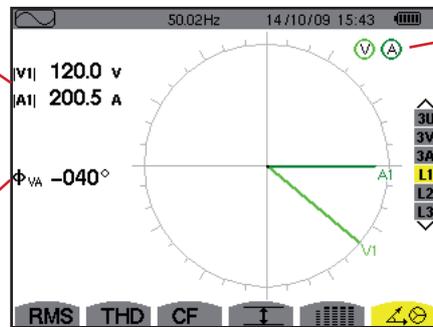
Cet écran affiche la représentation vectorielle des composantes fondamentales des tensions simples et des courants d'une phase. Il en donne les grandeurs associées (module et phase des vecteurs de courant et de tension simple). Le vecteur de référence de la représentation (à 3 heures) est celui du courant.

Les informations affichées se lisent comme suit :

**$|V_{11}|$**  : module du vecteur de la composante fondamentale de la tension simple de la phase 1.

**$|A_{11}|$**  : module du vecteur de la composante fondamentale du courant de la phase 1.

**$\Phi_{VA}$**  : déphasage de la composante fondamentale de la tension simple de la phase 1 par rapport à la composante fondamentale du courant de la phase 1.



Disques d'indication de saturation potentielle de voie.

Figure 65 : l'écran d'affichage du diagramme de Fresnel en L1

**Remarque** : L2 et L3 affichent la représentation vectorielle des composantes fondamentales des tensions simples et des courants respectivement des phases 2 et 3. Ils en donnent les grandeurs associées (module et phase des vecteurs de courant et de tension simple, respectivement des phases 2 et 3). Le vecteur de référence de la représentation (à 3 heures) est celui du courant (respectivement A2 et A3).

## 9. TOUCHE MODE ALARME

Le mode  détecte les dépassements de seuil des valeurs (Vrms, Urms, Arms, PST, Vcf, Ucf, Acf, Vunb, Aunb, Hz, KF, Vthd, Uthd, Athd, IWI, IVARI, VA, Icos  $\Phi$ l, IPFI, Itan  $\Phi$ l, Vh, Uh, Ah et IVAh) programmés dans le mode configuration.

Les valeurs à surveiller :

- ont été définies par l'écran *Configuration / mode alarme* (voir § 5.10).
- doivent être actives (repère rouge visible) dans ce même écran.

Les alarmes mémorisées pourront ensuite être transférées sur PC par l'intermédiaire de l'application PAT (voir le manuel correspondant). Plus de 10 000 captures d'alarmes sont possibles.

### 9.1. SOUS-MENU DISPONIBLES

Les sous-menus sont listés dans l'écran ci-dessous et traités individuellement dans les paragraphes suivants. La sélection des sous-menus s'effectue à l'aide des touches jaunes du clavier situées sous l'écran.



Figure 66 : l'écran du mode alarme

Les icônes **OK** et  ont les fonctions suivantes :

- **OK** : Validation de la programmation d'une campagne et lancement de la campagne d'alarmes (voir § 9.3.2).
-  : Arrêt volontaire de la campagne d'alarmes (voir § 9.3.3).

### 9.2. CONFIGURATION DU MODE ALARME

Le sous-menu  affiche la liste des alarmes configurées (voir § 5.10). Cette touche-raccourci vous permet de définir ou de modifier la configuration des alarmes.

Les informations se lisent comme suit :

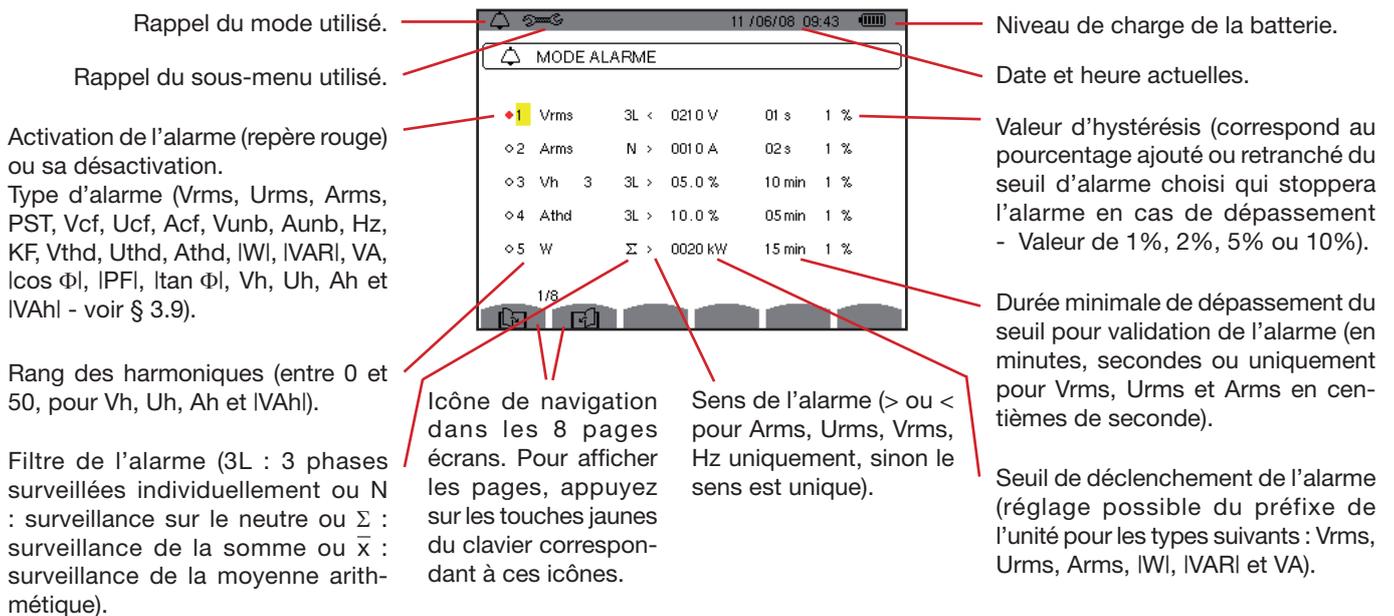


Figure 67 : l'écran de configuration à partir du mode alarme

**Rappel :** Pour naviguer verticalement dans les champs, utilisez les touches  ou . Pour naviguer horizontalement dans les champs, utilisez les touches  ou .

Pour configurer une alarme, procédez comme suit :

- Sélectionnez le champ en appuyant sur la touche . Les flèches apparaissent.
- Entrez les valeurs en appuyant sur  ou  puis validez par . Le champ est surligné en jaune. Procédez de même pour toutes les valeurs à entrer dans les champs.
- Activez l'alarme configurée en positionnant le curseur jaune sur la colonne de navigation et appuyez sur . L'activation est marquée par le repère rouge ; l'alarme est potentiellement déclenchable.

**Remarque :** si vous voulez désactiver l'alarme, répétez la dernière étape.

Pour retourner à l'écran *Programmation d'une campagne*, appuyez sur .

### 9.3. PROGRAMMATION D'UNE CAMPAGNE D'ALARMES

Le sous-menu  définit les caractéristiques horaires de début et de fin d'une campagne d'alarmes.



Figure 68 : exemple d'écran de programmation d'une campagne

#### 9.3.1. ÉTAPE 1 : PARAMÉTRAGE DES CARACTÉRISTIQUES HORAIRES

Procédez comme suit :

- Sélectionnez le champ **Début** en utilisant les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur  pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ de date et heure de début de la programmation d'une campagne.

Utilisez les touches  ou  pour incrémenter ou décrémenter une valeur et  ou  pour passer à la donnée suivante.

**Remarque :** l'horodatage de début doit être postérieur à l'horodatage actuel.

- Appuyez sur  pour valider la programmation des date et heure du **Début**.
- Sélectionnez le champ **Fin** en utilisant les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur  pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ de date et heure de fin de la programmation d'une campagne.

Utilisez les touches  ou  pour incrémenter ou décrémenter une valeur et  ou  pour passer à la donnée suivante.

**Remarque :** l'horodatage de fin doit être postérieur à l'horodatage de début.

- Appuyez sur  pour valider la programmation des date et heure de Fin.

#### 9.3.2. ÉTAPE 2 : LANCEMENT DE LA CAMPAGNE D'ALARMES

Pour lancer la campagne d'alarmes entre les heures de début et de fin que vous avez définies, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône **OK**.

- L'icône **OK** s'efface ; à la place l'icône  apparaît.
- Le message *Campagne en attente* s'affiche dans l'attente de l'heure de début et l'icône  clignote dans la barre d'affichage supérieure de l'écran.
- Quand l'heure de début est atteinte, le message *Campagne en cours* s'affiche.
- Quand l'heure de fin est atteinte, l'écran *Programmation d'une campagne* avec l'icône **OK** (côté droit au bas de l'écran) s'affichent de nouveau. La programmation d'une nouvelle campagne est possible.

### 9.3.3. ARRÊT VOLONTAIRE DE LA CAMPAGNE D'ALARMES

La campagne d'alarmes peut être volontairement arrêtée avant l'horodatage de fin en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône  (côté droit au bas de l'écran). L'icône **OK** réapparaîtra alors à cette même place.

Les alarmes en cours (non terminées) seront enregistrées dans le journal si leur durée est supérieure ou égale à leur durée minimale programmée.

## 9.4. VISUALISATION DU JOURNAL DES ALARMES

Le sous-menu  affiche le journal des alarmes. Le journal peut contenir un maximum de 10920 alarmes. Pour visualiser ce journal d'alarmes, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .

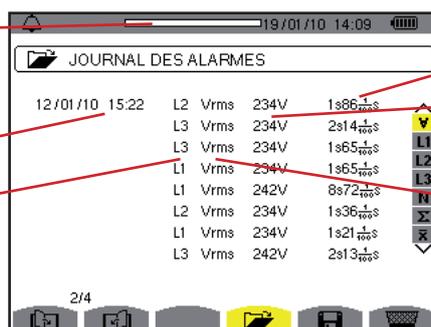
**Remarque :** le type de branchement sélectionné dans le mode  n'influe pas sur les possibilités de choix du filtre et du paramètre surveillé des alarmes. La pertinence de ces choix est à la charge de l'utilisateur.

Les informations affichées sont :

Taux de remplissage du journal des alarmes. La partie noire de la barre correspond à la mémoire utilisée.

Date et heure de l'alarme.

Cible de l'alarme détectée.



Date	Heure	Cible	Valeur	Durée
12/01/10	15:22	L2 Vrms	234V	1s86 $\frac{1}{100}$ s
		L3 Vrms	234V	2s14 $\frac{1}{100}$ s
		L3 Vrms	234V	1s85 $\frac{1}{100}$ s
		L1 Vrms	234V	1s65 $\frac{1}{100}$ s
		L1 Vrms	242V	8s72 $\frac{1}{100}$ s
		L2 Vrms	234V	1s36 $\frac{1}{100}$ s
		L1 Vrms	234V	1s21 $\frac{1}{100}$ s
		L3 Vrms	242V	2s13 $\frac{1}{100}$ s

Durée de l'alarme.

Extremum de l'alarme détectée (minimum ou maximum selon le sens de l'alarme programmé).

Type de l'alarme détectée.

Figure 69 : l'écran Journal des alarmes

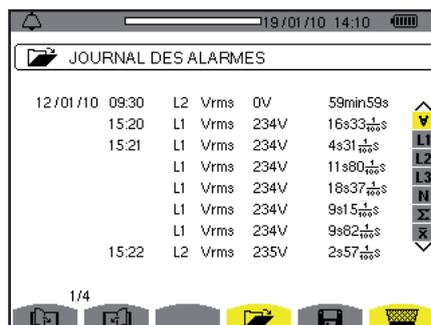
**Rappel :** Les alarmes mémorisées peuvent être transférées sur PC par l'intermédiaire de l'application PAT (voir le manuel correspondant).

## 9.5. EFFACEMENT DU JOURNAL D'ALARMES

Le sous-menu  efface la totalité du journal. Pour effacer ce journal, procédez comme suit :

- Sélectionnez le sous-menu en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .
- Appuyer sur  pour effacer la totalité du journal des alarmes. Le journal est vide.

Pour quitter ce sous-menu sans effacer les données mémorisées, appuyez sur .



Date	Heure	Cible	Valeur	Durée
12/01/10	09:30	L2 Vrms	0V	59min59s
	15:20	L1 Vrms	234V	16s33 $\frac{1}{100}$ s
	15:21	L1 Vrms	234V	4s31 $\frac{1}{100}$ s
		L1 Vrms	234V	11s80 $\frac{1}{100}$ s
		L1 Vrms	234V	18s37 $\frac{1}{100}$ s
		L1 Vrms	234V	9s15 $\frac{1}{100}$ s
		L1 Vrms	234V	9s82 $\frac{1}{100}$ s
	15:22	L2 Vrms	235V	2s57 $\frac{1}{100}$ s

Figure 70 : l'écran Journal des alarmes en mode effacement

## 10. TOUCHE MODE TENDANCE

Le mode  enregistre les évolutions des paramètres préalablement définis par l'écran *Configuration / Mode tendance* (voir § 5.9).

### 10.1. SOUS-MENUS DISPONIBLES

Ils sont listés dans l'écran ci-dessous et traités individuellement dans les paragraphes suivants.  
La sélection des sous-menus s'effectue à l'aide des touches jaunes du clavier situées sous l'écran.

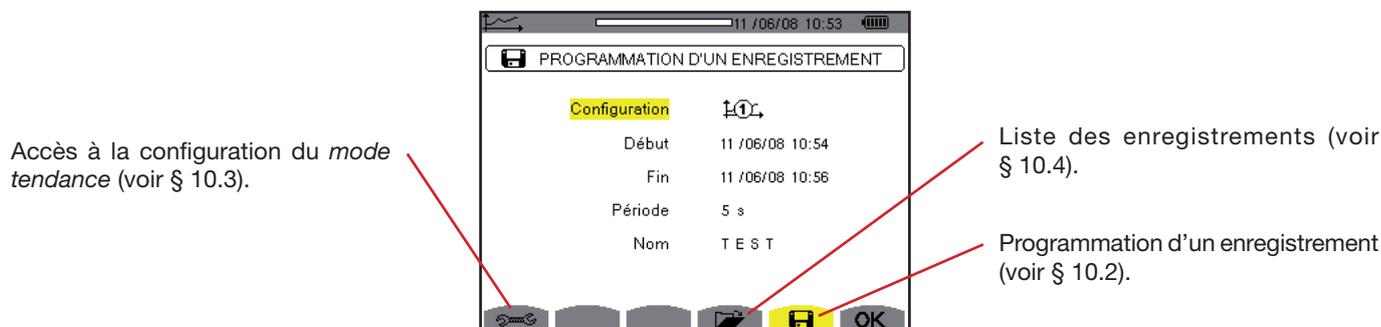


Figure 71 : l'écran du mode tendance

L'icône **OK** permet de valider la programmation d'un enregistrement (voir § 10.2).

### 10.2. PROGRAMMATION ET LANCEMENT D'UN ENREGISTREMENT

Le sous-menu  définit les caractéristiques d'une nouvelle campagne d'enregistrement.

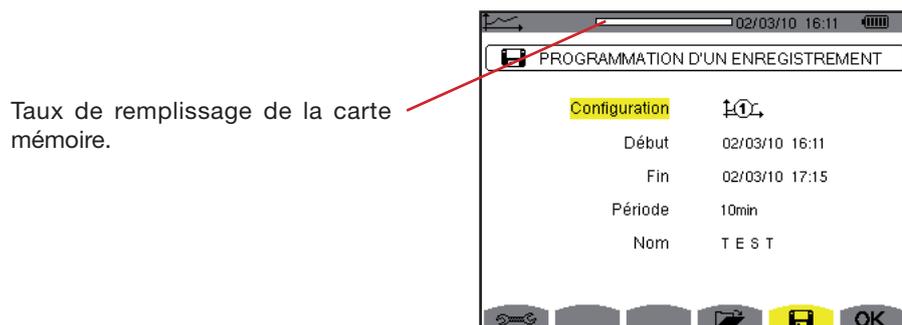


Figure 72 : exemple d'écran pour la Programmation d'un enregistrement (configuration 1)

#### 10.2.1. ÉTAPE 1 : PARAMÉTRAGE DES CARACTÉRISTIQUES

Procédez comme suit :

- Sélectionnez le champ **Configuration** avec les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur  pour entrer le type de configuration. Les flèches apparaissent.
- Sélectionnez la configuration à utiliser en navigant avec les touches  ou . Appuyez sur  pour valider.

**Rappel** : les configurations de  à  ont été définies à l'écran *Configuration / Mode tendance* (voir § 5.9). La procédure à suivre pour configurer est aussi rappelée au § 10.3.

- Sélectionnez le champ **Début** en utilisant les touches  ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur  pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ de date et heure de début de la programmation d'un enregistrement.

Utilisez les touches  ou  pour incrémenter ou décrémenter une valeur et  ou  pour passer à la donnée suivante.

**Remarque** : l'horodatage de début doit être postérieur à l'horodatage actuel et être multiple de la période d'enregistrement (si cela n'est pas le cas lors de la validation de la programmation – **OK** – l'appareil proposera automatiquement un horodatage de début acceptable).

- Appuyez sur  pour valider la programmation des date et heure du **Début**.

- Sélectionnez le champ **Fin** en utilisant les touches ou . Le champ sélectionné est surligné en jaune. Appuyez sur pour entrer les valeurs. Les flèches apparaissent dans le champ de date et heure de fin de la programmation d'un enregistrement.

Utilisez les touches ou pour incrémenter ou décrémenter une valeur et ou pour passer à la donnée suivante.

**Remarque :** l'horodatage de fin doit être postérieur à l'horodatage de début et être multiple de la période d'enregistrement (si ce n'est pas le cas lors de la validation de la programmation – **OK** – l'appareil proposera automatiquement un horodatage de fin acceptable).

- Appuyez sur pour valider la programmation des date et heure de **Fin**.
- Sélectionnez le champ **Période** en utilisant les touches ou et appuyez sur pour entrer la valeur. Les flèches apparaissent.  
Utilisez les touches ou pour incrémenter ou décrémenter les valeurs possibles (1 s, 5 s, 20 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min ou 15 min). Appuyez sur pour valider.

**Remarque :** la période d'intégration d'enregistrement correspond au temps durant lequel les mesures de chaque valeur enregistrée seront moyennées (moyenne arithmétique).

**Remarque :** l'appareil signalera si la profondeur mémoire disponible est insuffisante pour les paramètres de configuration sélectionnés.

- Appuyez une nouvelle fois sur pour surligner de jaune la zone **Nom** et appuyez sur pour entrer en mode d'édition. Entrez le nom de l'enregistrement (8 caractères au maximum). Plusieurs enregistrements peuvent porter le même nom. Les caractères alphanumériques disponibles sont les majuscules de A à Z et les chiffres de 0 à 9. Utilisez les touches ou pour afficher un caractère et ou pour passer au caractère contigu.
- Appuyez sur pour valider le **Nom**.

### 10.2.2. ÉTAPE 2 : LANCEMENT DE LA PROGRAMMATION D'UN ENREGISTREMENT

- Pour lancer l'enregistrement entre les heures de début et de fin que vous avez définies, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône **OK** (côté droit au bas de l'écran).
- L'icône **OK** s'efface ; à la place l'icône apparaît.
- Le message *Enregistrement en attente* s'affiche dans l'attente de l'heure de début et l'icône clignote dans la barre d'affichage supérieure de l'écran.
- Quand l'heure de début est atteinte, le message *Enregistrement en cours* s'affiche.

État d'avancement de l'enregistrement en cours.



Figure 73 : l'écran d'affichage quand un enregistrement est en cours

- Quand l'heure de fin est atteinte, *Programmation d'un enregistrement* à l'écran et l'icône **OK** (côté droit au bas de l'écran) réapparaissent. La programmation d'un nouvel enregistrement est possible.

### 10.2.3. ARRÊT VOLONTAIRE DE L'ENREGISTREMENT EN COURS

L'enregistrement peut être volontairement arrêté avant l'horodatage de fin en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône (côté droit au bas de l'écran). L'icône **OK** réapparaîtra alors à cette même place.

## 10.3. CONFIGURATION DU MODE TENDANCE

Le sous-menu affiche la liste des configurations d'enregistrement de tendance (voir § 5.9). Cette touche-raccourci vous permet de définir ou de modifier les configurations d'enregistrement de tendance.

Les informations se lisent comme suit :

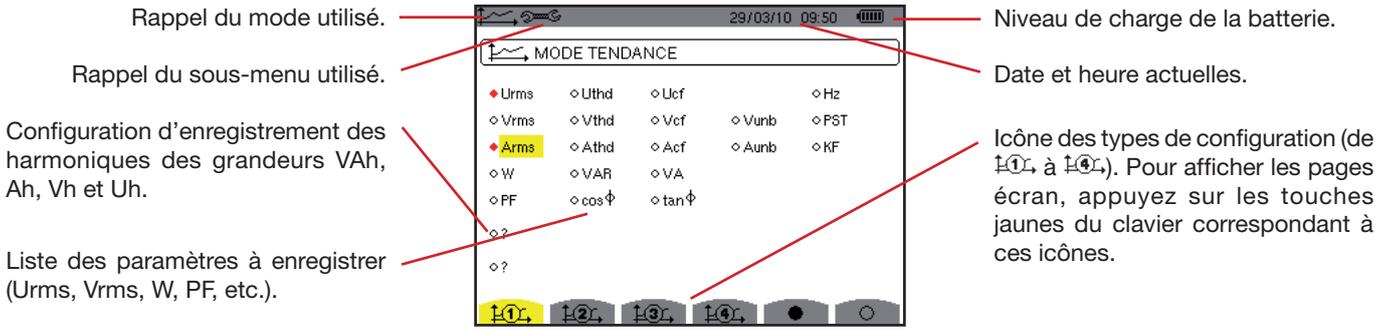


Figure 74: l'écran de configuration à partir du mode tendance

Pour configurer un enregistrement, procédez comme suit :

Exemple pour la configuration 1 :

- Appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône 1. Elle apparaît sur fond jaune.
- Sélectionnez les valeurs en déplaçant le curseur jaune avec les touches  $\triangleleft$  ou  $\triangleright$  et  $\uparrow$  ou  $\downarrow$  puis appuyez sur  $\checkmark$  pour valider. La validation est marquée par le repère rouge.

**Rappel :** les valeurs enregistrables sont :

Unité	Désignation
Urms	Tension composée efficace.
Vrms	Tension simple efficace.
Arms	Courant efficace.
Uthd	Distorsion harmonique totale de la tension composée (THD-F).
Vthd	Distorsion harmonique totale de la tension simple (THD-F).
Athd	Distorsion harmonique totale du courant (THD-F).
Ucf	Facteur de crête de la tension composée.
Vcf	Facteur de crête de la tension simple.
Acf	Facteur de crête du courant.
W	Puissance active.
VAR	Puissance réactive.
VA	Puissance apparente.
PF	Facteur de puissance.
cos $\Phi$	Cosinus du déphasage de la tension par rapport au courant (facteur de déplacement – DPF).
tan $\Phi$	Tangente du déphasage de la tension par rapport au courant.
Vunb	Déséquilibre de la tension simple.
Aunb	Déséquilibre en courant.
Hz	Fréquence du réseau.
PST	Flicker court terme.
KF	Facteur K.
?	Voir remarque ci-dessous.

Spécificité pour les deux dernières lignes.  
Elles sont rappelées ci-dessous :



Figure 75 : ces deux lignes concernent les harmoniques

Ces deux lignes concernent l'enregistrement des harmoniques des grandeurs VAh, Ah, Vh et Uh. Pour chacune de ces grandeurs, il est possible de sélectionner les rangs des harmoniques à enregistrer (entre 0 et 50) et, éventuellement dans cette plage, les harmoniques impaires seulement. Procédez comme suit :

- **Pour entrer la valeur à enregistrer** : la ligne **o ?** étant surlignée en jaune, appuyez sur la touche . Les flèches apparaissent. Sélectionnez la valeur (VAh, Ah, Vh et Uh) pour laquelle les harmoniques seront enregistrées en appuyant sur ou . La sélection est marquée par le repère rouge. Appuyez sur pour valider. Le champ des valeurs est surligné en jaune.

Passez au champ suivant en appuyant sur .

- **Pour sélectionner le rang de l'harmonique de départ** : le champ étant surligné en jaune, appuyez sur la touche . Les flèches apparaissent. Sélectionnez le rang à partir duquel les harmoniques seront enregistrées en appuyant sur ou puis validez par .

Passez au champ suivant en appuyant sur .

- **Pour sélectionner l'harmonique de fin** : le second champ (supérieur ou égal au rang de l'harmonique de départ) étant surligné en jaune, appuyez sur . Sélectionnez le rang d'harmonique maximal à enregistrer en appuyant sur ou puis validez en appuyant sur .

Passez au champ suivant en appuyant sur .

- **Pour les harmoniques impaires seulement** :

Pour sélectionner ou désélectionner le champ, appuyez sur . La sélection est marquée par le repère rouge :

- *sélectionné*, seules les harmoniques impaires entre les deux rangs d'harmoniques définis aux points précédents seront enregistrées.
- *non sélectionné*, toutes les harmoniques (paires et impaires) entre les deux rangs d'harmoniques définis aux points précédents seront enregistrées.

## 10.4. VISUALISATION DE LA LISTE DES ENREGISTREMENTS

Le sous-menu affiche les enregistrements effectués. Pour visualiser la liste, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .

Les informations affichées sont :

Taux de remplissage de la liste des enregistrements. La partie noire de la barre correspond à la mémoire utilisée.

Nom de l'enregistrement.

Heure de début de l'enregistrement.

LISTE DES ENREGISTREMENTS		
TEST	11 /06/08 10:56	> 11 /06/08 10:58
TEST1	11 /06/08 11:54	> 11 /06/08 11:55
TEST3	11 /06/08 12:00	> 11 /06/08 12:10

Date et heure actuelles.

Heure de fin de l'enregistrement.

Figure 76 : l'écran d'affichage de la liste des enregistrements

## 10.5. EFFACEMENT DES ENREGISTREMENTS

Le sous-menu permet d'effacer les enregistrements effectués. Procédez comme suit :

- Sélectionnez le sous-menu en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .
- Sélectionnez l'enregistrement à effacer avec les touches ou . Le champ sélectionné est marqué en gras.
- Appuyez sur pour valider l'effacement.

Pour quitter ce sous-menu sans effacer les données mémorisées, appuyez sur .



Figure 77 : l'écran Liste des enregistrements en mode effacement.

## 10.6. VISUALISATION DES ENREGISTREMENTS

### 10.6.1. CARACTÉRISTIQUES DE L'ENREGISTREMENT

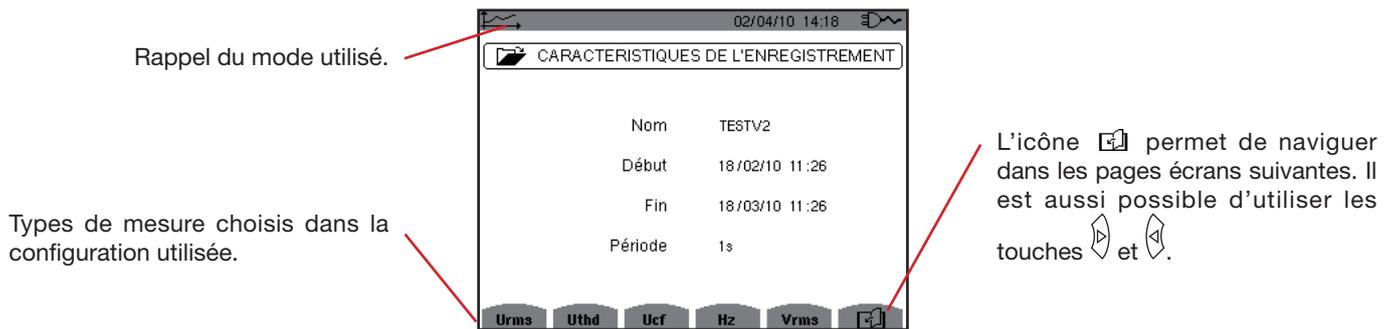


Figure 99 : sous-menu caractéristiques de l'enregistrement

Si les mesures relatives au courant (Arms, Athd, Acf, W, VAR, VA, PF, cos  $\Phi$ , tan  $\Phi$ , Aunb, Ah et VAh) n'apparaissent pas dans les types de mesure, c'est parce que qu'aucun capteur de courant n'a été branché.

### 10.6.2. COURBES DE TENDANCE

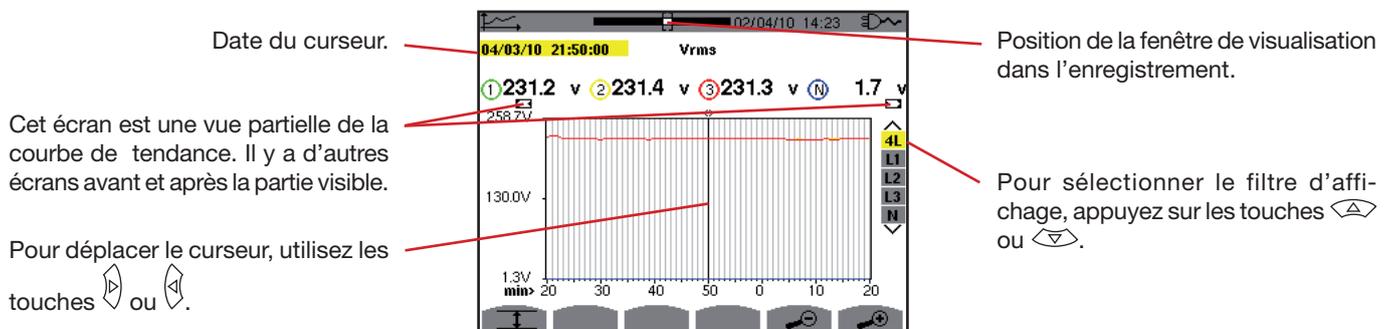


Figure 100 : Vrms (4L) sans MIN-AVG-MAX

La période d'affichage de cette courbe est d'une minute. La période de l'enregistrement étant d'une seconde, chaque point de cette courbe correspond à une valeur enregistrée toutes les secondes prise toutes les minutes. Il y a donc une perte d'information conséquente (59 valeurs sur 60), mais l'affichage est rapide.

**Remarque :** Les valeurs du curseur en rouge indiquent des valeurs saturées .  
Les tirets - - - indiquent des erreurs ou des valeurs manquantes dans l'enregistrement.

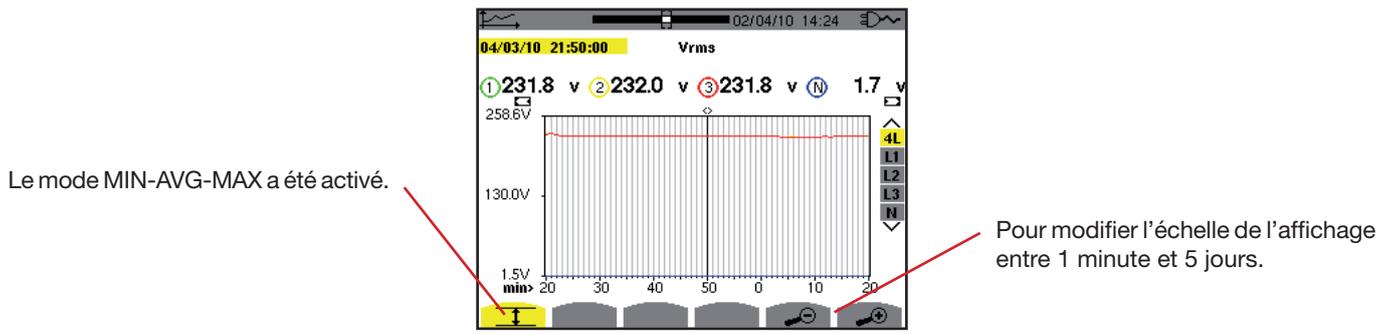


Figure 101 : Vrms (4L) avec MIN-AVG-MAX

La période d'affichage de cette courbe est toujours d'une minute. Mais avec le mode MIN-AVG-MAX activé, chaque point de cette courbe correspond à la moyenne arithmétique de 60 valeurs enregistrées toutes les secondes. Cet affichage est donc plus précis, car il n'y a pas de perte d'information, mais plus lent (voir le tableau page 67).

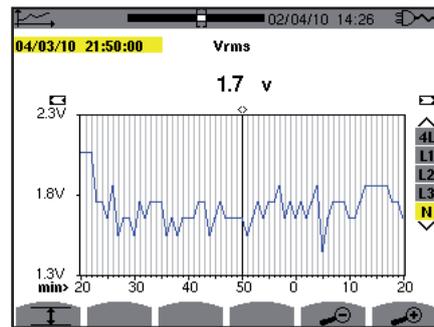


Figure 102 : Vrms (N) sans MIN-AVG-MAX

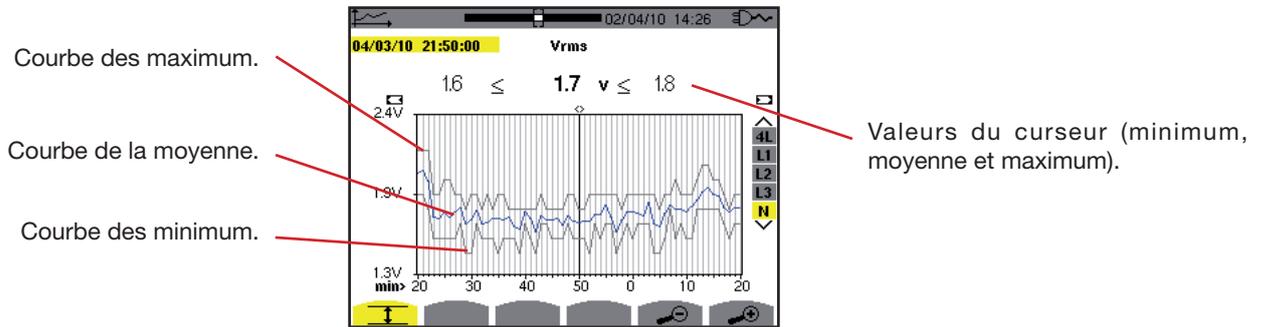


Figure 103 : Vrms (N) avec MIN-AVG-MAX

La période d'affichage de cette courbe est d'une minute. Chaque point de la courbe moyenne correspond à la moyenne arithmétique de 60 valeurs enregistrées toutes les secondes. Chaque point de la courbe des maximums correspond au maximum des 60 valeurs enregistrées toutes les secondes. Chaque point de la courbe des minimums correspond au minimum des 60 valeurs enregistrées toutes les secondes.

Cet affichage est donc plus précis que le précédent, mais la courbe de Vrms (N) sans MIN-AVG-MAX reste contenue dans l'enveloppe formée par les courbes des maximums et des minimums de Vrms (N) avec MIN-AVG-MAX.

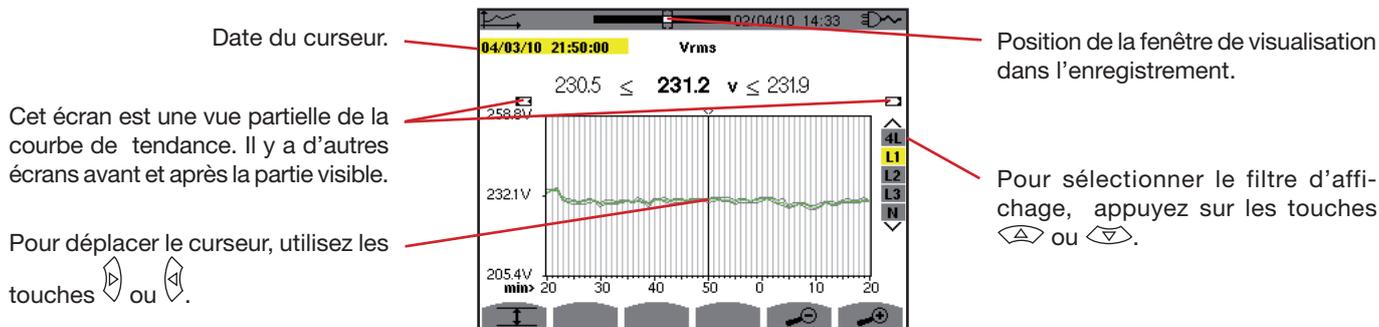


Figure 104 : Vrms (L1) sans MIN-AVG-MAX

Pour chacune des phases (L1, L2 et L3), à chaque enregistrement d'une valeur sur une seconde (période d'enregistrement), l'appareil enregistre aussi la valeur RMS demi-période minimale sur une seconde et la valeur RMS demi-période maximale sur une seconde. Ce sont ces trois courbes qui sont représentées sur la figure ci-dessus.

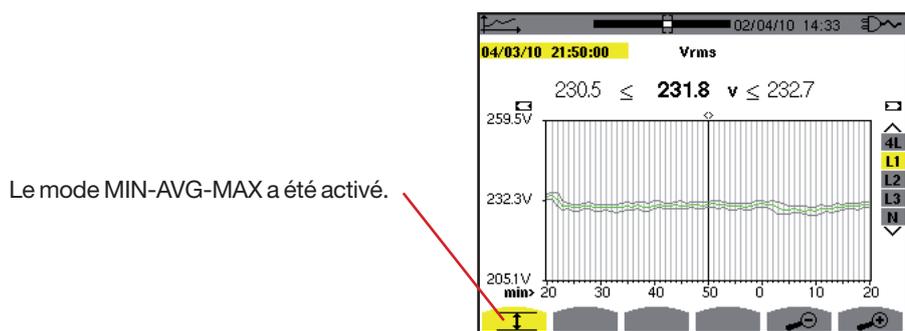


Figure 105 : Vrms (L1) avec MIN-AVG-MAX

Cette courbe diffère légèrement de la précédent car, avec le mode MIN-AVG-MAX, il n'y a pas de perte d'information.

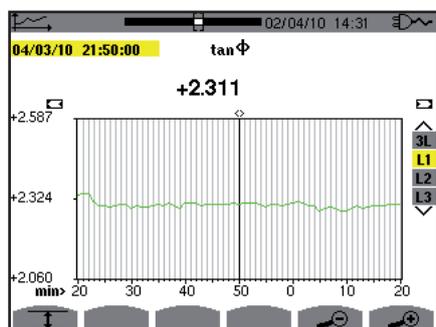


Figure 106 : tan Φ (L1) sans MIN-AVG-MAX

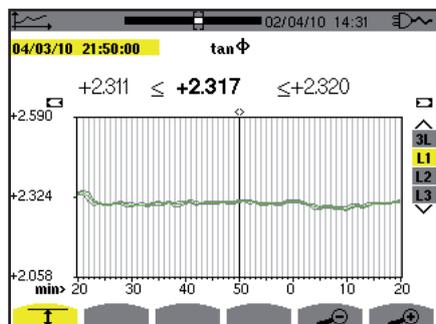


Figure 107 : tan Φ (L1) avec MIN-AVG-MAX

La somme des puissances des trois phases ( $\Sigma$ ) se présente sous la forme d'histogramme.

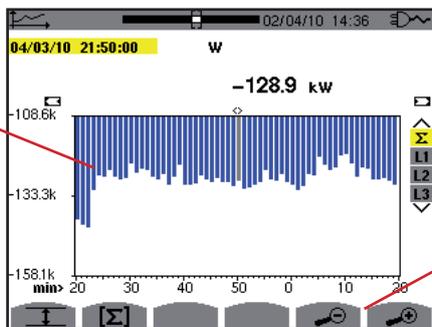


Figure 108 : W ( $\Sigma$ ) sans MIN-AVG-MAX

Pour modifier l'échelle de l'affichage entre 1 minute et 5 jours.

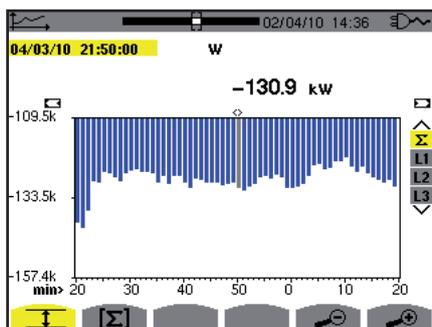


Figure 109 : W ( $\Sigma$ ) avec MIN-AVG-MAX

Cette courbe diffère légèrement de la précédente car, avec le mode MIN-AVG-MAX, il n'y a pas de perte d'information.

Date du début de la sélection.

Mode calcul d'énergie. L'appui sur cette touche permet de définir le début de la sélection.

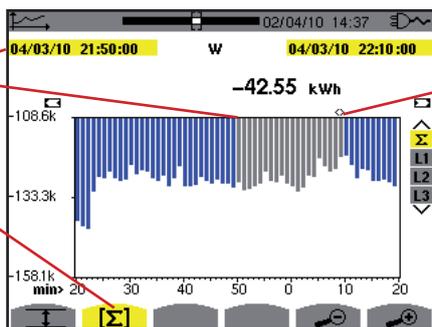


Figure 110 : Wh ( $\Sigma$ ) sans MIN-AVG-MAX

Date du curseur (date de fin de la sélection). Pour déplacer le curseur, utilisez les touches  $\leftarrow$  ou  $\rightarrow$ .

La période d'affichage de cet histogramme est d'une minute. La période de l'enregistrement étant d'une seconde, chaque barre de cet histogramme correspond à une valeur enregistrée toutes les secondes prise toutes les minutes. Le mode calcul d'énergie effectue la somme des puissance sur les barres sélectionnées.

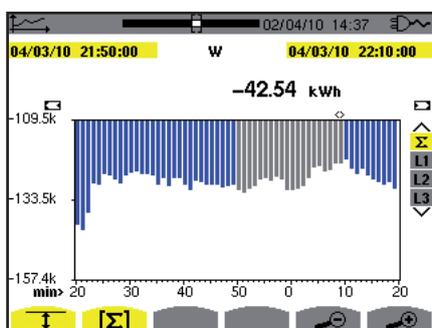


Figure 111 : Wh ( $\Sigma$ ) avec MIN-AVG-MAX

Avec le mode MIN-AVG-MAX activé, l'affichage diffère légèrement du précédente car il n'y a pas de perte d'information.

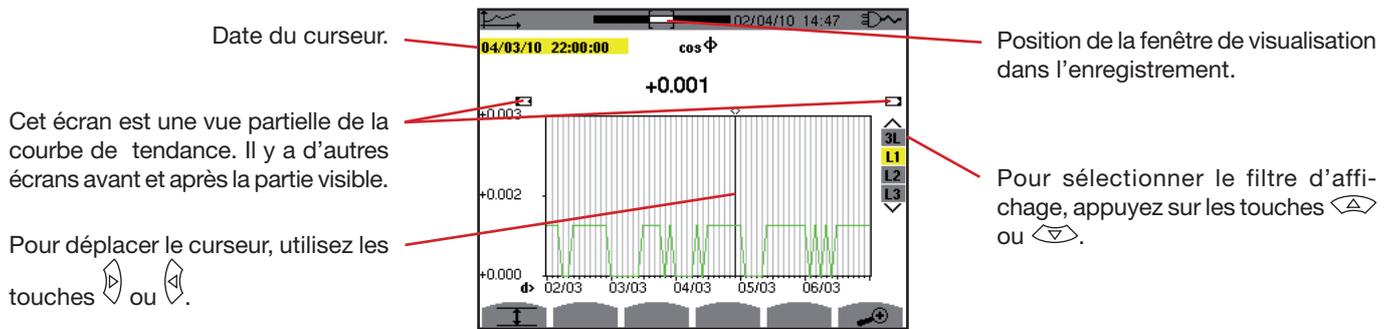


Figure 112 :  $\cos \Phi$  (L1) sans MIN-AVG-MAX

La période d'affichage de cette courbe est de deux heures. La période de l'enregistrement étant d'une seconde, chaque point de cette courbe correspond à une valeur enregistrée toutes les secondes prise toutes les deux heures. Il y a donc une perte d'information conséquente (7199 sur 7200), mais l'affichage est rapide.

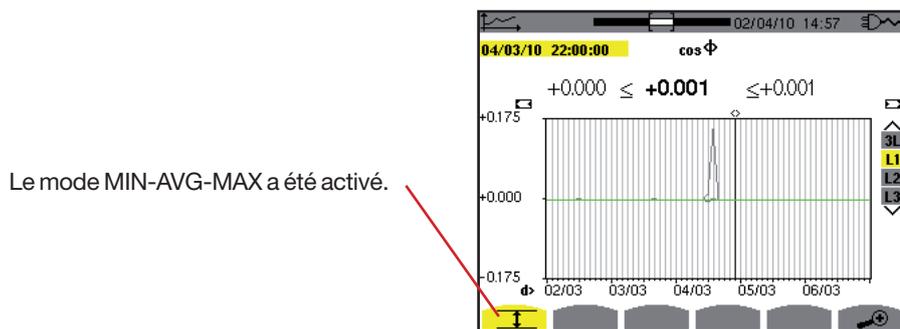


Figure 113 :  $\cos \Phi$  (L1) avec MIN-AVG-MAX

Cette courbe diffère beaucoup de la précédente le mode MIN-AVG-MAX est activé. Chaque point de la courbe moyenne correspond à la moyenne arithmétique de 7200 valeurs enregistrées toutes les secondes. Chaque point de la courbe des maximums correspond au maximum des 7200 valeurs enregistrées toutes les secondes. Chaque point de la courbe des minimums correspond au minimum des 7200 valeurs enregistrées toutes les secondes.

Cet affichage est donc plus précis, car il n'y a pas de perte d'information, mais plus lent (voir le tableau page 67).

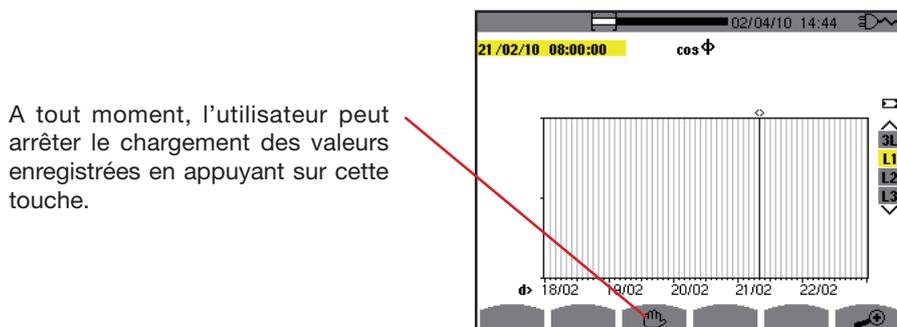


Figure 114 :  $\cos \Phi$  (L1) chargement/calcul des valeurs.

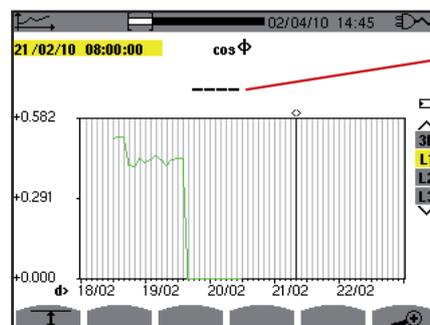
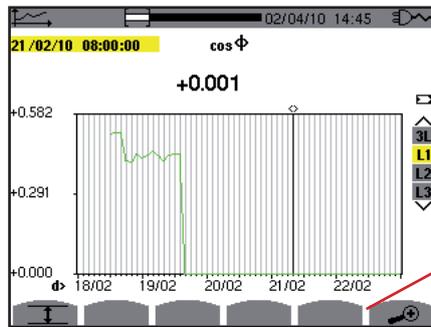


Figure 115 :  $\cos \Phi$  (L1) arrêt prématuré du chargement/calcul des valeurs.

L'affichage de l'enregistrement n'est pas complet car sa lecture a été arrêtée avant la fin.



Pour modifier l'échelle de l'affichage entre 1 minute et 5 jours.

Figure 116 :  $\cos \Phi$  (L1) chargement/calcul des valeurs complet sans MIN-AVG-MAX.

L'affichage n'a pas été arrêté, il est donc complet.

Le tableau suivant indique les temps d'affichage de la courbe à l'écran en fonction de la largeur de la fenêtre d'affichage pour une période d'enregistrement d'une seconde :

Largeur de la fenêtre d'affichage (60 points ou incréments)	Incrément de grille	Temps d'attente typique pour l'affichage avec le mode MIN-AVG-MAX désactivé	Temps d'attente typique pour l'affichage avec le mode MIN-AVG-MAX activé
5 jours	2 heures	11 secondes	10 minutes
2,5 jours	1 heure	6 secondes	5 minutes
15 heures	15 minutes	2 secondes	1 minute 15 secondes
10 heures	10 minutes	2 secondes	50 secondes
5 heures	5 minutes	1 seconde	25 secondes
1 heure	1 minute	1 seconde	8 secondes
20 minutes	10 secondes	1 seconde	2 secondes
5 minutes	5 secondes	1 seconde	1 seconde
1 minute	1 seconde	1 seconde	1 seconde

Ces temps pouvant être longs, il est possible de stopper l'affichage à tout moment en appuyant sur la touche .

Il est aussi possible, à n'importe quel moment :

- d'appuyer sur les touches  ou  pour modifier l'échelle de l'affichage,
- d'appuyer sur les touches  ou  pour déplacer le curseur,
- d'appuyez sur les touches  ou  pour changer le filtre d'affichage.

Mais attention, cela peut redémarrer le chargement/calcul des valeurs depuis le début.

# 11. TOUCHE PUISSANCES ET ÉNERGIES

La touche **W** permet l'affichage des mesures liées aux puissances et aux énergies.

## 11.1. SOUS-MENUS DISPONIBLES

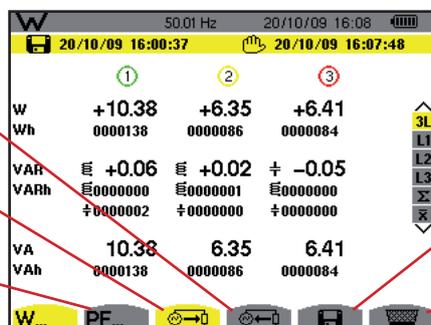
Ils sont listés dans l'écran ci-dessous et traités individuellement dans les paragraphes suivants.

La sélection des sous-menus s'effectue à l'aide des touches jaunes du clavier situées sous l'écran.

Affichage des énergies générées (voir § 11.6).

Affichage des énergies consommées (voir § 11.2).

Affichage de PF, cos  $\Phi$ , tan  $\Phi$  et  $\Phi_{VA}$  (voir § 11.3).



$\Sigma$  : Affichage de la somme des valeurs (voir § 11.4).

$\bar{x}$  : Affichage de la moyenne arithmétique des valeurs (voir § 11.5).

Lancement du comptage d'énergie (voir § 11.7).

Remise à zéro des compteurs (voir § 11.9).

Figure 78 : l'écran du mode puissances et énergies

## 11.2. ÉNERGIES CONSOMMÉES

Le sous-menu affiche la puissance active, les puissances réactives (capacitive ou inductive), la puissance apparente ainsi que toutes les énergies consommées associées.

### 11.2.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE ÉNERGIES CONSOMMÉES POUR LES 3 PHASES (3L)

Cet écran affiche les informations suivantes :

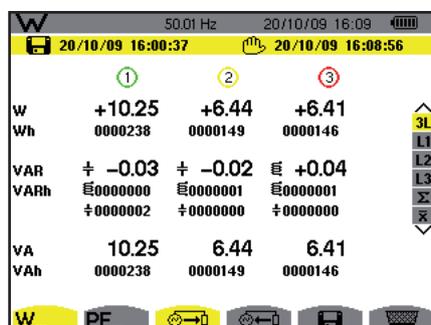


Figure 79 : l'écran d'affichage énergies consommées pour les 3 phases (3L)

Unité	Désignation
W	Puissance active.
Wh	Énergie active consommée.
VAR	Puissance réactive inductive $\text{⊖}$ ou capacitive $\text{⊕}$ .
VARh	Energies réactives consommées : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\text{⊖}</math> inductive</li> <li>■ <math>\text{⊕}</math> capacitive</li> </ul>
VA	Puissance apparente.
VAh	Énergie apparente consommée.

### 11.2.2. L'ÉCRAN D’AFFICHAGE ÉNERGIES CONSOMMÉES POUR LA PHASE L1

Cet écran affiche les informations suivantes :

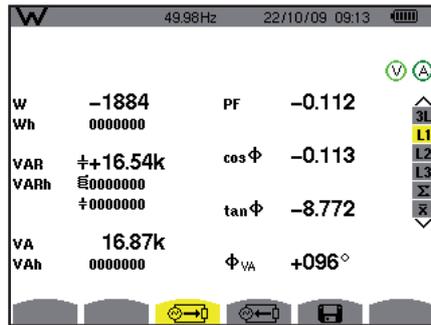


Figure 80 : l'écran d'affichage énergies consommées pour la phase L1

Unité	Désignation
W	Puissance active.
Wh	Énergie active consommée.
VAR	Puissance réactive inductive $\overset{\curvearrowright}{\neq}$ ou capacitive $\overset{\curvearrowleft}{\neq}$ .
VARh	Energies réactives consommées : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\overset{\curvearrowright}{\neq}</math> inductive</li> <li>■ <math>\overset{\curvearrowleft}{\neq}</math> capacitive</li> </ul>
VA	Puissance apparente.
VAh	Énergie apparente consommée.
PF	Facteur de puissance.
cos $\Phi$	Cosinus du déphasage de la tension par rapport au courant (DPF – Facteur de déplacement).
tan $\Phi$	Tangente du déphasage de la tension par rapport au courant.
$\Phi_{VA}$	Déphasage de la tension simple par rapport au courant.

**Remarque :** Les informations affichées pour les filtres L2 et L3 sont identiques à celles décrites ci-dessus mais elles sont relatives aux phases 2 et 3.

### 11.3. L'ÉCRAN D’AFFICHAGE DES AUTRES PARAMÈTRES DE PUISSANCE

Cette page écran est disponible uniquement pour le filtre 3L. Pour afficher les informations, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône **PF...**.

Les informations affichées sont :

Facteur de puissance.

Cosinus du déphasage de la tension par rapport au courant (DPF – Facteur de déplacement).

Tangente du déphasage de la tension par rapport au courant.

Déphasage de la tension simple par rapport au courant.

	①	②	③
PF	-0.698	-0.967	+0.210
cos $\Phi$	-0.696	-0.967	+0.210
tan $\Phi$	+1.031	-0.263	-4.667
$\Phi_{VA}$	-134°	+165°	-078°

Figure 81 : l'écran facteur de puissance pour les 3 phases (3L)

## 11.4. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES SOMMES DES ÉNERGIES CONSOMMÉES

Pour afficher les informations, sélectionnez l'icône  $\Sigma$  du filtre droit. Cet écran affiche les informations suivantes :

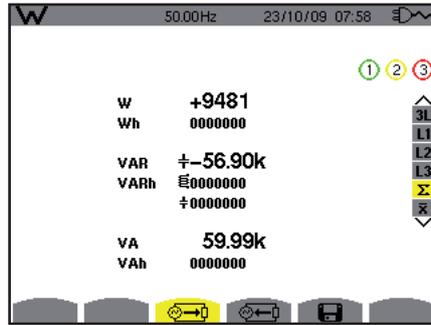


Figure 82 : l'écran d'affichage des sommes des énergies consommées

Unité	Désignation
W	Puissance active totale.
Wh	Énergie active consommée totale.
VAR	Puissance réactive totale inductive $\overset{\curvearrowright}{\equiv}$ ou capacitive $\overset{\curvearrowleft}{\equiv}$ .
VARh	Energies réactives consommées totales : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\overset{\curvearrowright}{\equiv}</math> inductive</li> <li>■ <math>\overset{\curvearrowleft}{\equiv}</math> capacitive</li> </ul>
VA	Puissance apparente totale.
VAh	Énergie apparente consommée totale.
PF	Facteur de puissance.

## 11.5. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES VALEURS MOYENNES DES AUTRES PARAMÈTRES DE PUISSANCE

Pour afficher les informations, sélectionnez l'icône  $\bar{x}$  du filtre droit.

Cet écran affiche les informations suivantes :

Moyenne arithmétique des valeurs absolues du facteur de puissance sur chaque phase.

Moyenne arithmétique des valeurs absolues du cosinus du déphasage de la tension simple par rapport au courant sur chaque phase.

Moyenne arithmétique des valeurs absolues de la tangente du déphasage de la tension simple par rapport au courant sur chaque phase.

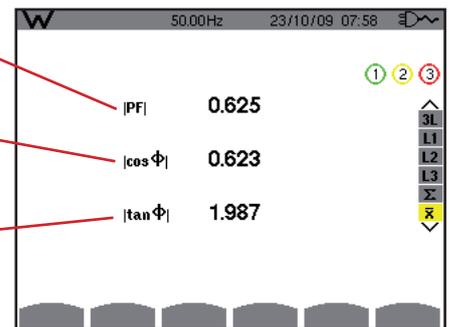


Figure 83 : l'écran d'affichage des valeurs moyennes des autres paramètres de puissance

## 11.6. ÉNERGIES GÉNÉRÉES

Le sous-menu  affiche la puissance active, les puissances réactives (capacitive ou inductive), la puissance apparente ainsi que toutes les énergies générées associées.

### 11.6.1. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE ÉNERGIES GÉNÉRÉES POUR LES 3 PHASES (3L)

Cet écran affiche les informations suivantes :

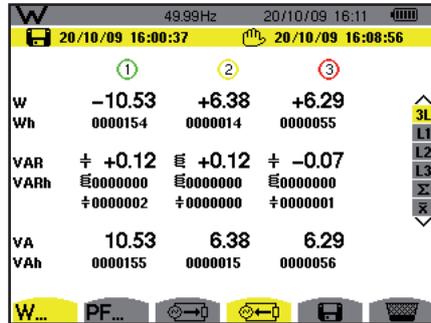


Figure 84 : l'écran d'affichage énergies générées pour les 3 phases (3L)

Unité	Désignation
W	Puissance active.
Wh	Énergie active générées.
VAR	Puissance réactive inductive $\equiv$ ou capacitive $\neq$ .
VARh	Energies réactives générées : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\equiv</math> inductive</li> <li>■ <math>\neq</math> capacitive</li> </ul>
VA	Puissance apparente.
VAh	Énergie apparente générée.

### 11.6.2. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE ÉNERGIES GÉNÉRÉES POUR LA PHASE L1

Cet écran affiche les informations suivantes :

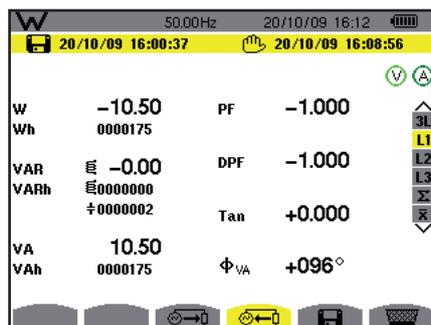


Figure 85 : l'écran d'affichage énergies générées pour la phase 1 (L1)

Unité	Désignation
W	Puissance active.
Wh	Énergie active générée.
VAR	Puissance réactive inductive $\overset{\curvearrowright}{\equiv}$ ou capacitive $\overset{\curvearrowleft}{\equiv}$ .
VARh	Energies réactives générées : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>\overset{\curvearrowright}{\equiv}</math> inductive</li> <li>■ <math>\overset{\curvearrowleft}{\equiv}</math> capacitive</li> </ul>
VA	Puissance apparente.
VAh	Énergie apparente générée.
PF	Facteur de puissance.
$\cos \Phi$	Cosinus du déphasage de la tension par rapport au courant (DPF – Facteur de déplacement).
$\tan \Phi$	Tangente du déphasage de la tension par rapport au courant.
$\Phi_{VA}$	Déphasage de la tension simple par rapport au courant.

**Remarque :** les informations affichées pour les filtres L2 et L3 sont identiques à celles décrites ci-dessus mais elles sont relatives aux phases 2 et 3.

### 11.6.3. L'ÉCRAN D'AFFICHAGE DES SOMMES DES ÉNERGIES GÉNÉRÉES

Pour afficher les informations, sélectionnez l'icône  $\Sigma$ .

Cette page affiche :

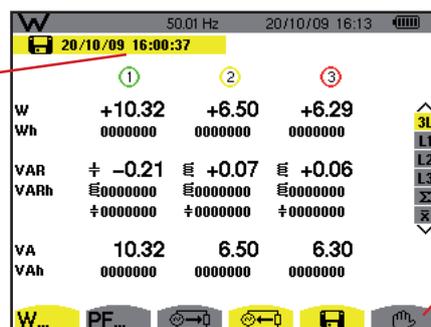
- La puissance active totale,
- L'énergie active générée totale,
- La puissance réactive totale inductive  $\overset{\curvearrowright}{\equiv}$  ou capacitive  $\overset{\curvearrowleft}{\equiv}$ ,
- Les énergies réactives générées totales (inductive  $\overset{\curvearrowright}{\equiv}$  et capacitive  $\overset{\curvearrowleft}{\equiv}$ ),
- La puissance apparente totale,
- L'énergie apparente générée totale.

### 11.7. LANCEMENT DU COMPTAGE D'ÉNERGIE

La touche  permet de lancer le comptage d'énergie.

Pour démarrer le comptage, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône  :

La date et l'heure du début de la mesure s'affichent dans la partie supérieure gauche de l'écran.



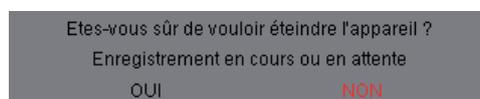
L'icône  apparaît à l'écran (côté droit au bas de l'écran).

Figure 86 : l'écran du mode puissances et énergies pendant le démarrage du comptage d'énergie

### 11.8. ARRÊT DU COMPTAGE D'ÉNERGIE

Pour arrêter le comptage d'énergie, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône .

La date et l'heure de fin de la mesure s'affichent dans partie supérieure droite de l'écran.



**Remarque :** un arrêt n'est pas définitif. La reprise se fera si vous appuyez à nouveau sur l'icône . Tous les compteurs d'énergie reprendront leur cumul d'énergie.

## 11.9. REMISE À ZÉRO DU COMPTAGE D'ÉNERGIE

Pour réinitialiser le comptage, appuyez sur la touche jaune du clavier correspondant à l'icône  puis sur la touche  pour valider.

Toutes les valeurs d'énergie (consommées et générées) sont remises à zéro.

**Remarque :** voir le diagramme des 4 quadrants des puissances au § 17.4.

## 12. TOUCHE PHOTOGRAPHIE D'ÉCRAN

La touche  permet :

- La photographie d'un maximum de 50 écrans pour consultations ultérieures (voir § 12.1).
- La visualisation des photographies d'écran préalablement enregistrées (voir § 12.2).

Les écrans mémorisés pourront ensuite être transférés sur PC par l'intermédiaire de l'application PAT (Power Analyser Transfer).

### 12.1. PHOTOGRAPHIE D'UN ÉCRAN

Pour photographier un écran quelconque (dont ceux des modes , , , , , ), appuyez pendant environ 3 secondes sur .

La partie supérieure gauche de l'écran affiche, en lieu et place de l'icône relative au mode actif (, , , , , **W**), l'icône  une fois que la photographie est prise. Dès que vous relâchez la touche , l'icône relative au mode actif réapparaît : le C.A 8335 a enregistré l'image.

**Rappel :** le C.A 8335 peut mémoriser un maximum de 50 photographies d'écran. La tentative de photographie d'un 51<sup>ème</sup> écran est alors impossible et entraîne l'affichage, en haut à gauche de l'écran, de l'icône  en lieu et place de l'icône .



Figure 87 : l'écran d'affichage de la liste des instantanés

### 12.2. GESTION DES PHOTOGRAPHIES D'ÉCRAN

Cette gestion concerne les photographies d'écran mémorisées, à savoir :

- **L'affichage** de la liste des photographies d'écran (voir § 12.2.2).
- **La visualisation** d'une des photographies d'écran (voir § 12.2.3).
- **L'effacement** d'une ou plusieurs photographies d'écran (voir § 12.2.4).

#### 12.2.1. FONCTIONS DISPONIBLES

Pour entrer dans le mode des photographies d'écran, appuyez brièvement sur la touche .

**Rappel :** un appui d'environ 3 secondes sur la touche  déclenche la fonction de photographie d'écran (voir § 12.1).

Rappel du mode utilisé. 

Indicateur de mémoire d'image libre. La zone noire correspond à la mémoire utilisée ; la zone blanche correspond à la mémoire libre. 

Liste des photographies mémorisées. Chaque icône représente le type d'écran mémorisé (enregistrements, alarme, formes d'onde, etc.) conformément aux icônes des touches de mode. La date et l'heure de la photographie d'écran sont inscrites à droite de l'icône. 

Niveau de charge de la batterie. 

Date et heure actuelles. 

Sous-menu d'affichage de la liste des photographies d'écran (sous-menu actuel). 

Sous-menu d'effacement d'une photographie d'écran. 

icône de navigation dans les pages écrans. Pour afficher les pages, appuyez sur les touches jaunes du clavier correspondant à ces icônes. 

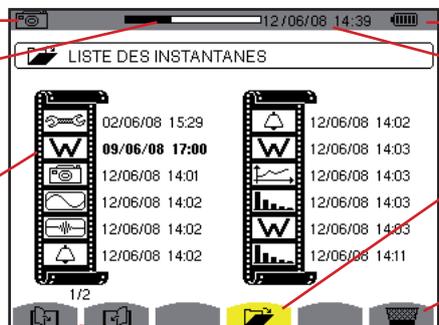


Figure 88 : exemple d'affichage d'une liste de photographies d'écran

### 12.2.2. VISUALISATION DE LA LISTE DES PHOTOGRAPHIES

Pour accéder à cette liste, appuyez brièvement sur la touche . L'écran présente la liste des photographies (voir figure 88).

### 12.2.3. VISUALISATION D'UNE PHOTOGRAPHIE DE LA LISTE

Pour visualiser une photographie, procédez comme suit :

- Appuyez sur la touche . L'icône  est active et l'écran de la liste des photographies d'écran est affiché (voir figure 88).
- Sélectionnez la photographie à visualiser avec les touches  ou  et  ou . Les date et heure relatives à la photographie sélectionnée sont marquées en gras.
- Appuyez sur  pour afficher la photographie sélectionnée. La partie supérieure gauche de l'écran affiche, en alternance avec l'icône relative au mode actif (, , , , , , **W**), l'icône .

Pour retourner à la liste des photographies d'écran, appuyez sur .

### 12.2.4. EFFACEMENT D'UNE PHOTOGRAPHIE DE LA LISTE

Pour effacer une photographie, procédez comme suit :

- L'écran de la liste des instantanés est affiché (voir figure 88 pour exemple). Sélectionnez le sous-menu  (bas d'écran) en appuyant sur la touche jaune du clavier correspondant à cette icône.
- Sélectionnez la photographie à effacer avec les touches  ou  et  ou . Les date et heure relatives à la photographie sélectionnée sont marquées en gras.
- Appuyez sur  pour effacer la photographie sélectionnée. La photographie a été effacée de la liste des instantanés.

Pour retourner à la liste des photographies d'écran sans effacer de photographie, appuyez sur .

## 13. TOUCHE AIDE

La touche  informe sur les fonctions et les symboles utilisés pour le mode d'affichage en cours.

Les informations se lisent comme suit :

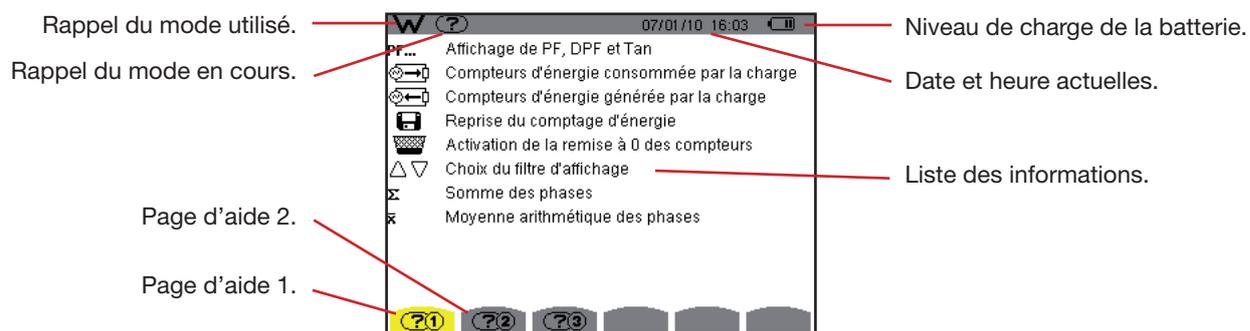


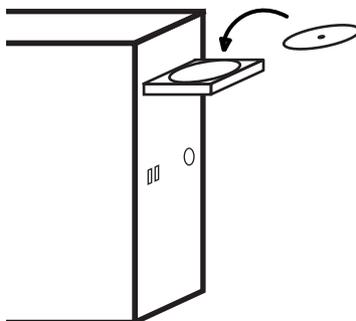
Figure 89 : exemple de la page d'aide pour le mode puissances et énergies, page 1

## 14. LOGICIEL D'EXPORTATION DE DONNÉES

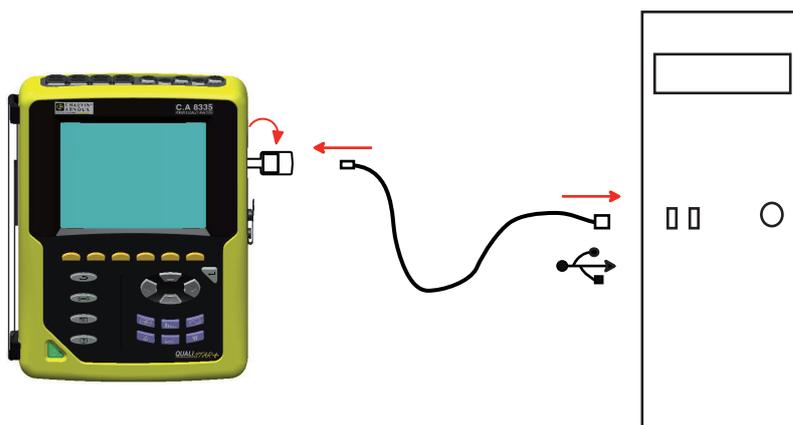
Il existe deux logiciels d'exportation de données :

- PAT (Power Analyser Transfer), fourni avec le C.A 8335, qui permet de transférer les données enregistrées dans l'appareil vers un PC.
- Dataview, en option, qui permet aussi de transférer les données puis de les présenter sous forme de rapport suivant la norme de votre pays.

Pour installer un logiciel, utilisez le CD puis suivez les instructions à l'écran.



Ensuite, reliez l'appareil au PC en utilisant le cordon USB fourni avec le C.A 8335 et en ôtant le cache qui protège la prise USB de l'appareil.



Mettez l'appareil en marche en appuyant sur la touche  et attendez que votre PC le détecte.

Pour utiliser le logiciel d'exportation de données, reportez-vous à l'aide du logiciel ou à sa notice de fonctionnement.

# 15. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

## 15.1. BOÎTIER

Boîtier	coque rigide surmoulée avec un élastomère thermo-adhérent jaune.
Connecteurs	5 douilles de mesure de tension. 4 connecteurs courant spéciaux (reconnaissance automatique des capteurs ampèremétriques). un connecteur pour l'alimentation secteur spécifique. un connecteur pour la liaison USB. un connecteur pour la carte mémoire SD. Il est situé dans la trappe à l'arrière du C.A 8335, sous la batterie.
Touches	de fonction, de navigation et de mode. Utilisation avec des gants prévue.
Anneau métallique	situé au dos du C.A 8335. Il permet d'attacher l'appareil avec un cadenas antivol.
Béquille	pour maintenir l'appareil en position inclinée.
Trappe	pour accéder à la batterie à l'arrière de l'appareil.
Dimensions	Totale : 200 mm x 250 mm x 70 mm. Écran : 320 pixels x 240 pixels, 118 mm x 90 mm, diagonale 148 mm.
Masse	1950 g (avec batterie).

## 15.2. ALIMENTATION

### 15.2.1. ALIMENTATION SECTEUR

Type	alimentation secteur externe spécifique 600 V <sub>RMS</sub> catégorie IV – 1000 V <sub>RMS</sub> catégorie III.
Domaine d'utilisation	230 V ± 10 % @ 50 Hz et 120 V ± 10 % @ 60 Hz.
Puissance d'entrée maximale	65 VA.

### 15.2.2. ALIMENTATION BATTERIE

Le C.A 8335 peut s'utiliser sans connexion à l'alimentation secteur. La batterie permet aussi d'utiliser le Qualistar+ en cas de coupures du secteur.

Batterie	8 accumulateurs rechargeables NiMH.
Capacité	4000 mAh nominale.
Tension nominale	1,2 V par élément soit 9,6 V au total.
Durée de vie	300 cycles de recharge-décharge au minimum.
Courant de charge	1 A.
Temps de charge	environ 5 heures.
T° d'utilisation	[0 °C ; 50 °C].
T° de recharge	[10 °C ; 40 °C].
T° de stockage	stockage ≤ 30 jours : [-20 °C ; 50 °C]. stockage de 30 à 90 jours : [-20 °C ; 40 °C]. stockage de 90 jours à 1 an : [-20 °C ; 30 °C].

### 15.2.3. CONSOMMATION

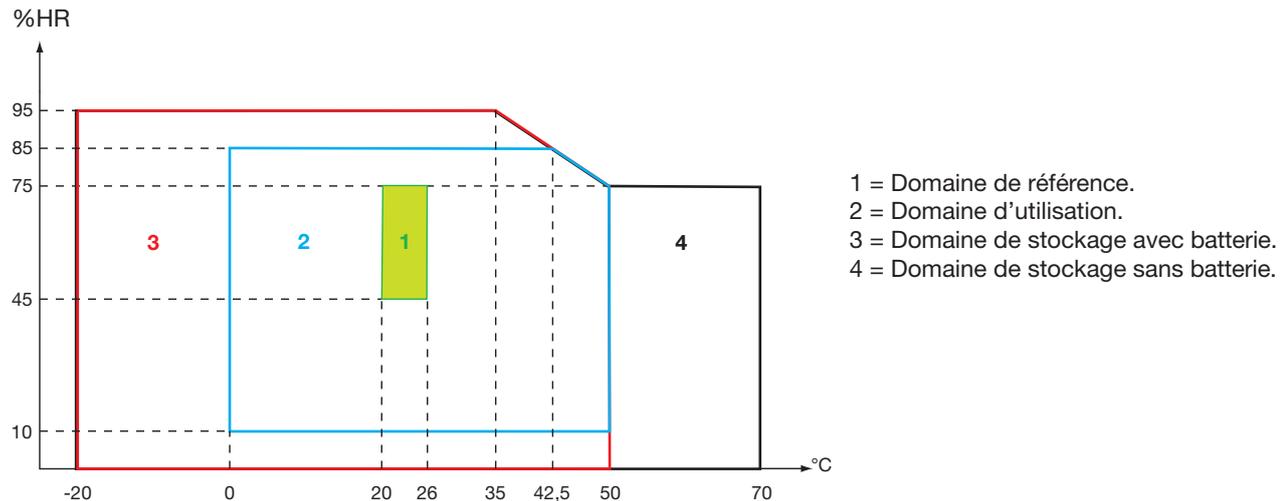
Avec luminosité à 50%	320 mA
Mode veille sans affichage	130 mA

## 15.3. DOMAINE D'UTILISATION

### 15.3.1. CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

#### 15.3.1.1. Climatiques

Les conditions relatives à la température ambiante et à l'humidité sont données par le graphique suivant :



**Attention :** au delà de 40 °C l'utilisation de l'appareil doit se faire « batterie seule » **OU** « bloc secteur externe spécifique seul »  
 - l'utilisation de l'appareil avec simultanément la batterie **ET** le bloc secteur externe spécifique est **proscrite**.

#### 15.3.1.2. Altitude

Utilisation : [0 m ; 2 000 m]

Stockage : [0 m ; 10 000 m]

### 15.3.2. CONDITIONS MÉCANIQUES

Selon l'IEC 61010-1 le C.A 8335 est considéré comme un **APPAREIL PORTATIF (A MAIN)**.

- Position de fonctionnement : indifférente.
- Position de référence en fonctionnement : sur un plan horizontal, posé sur sa béquille ou à plat.
- Rigidité (IEC 61010-1) : force de 30 N appliquée à toute partie de l'enveloppe l'appareil étant maintenu (l'essai est effectué à 40 °C).
- Chute (IEC 61010-1) : 1 m dans la position supposée la plus sévère ; la sanction de la chute est : pas de dégradation mécanique permanente et pas de dégradation fonctionnelle.
- Étanchéité : IP 50 selon EN 60529 A1 (IP2X électrique pour les bornes).

### 15.3.3. COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

#### 15.3.3.1. Immunité selon IEC 61326-1:2006

- Tenue aux décharges électrostatiques (selon IEC 61000-4-2)
 

1 <sup>er</sup> niveau	Sévérité	4 kV au contact
	Sanctions	CRITÈRE A
2 <sup>nd</sup> niveau	Sévérité	8 kV dans l'air
	Sanctions	CRITÈRE A
- Tenue aux champs rayonnés (selon IEC 61000-4-3 et IEC 61000-4-8)
 

Sévérité	10 V.m <sup>-1</sup>
Sanctions	CRITÈRE B (influence sur le THDA : ±2,5 % pour la chaîne de courant standard et ±5 % pour la chaîne de courant Rogowski)

- Tenue aux transitoires rapides (selon IEC 61000-4-4)  
Sévérité : 2 kV sur les entrées tensions et sur l'alimentation  
1 kV sur les entrées courants  
Sanctions : CRITÈRE A
- Tenue aux chocs électriques (selon IEC 61000-4-5)  
Sévérité : 2 kV sur les entrées tensions en mode différentiel  
1 kV sur les entrées tensions en mode commun  
Sanctions : CRITÈRE A
- Perturbations RF conduites (selon IEC 61000-4-6)  
Sévérité : 3 V sur les entrées tensions et sur l'alimentation  
Sanctions : CRITÈRE A
- Interruption de tension (selon IEC 61000-4-11)  
Sévérité : 100 % de perte sur une période de l'alimentation  
Sanctions : CRITÈRE A

### 15.3.3.2. Émission selon IEC 61326-1:2006

Matérielle de classe A.

## 15.4. SÉCURITÉ DE L'UTILISATEUR

- Application des règles de sécurité selon la norme IEC 61010-1 (impédances de protection sur les entrées tension).
- Type de pollution 2.
- Catégorie d'installation IV\* et tension de service 600 V<sub>RMS</sub>.
- Double isolement sur les E/S par rapport à la terre (symbole .
- Double isolement entre les entrées tensions, l'alimentation et les autres E/S (symbole .
- Utilisation en intérieur.

**(\*) Attention :** la tension assignée et la catégorie de mesure de l'ensemble « appareil + capteur de courant » peuvent différer des caractéristiques de l'appareil seul.

- l'utilisation des AmpFLEX™, des MiniFLEX et des pinces C maintient l'ensemble « appareil + capteur de courant » à 600 V catégorie IV ou 1000 V catégorie III.
- l'utilisation des pinces PAC, MN93, MN93A et E3N dégrade l'ensemble « appareil + capteur de courant » à 300 V catégorie IV ou 600 V catégorie III.
- l'utilisation du boîtier adaptateur 5 A dégrade l'ensemble « appareil + capteur de courant » à 150 V catégorie IV ou 300 V catégorie III.

# 16. CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

## 16.1. CONDITIONS DE RÉFÉRENCE

Ce tableau donne les conditions de références des grandeurs à utiliser par défaut dans les caractéristiques données au § 16.2.4.

Grandeur d'influence	Conditions de référence
Température ambiante	23 ± 3 °C
Taux d'humidité (humidité relative)	[45 %; 75 %]
Pression atmosphérique	[860 hPa ; 1060 hPa]
Tension simple	[50 V <sub>RMS</sub> ; 1000 V <sub>RMS</sub> ] sans DC (< 0,5 %)
Tension d'entrée du circuit courant standard (capteurs de courant de type hors <i>FLEX</i> )	[30 mV <sub>RMS</sub> ; 1 V <sub>RMS</sub> ] sans DC (< 0,5 %) ■ A <sub>nom</sub> ↔ 1 V <sub>RMS</sub> ■ 3 × A <sub>nom</sub> ÷ 100 ↔ 30 mV <sub>RMS</sub>
Tension d'entrée du circuit courant Rogowski (capteurs de courant de type <i>FLEX</i> )	[11,73 mV <sub>RMS</sub> ; 117,3 mV <sub>RMS</sub> ] sans DC (< 0,5 %) ■ 3000 A <sub>RMS</sub> ↔ 117,3 mV <sub>RMS</sub> à 50 Hz ■ 300 A <sub>RMS</sub> ↔ 11,73 mV <sub>RMS</sub> à 50 Hz
Fréquence du réseau électrique	50 Hz ± 0,1 Hz et 60 Hz ± 0,1 Hz
Déphasage	0° (puissance et énergie actives) 90° (puissance et énergie réactives)
Harmoniques	< 0,1 %
Déséquilibre en tension	< 10 %
Ratio de tension	1 (unitaire)
Ratio de courant	1 (unitaire)
Alimentation	Batterie uniquement
Champ électrique	< 1 V.m <sup>-1</sup>
Champ magnétique	< 40 A.m <sup>-1</sup>

Les valeurs de A<sub>nom</sub> sont données dans le tableau ci-dessous.

Capteur de courant (hors <i>FLEX</i> )	Courant nominal RMS (A <sub>nom</sub> ) [A]
Pince C	1000
Pince PAC	1000
Pince MN93	200
Pince E3N (10 mV/A)	100
Pince MN93A (100 A)	100
Pince E3N (100 mV/A)	10
Pince MN93A (5 A)	5
Adaptateur 5 A	5

## 16.2. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

### 16.2.1. CARACTÉRISTIQUES DE L'ENTRÉE TENSION

Domaine d'utilisation : 0 V<sub>RMS</sub> à 1000 V<sub>RMS</sub> AC+DC phase-neutre et neutre-terre  
 0 V<sub>RMS</sub> à 2000 V<sub>RMS</sub> AC+DC phase-phase  
 (à condition de respecter en catégorie III les 1000 V<sub>RMS</sub> par rapport à la terre)

Impédance d'entrée : 969 kΩ (entre phase et neutre et entre neutre et terre)

Surcharge admissible : 1200 V<sub>RMS</sub> en permanence  
 2000 V<sub>RMS</sub> pendant une seconde.

### 16.2.2. CARACTÉRISTIQUES DE L'ENTRÉE COURANT

Domaine de fonctionnement: [0 V ; 1 V]  
Impédance d'entrée : 1 M $\Omega$ .  
Surcharge admissible : 1,7 V<sub>RMS</sub> en permanence.

Les capteurs de courant de type *FLEX* (Amp*FLEX*<sup>™</sup> Mini*FLEX*) entraînent la commutation de l'entrée courant sur un montage intégrateur (chaîne 'Rogowski') capable d'interpréter les signaux délivrés par les capteurs du même nom. L'impédance d'entrée est ramenée dans ce cas à 12,4 k $\Omega$ .

### 16.2.3. BANDE PASSANTE

Voies de mesure : 256 points par période, soit :

- Pour 50 Hz : 6,4 kHz (256  $\times$  50  $\div$  2).
- Pour 60 Hz : 7,68 kHz (256  $\times$  60  $\div$  2).

La bande passante analogique à -3 dB est supérieure à 10 kHz.

#### 16.2.4. CARACTÉRISTIQUES DE L'APPAREIL SEUL (HORS CAPTEUR DE COURANT)

Mesure		Étendue de mesure hors ratio (avec ratio unitaire)		Résolution d'affichage (avec ratio unitaire)	Erreur maximale intrinsèque
		Minimum	Maximum		
Fréquence		40 Hz	70 Hz	0,01 Hz	±(0,01 Hz)
Tension RMS <sup>(5)</sup>	simple	1 V	1200 V <sup>(1)</sup>	0,1 V V < 1000 V	±(0,5 % + 0,2 V)
				1 V V ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
	composée	1 V	2400 V <sup>(2)</sup>	0,1 V U < 1000 V	±(0,5 % + 0,2 V)
				1 V U ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
Tension continue (DC) <sup>(6)</sup>	simple	1 V	1697 V <sup>(3)</sup>	0,1 V V < 1000 V	±(1 % + 0,5 V)
				1 V V ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
	composée	1 V	3394 V <sup>(4)</sup>	0,1 V U < 1000 V	±(1 % + 0,5 V)
				1 V U ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
Courant RMS <sup>(5)</sup>	Pince C Pince PAC	1 A	1200 A	0,1 A A < 1000 A	±(0,5 % + 0,2 A)
				1 A A ≥ 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
	Pince MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	±(0,5 % + 0,2 A)
	Pince E3N (10 mV/A) Pince MN93A (100 A)	0,1 A	120 A	0,01 A A < 100 A	±(0,5 % + 0,02 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	±(0,5 % + 0,1 A)
	Pince E3N (100 mV/A)	0,01 A	12 A	0,001 A A < 10 A	±(0,5 % + 0,002 A)
				0,01 A A ≥ 10 A	±(0,5 % + 0,01 A)
	Pince MN93A (5 A) Adaptateur 5 A	0,005 A	6 A	0,001 A	±(0,5 % + 0,002 A)
	AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6500 A	0,1 A A < 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
Courant continu (DC) <sup>(6)</sup>	Pince PAC	1 A	1200 A <sup>(4)</sup>	0,1 A A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Pince E3N (10 mV/A)	0,1 A	169,7 A <sup>(3)</sup>	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Pince E3N (100 mV/A)	0,01 A	16,97 A <sup>(3)</sup>	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
				0,01 A A ≥ 10 A	
Facteur de crête (CF)	1	9,99	0,01	±(1 % + 2 pt) CF < 4	
				±(5 % + 2 pt) CF ≥ 4	

(1) En 1000 V<sub>RMS</sub> catégorie III, à condition que les tensions entre chacune des bornes et la terre n'excèdent pas 1000 V<sub>RMS</sub>.

(2) En diphasé (phases en opposition) – même remarque que pour (1).

(3)  $1200 \times \sqrt{2} \approx 1697$ ;  $2400 \times \sqrt{2} \approx 3394$ ;  $120 \times \sqrt{2} \approx 169,7$ ;  $12 \times \sqrt{2} \approx 16,97$ ;

(4) Limitation de la pince PAC.

(5) Valeur RMS totale et valeur RMS du fondamental

(6) Composante harmonique DC (n=0)

Mesure		Étendue de mesure hors ratio (avec ratio unitaire)		Résolution d'affichage (avec ratio unitaire)	Erreur maximale intrinsèque
		Minimum	Maximum		
Tension RMS½	simple	1 V	1200 V <sup>(1)</sup>	0,1 V V < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	composée	1 V	2400 V <sup>(2)</sup>	0,1 V U < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Tension crête (peak)	simple	1 V	1697 V <sup>(3)</sup>	0,1 V V < 1000 V	±(1 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	composée	1 V	3394 V <sup>(3)</sup>	0,1 V U < 1000 V	±(1 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Courant RMS½	Pince C Pince PAC	1 A	1200 A	0,1 A A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Pince MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	±(1 % + 1 A)
	Pince E3N (10 mV/A) Pince MN93A (100 A)	0,1 A	120 A	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Pince E3N (100 mV/A)	0,01 A	12 A	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
			0,01 A A ≥ 10 A		
Pince MN93A (5 A) Adaptateur 5 A	0,005 A	6 A	0,001 A	±(1 % + 0,01 A)	
AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6500 A	0,1 A A < 1000 A	±(1,5 % + 5 A)	
			1 A A ≥ 1000 A		
Courant crête (peak)	Pince C Pince PAC	1 A	1697 A <sup>(3)</sup>	1 A A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Pince MN93	0,2 A	339,4 A <sup>(3)</sup>	0,1 A	±(1 % + 1 A)
	Pince E3N (10 mV/A) Pince MN93A (100 A)	0,1 A	169,7 A <sup>(3)</sup>	0,01 A A < 100 A	±(1 % + 0,1 A)
				0,1 A A ≥ 100 A	
	Pince E3N (100 mV/A)	0,01 A	16,97 A <sup>(3)</sup>	0,001 A A < 10 A	±(1 % + 0,01 A)
			0,01 A A ≥ 10 A		
Pince MN93A (5 A) Adaptateur 5 A	0,005 A	8,485 A <sup>(3)</sup>	0,001 A	±(1 % + 0,01 A)	
AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	9192 A <sup>(3)</sup>	0,1 A A < 1000 A	±(1,5 % + 5 A)	
			1 A A ≥ 1000 A		
Sévérité du flicker (Pst)		0	12	0,01	Voir le tableau correspondant

(1) En 1000 V<sub>RMS</sub> catégorie III, à condition que les tensions entre chacune des bornes et la terre n'excèdent pas 1000 V<sub>RMS</sub>.

(2) En diphasé (phases en opposition) – même remarque que pour (1).

(3) 1200 x √2 ≈ 1697; 2400 x √2 ≈ 3394; 240 x √2 ≈ 339,4; 120 x √2 ≈ 169,7; 12 x √2 ≈ 16,97; 6 x √2 ≈ 8,485; 6500 x √2 ≈ 9192;

Mesure		Étendue de mesure hors ratio (avec ratio unitaire)		Résolution d'affichage (avec ratio unitaire)	Erreur maximale intrinsèque
		Minimum	Maximum		
Puissance active <sup>(1)</sup>	Hors <i>FLEX</i>	5 mW <sup>(3)</sup>	7800 kW <sup>(4)</sup>	4 digits au plus <sup>(5)</sup>	±(1 %) $\cos \Phi \geq 0,8$
	Amp <i>FLEX</i> <sup>TM</sup> Mini <i>FLEX</i>				±(1,5 % + 10 pt) $0,2 \leq \cos \Phi < 0,8$
Puissance réactive <sup>(2)</sup>	Hors <i>FLEX</i>	5 mVAR <sup>(3)</sup>	7800 kVAR <sup>(4)</sup>	4 digits au plus <sup>(5)</sup>	±(1 %) $\sin \Phi \geq 0,5$
	Amp <i>FLEX</i> <sup>TM</sup> Mini <i>FLEX</i>				±(1,5 % + 10 pt) $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
Puissance apparente		5 mVA <sup>(3)</sup>	7800 kVA <sup>(4)</sup>	4 digits au plus <sup>(5)</sup>	±(1 %)
Facteur de puissance (PF)		-1	1	0,001	±(1,5 %) $\cos \Phi \geq 0,5$
Énergie active <sup>(1)</sup>	Hors <i>FLEX</i>	1 mWh	9 999 999 MWh <sup>(6)</sup>	7 digits au plus <sup>(5)</sup>	±(1,5 % + 10 pt) $0,2 \leq \cos \Phi < 0,8$
	Amp <i>FLEX</i> <sup>TM</sup> Mini <i>FLEX</i>				±(1 %) $\cos \Phi \geq 0,8$
Énergie réactive <sup>(2)</sup>	Hors <i>FLEX</i>	1 mVARh	9 999 999 MVARh <sup>(6)</sup>	7 digits au plus <sup>(5)</sup>	±(1,5 %) $0,5 \leq \cos \Phi < 0,8$
	Amp <i>FLEX</i> <sup>TM</sup> Mini <i>FLEX</i>				±(1,5 %) $0,2 \leq \sin \Phi < 0,5$
Énergie apparente		1 mVAh	9 999 999 MVAh <sup>(6)</sup>	7 digits au plus <sup>(5)</sup>	±(1 %) $\sin \Phi \geq 0,5$

(1) Les incertitudes données sur les mesures de puissance et d'énergie actives sont maximales pour  $|\cos \Phi| = 1$  et sont typiques pour les autres déphasages.

(2) Les incertitudes données sur les mesures de puissance et d'énergie réactives sont maximales pour  $|\sin \Phi| = 1$  et sont typiques pour les autres déphasages.

(3) Avec pince MN93A (5 A) ou adaptateur 5 A.

(4) Avec Amp*FLEX*<sup>TM</sup> ou Mini*FLEX*.

(5) La résolution dépend du capteur de courant utilisé et de la valeur à afficher.

(6) L'énergie correspond à plus de 146 ans de la puissance associée maximale (ratios unitaires).

Mesure	Étendue de mesure		Résolution d'affichage	Erreur maximale intrinsèque
	Minimum	Maximum		
Déphasages fondamentaux	-179°	180°	1°	±(2°)
cos Φ (DPF)	-1	1	0,001	±(1°) sur Φ ±(5 pt) sur DPF
tan Φ	-32,77 <sup>(1)</sup>	32,77 <sup>(1)</sup>	0,001 tan Φ < 10	±(1°) sur Φ
			0,01 tan Φ ≥ 10	
Déséquilibre (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±(1 %)

(1) |tan Φ| = 32,767 correspond à  $\Phi = \pm 88,25^\circ + k \times 180^\circ$  (avec k entier naturel)

Mesure	Étendue de mesure		Résolution d'affichage	Erreur maximale intrinsèque
	Minimum	Maximum		
Taux harmonique de tension ( $\tau$ )	0 %	1600 %	0,1 % $\tau < 999,9$ %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
			1 % $\tau \geq 1000$ %	
Taux harmonique de courant ( $\tau$ ) (hors <i>FLEX</i> )	0 %	1600 %	0,1 % $\tau < 999,9$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Taux harmonique de courant ( $\tau$ ) (Amp <i>FLEX</i> <sup>TM</sup> & Mini <i>FLEX</i> )	0 %	1600 %	0,1 % $\tau < 999,9$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Distorsion harmonique totale THD (THD-F) de tension	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Distorsion harmonique totale THD (THD-F) de courant (hors <i>FLEX</i> )	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n)$ [%]
				ou
				$\pm(2 \% + (n_{\text{max}} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\text{max}} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} > 25$
Distorsion harmonique totale THD (THD-F) de courant (Amp <i>FLEX</i> <sup>TM</sup> & Mini <i>FLEX</i> )	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n^2)$ [%]
				ou
				$\pm(2 \% + (n_{\text{max}} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\text{max}} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} > 25$
Facteur de distorsion DF (THD-R) de tension	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Facteur de distorsion DF (THD-R) de courant (hors <i>FLEX</i> )	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n)$ [%]
				ou
				$\pm(2 \% + (n_{\text{max}} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\text{max}} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} > 25$
Facteur de distorsion DF (THD-R) de courant (Amp <i>FLEX</i> <sup>TM</sup> & Mini <i>FLEX</i> )	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n^2)$ [%]
				ou
				$\pm(2 \% + (n_{\text{max}} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\text{max}} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} > 25$
Facteur K (KF)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\text{max}} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\text{max}} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\text{max}} > 25$
Déphasages harmoniques (rang $n \geq 2$ )	-179°	180°	1°	$\pm(1,5^\circ + 1^\circ \times (n \div 12,5))$

N.B.  $n_{\text{max}}$  est le rang maximum pour lequel le taux harmonique est non nul.

Mesure		Étendue de mesure (avec ratio unitaire)		Résolution d'affichage (avec ratio unitaire)	Erreur maximale intrinsèque
		Minimum	Maximum		
Tension harmonique RMS (rang $n \geq 2$ )	simple	1 V	1200 V <sup>(1)</sup>	0,1 V $V < 1000 V$	$\pm(2,5 \% + 1 V)$
				1 V $V \geq 1000 V$	
	composée	1 V	2400 V <sup>(2)</sup>	0,1 V $U < 1000 V$	
				1 V $U \geq 1000 V$	
Courant harmonique RMS (rang $n \geq 2$ )	Pince C Pince PAC	1 A	1200 A	0,1 A $A < 1000 A$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 A)$ $n \leq 25$
				1 A $A \geq 1000 A$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 A)$ $n > 25$
	Pince MN93	0,2 A	240 A	0,1 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 A)$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 A)$ $n > 25$
	Pince E3N (10 mV/A) Pince MN93A (100 A)	0,1 A	120 A	0,01 A $A < 100 A$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,1 A)$ $n \leq 25$
				0,1 A $A \geq 100 A$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 0,1 A)$ $n > 25$
	Pince E3N (100 mV/A)	0,01 A	12 A	0,001 A $A < 10 A$	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,01 A)$ $n \leq 25$
				0,01 A $A \geq 10 A$	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 0,01 A)$ $n > 25$
	Pince MN93A (5 A) Adaptateur 5 A	0,005 A	6 A	0,001 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 0,01 A)$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 0,01 A)$ $n > 25$
	AmpFLEX™ MiniFLEX	10 A	6500 A	0,1 A $A < 1000 A$	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 A + (A_{FRMS}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n \leq 25$
				1 A $A \geq 1000 A$	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 A + (A_{FRMS}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n > 25$

(1) En 1000  $V_{RMS}$  catégorie III, à condition que les tensions entre chacune des bornes et la terre n'excèdent pas 1000  $V_{RMS}$ .

(2) En diphasé (phases en opposition) – même remarque que pour (1).

(3) Valeur RMS du fondamental.

Variations rectangulaires par minute (rapport cyclique de 50%)	Erreur maximale intrinsèque de la mesure de sévérité du flicker (Pst)			
	Lampe de 120 V réseau à 60 Hz		Lampe de 230 V réseau à 50 Hz	
	Pst ∈ [0,5 ; 4]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 4]	± 5%
1	Pst ∈ [0,5 ; 5]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 5]	± 5%
2	Pst ∈ [0,5 ; 7]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 8]	± 5%
7	Pst ∈ [0,5 ; 12]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 10]	± 5%
39	Pst ∈ [0,5 ; 12]	± 5%	Pst ∈ [0,5 ; 10]	± 5%
110	Pst ∈ [0,25 ; 12]	± 15%	Pst ∈ [0,25 ; 10]	± 15%
1620				

Ratio	Minimum	Maximum
Tension	$\frac{100}{1000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0,1}$
Courant <sup>(1)</sup>	1	60 000 / 1

(1) Uniquement pour la pince MN93A (5 A) et l'adaptateur 5 A.

Mesure		Étendue de mesure	
		Minimum avec ratio(s) minimum(s)	Maximum avec ratio(s) maximum(s)
Tension RMS & RMS <sub>1/2</sub>	simple	58 mV	207,8 GV
	composée	58 mV	415,7 GV
Tension Continue (DC) & crête (peak)	simple	58 mV	293,9 GV
	composée	58 mV	587,9 GV
Courant RMS & RMS <sub>1/2</sub>		5 mA	360,0 kA
Courant crête (peak)		5 mA	509,1 kA
Puissance active		0,289 mW	74,82 PW
Puissance réactive		0,289 mVAR	74,82 PVAR
Puissance apparente		0,289 mVA	74,82 PVA
Énergie active		1 mWh	9 999 999 EWh <sup>(1)</sup>
Énergie réactive		1 mVARh	9 999 999 EVARh <sup>(1)</sup>
Énergie apparente		1 mVAh	9 999 999 EVAh <sup>(1)</sup>

(1) L'énergie correspond à plus de 15000 ans de la puissance associée maximale (ratios maximums).

### 16.2.5. CARACTÉRISTIQUES DES CAPTEURS DE COURANT (APRÈS LINÉARISATION)

Les erreurs des capteurs sont compensées par une correction typique à l'intérieur de l'appareil. Cette correction typique se fait en phase et en amplitude en fonction du type de capteur branché (automatiquement détecté) et du gain de la chaîne d'acquisition courant sollicité.

L'erreur de mesure en courant RMS et l'erreur de phase correspondent à des erreurs supplémentaires (il faut donc les ajouter à celles de l'appareil) données comme influences sur les calculs réalisés par l'analyseur (puissances, énergies, facteurs de puissance, tangentes, etc.).

Type de capteur	Courant TRMS	Erreur maximale sur I <sub>RMS</sub>	Erreur maximale sur $\Phi$
Pince PAC93 1000 A	[1 A ; 10 A[	$\pm(1,5 \% + 1 \text{ A})$	-
	[10 A ; 100 A[		$\pm(2^\circ)$
	[100 A ; 800 A[	$\pm(3 \%)$	$\pm(1,5^\circ)$
	[800 A ; 1200 A]	$\pm(5 \%)$	
Pince C193 1000 A	[1 A ; 3 A[	$\pm(0,8 \%)$	-
	[3 A ; 10 A[		$\pm(1^\circ)$
	[10 A ; 100 A[	$\pm(0,3 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
	[100 A ; 1200 A]	$\pm(0,2 \%)$	$\pm(0,3^\circ)$
AmpFLEX™ A193 6500 A	[10 A ; 100 A[	$\pm(3 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[100 A ; 6500 A]	$\pm(2 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
MiniFLEX MA193 6500 A	[10 A ; 100 A[	$\pm(3 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[100 A ; 6500 A]	$\pm(2 \%)$	$\pm(0,5^\circ)$
Pince MN93 200 A	[0,5 A ; 2 A[	$\pm(3 \% + 1 \text{ A})$	-
	[2 A ; 10 A[		$\pm(6^\circ)$
	[10 A ; 100 A[	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ A})$	$\pm(3^\circ)$
	[100 A ; 240 A]	$\pm(1 \% + 1 \text{ A})$	$\pm(2^\circ)$
Pince MN93A 100 A	[100 mA ; 300 mA[	$\pm(0,7 \% + 2 \text{ mA})$	-
	[300 mA ; 1 A[		$\pm(1,5^\circ)$
	[1 A ; 120 A]	$\pm(0,7 \%)$	$\pm(0,7^\circ)$
Pince MN93A 5 A	[5 mA ; 50 mA[	$\pm(1 \% + 0,1 \text{ mA})$	$\pm(1,7^\circ)$
	[50 mA ; 500 mA[	$\pm(1 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[500 mA ; 6 A]	$\pm(0,7 \%)$	
Pince E3N 100A Sensibilité 10 mV/A	[0 A ; 40 A[	$\pm(2 \% + 50 \text{ mA})$	$\pm(0,5^\circ)$
	[40 A ; 100 A]	$\pm(5 \%)$	
Pince E3N 10A Sensibilité 100 mV/A	[0 A ; 10 A]	$\pm(1,5 \% + 50 \text{ mA})$	$\pm(1^\circ)$
Adaptateur 5 A	[5 mA ; 50 mA[	$\pm(1 \%)$	$\pm(1^\circ)$
	[50 mA ; 6 A]	$\pm(0,5 \%)$	$\pm(0^\circ)$

# 17. ANNEXES

Ce paragraphe présente les formules mathématiques utilisées pour le calcul des différents paramètres pour le C.A 8335.

## 17.1. FORMULES MATHÉMATIQUES

### 17.1.1. FRÉQUENCE DU RÉSEAU ET ÉCHANTILLONNAGE

L'échantillonnage est asservi sur la fréquence du réseau pour obtenir 256 échantillons par période de 40 Hz à 70 Hz. L'asservissement est indispensable pour les calculs de puissance réactive, de déséquilibre ainsi que des taux et angles harmoniques.

La mesure de fréquence instantanée est déterminée en analysant 8 passages par zéro positifs et consécutifs sur la première voie tension (V1) ou sur la première voie courant (I1) après filtrage numérique passe-bas et suppression numérique de la composante continue.

La mesure temporelle précise du point de passage par zéro est réalisée par interpolation linéaire entre deux échantillons pour atteindre une résolution meilleure que 0,002 %. La fréquence du réseau sur une seconde est définie (approximation) comme l'inverse de la moyenne arithmétique des périodes instantanées.

L'acquisition des signaux est réalisée avec un convertisseur 16 bits et (dans le cas de l'acquisition des courants) des commutations dynamiques de gain.

### 17.1.2. VALEURS EFFICACES DEMI-PÉRIODE (HORS NEUTRE)

Tension simple efficace demi-période de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$V_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} V[i][n]^2}$$

Tension composée efficace demi-période de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} U[i][n]^2}$$

Courant efficace demi-période de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$A_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} A[i][n]^2}$$

**Remarque :** ces valeurs sont calculées pour chaque demi-période pour ne manquer aucun défaut.  
La valeur NechDemPer est le nombre d'échantillons dans la demi-période.

### 17.1.3. VALEURS EFFICACES DEMI-PÉRIODE MINIMALES ET MAXIMALES (HORS NEUTRE)

Tensions simples efficaces maximale et minimale de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$V_{max}[i] = \max(V_{dem}[i]), \quad V_{min}[i] = \min(V_{dem}[i])$$

Tensions composées efficaces maximale et minimale de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{max}[i] = \max(U_{dem}[i]), \quad U_{min}[i] = \min(U_{dem}[i])$$

Courants efficaces maximal et minimal de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$A_{max}[i] = \max(A_{dem}[i]), \quad A_{min}[i] = \min(A_{dem}[i])$$

**Remarque :** La durée de l'évaluation est laissée libre (réinitialisation par appui de l'utilisateur sur la touche ←).

### 17.1.4. FLICKER COURT-TERME 10 MIN (HORS NEUTRE)

Méthode inspirée de la norme IEC 61000-4-15.

Les valeurs d'entrée sont les tensions simples demi-période. Les blocs 3 et 4 sont réalisés de façon numérique. Le classificateur du bloc 5 comporte 128 niveaux.

La valeur  $V_{flik}[i]$  est actualisée toutes les 10 minutes (phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ ).

### 17.1.5. VALEURS DE CRÊTE (NEUTRE SAUF POUR Upp ET Upm – RÉÉVALUATION TOUTES LES SECONDES)

Valeurs de crête positive et négative de la tension simple de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 3]$ .

$$V_{pp}[i] = \max(V[i][n]), \quad V_{pm}[i] = \min(V[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Valeurs de crête positive et négative de la tension composée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{pp}[i] = \max(U[i][n]), \quad U_{pm}[i] = \min(U[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

Valeurs de crête positive et négative du courant de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 3]$ .

$$A_{pp}[i] = \max(A[i][n]), \quad A_{pm}[i] = \min(A[i][n]) \quad n \in [0 ; N]$$

**Remarque :** La durée de l'évaluation est laissée libre (réinitialisation par appui de l'utilisateur sur la touche  $\leftarrow$ ).

### 17.1.6. FACTEURS DE CRÊTE (HORS NEUTRE – SUR UNE SECONDE)

Facteur de crête de la tension simple de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$V_{cf}[i] = \frac{\max(|V_{pp}[i]|, |V_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}}$$

Facteur de crête de la tension composée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{cf}[i] = \frac{\max(|U_{pp}[i]|, |U_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}}$$

Facteur de crête du courant de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$A_{cf}[i] = \frac{\max(|A_{pp}[i]|, |A_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]^2}}$$

**Remarque :** La valeur NechSec est le nombre d'échantillons dans la seconde. Ici, l'évaluation des valeurs de crête se fait sur une seconde.

### 17.1.7. VALEURS EFFICACES (NEUTRE SAUF POUR Urms – SUR UNE SECONDE)

Tension simple efficace de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 3]$  ( $i = 3 \Leftrightarrow$  tension neutre-terre).

$$V_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}$$

Tension composée efficace de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$U_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}$$

Courant efficace de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 3]$  ( $i = 3 \Leftrightarrow$  courant de neutre).

$$A_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]^2}$$

**Remarque :** La valeur NechSec est le nombre d'échantillons dans la seconde.

### 17.1.8. DÉSÉQUILIBRES (BRANCHEMENT TRIPHASÉ – SUR UNE SECONDE)

Ils sont calculés à partir des valeurs vectorielles filtrées efficaces (sur une seconde) VFrms[i] et AFrms[i] (idéalement les vecteurs fondamentaux des signaux).

**Remarque :** Ces opérations sont des opérations vectorielles en notation complexe avec  $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

Tension simple directe (vecteur)

$$V_{rms+} = \frac{1}{3} (VF_{rms}[0] + a \cdot VF_{rms}[1] + a^2 \cdot VF_{rms}[2])$$

Tension simple inverse (vecteur)

$$V_{rms-} = \frac{1}{3} (VF_{rms}[0] + a^2 \cdot VF_{rms}[1] + a \cdot VF_{rms}[2])$$

Déséquilibre des tensions simples

$$V_{unb} = \frac{|V_{rms-}|}{|V_{rms+}|}$$

Courant direct (vecteur)

$$A_{rms+} = \frac{1}{3} (AF_{rms}[0] + a \cdot AF_{rms}[1] + a^2 \cdot AF_{rms}[2])$$

Courant inverse (vecteur)

$$A_{rms-} = \frac{1}{3} (AF_{rms}[0] + a^2 \cdot AF_{rms}[1] + a \cdot AF_{rms}[2])$$

Déséquilibre des courants

$$A_{unb} = \frac{|A_{rms-}|}{|A_{rms+}|}$$

### 17.1.9. CALCULS HARMONIQUES (HORS NEUTRE – SUR 4 PÉRIODES CONSÉCUTIVES TOUTES LES SECONDES)

Ils sont faits par FFT (16 bits) 1024 points sur quatre périodes avec une fenêtre rectangulaire (cf. IEC 61000-4-7). A partir des parties réelles  $b_k$  et imaginaires  $a_k$ , on calcule les taux harmoniques pour chaque rang ( $j$ ) et pour chaque phase ( $i$ )  $V_{harm}[i][j]$ ,  $U_{harm}[i][j]$  et  $A_{harm}[i][j]$  par rapport au fondamental et les angles  $V_{ph}[i][j]$ ,  $U_{ph}[i][j]$  et  $A_{ph}[i][j]$  par rapport au fondamental.

**Remarque :** Les calculs sont réalisés séquentiellement : {V1 ; A1} puis {V2 ; A2} puis {V3 ; A3} puis {U1 ; U2} et enfin {U3}.

Ce calcul est réalisé selon le principe suivant :

$$\text{Le taux en pour cent [\%]} \Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{c_0} 100$$

$$\text{L'angle en degré [°]} \Leftrightarrow \varphi_k = \arctan\left(\frac{a_k}{b_k}\right) - \varphi_0$$

$$\text{avec } \begin{cases} c_k = |b_k + j a_k| = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \\ b_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \sin\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ a_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \cos\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ c_0 = \frac{1}{1024} \sum_{s=0}^{1024} F_s \end{cases}$$

$c_k$  est l'amplitude de la composante de rang  $j = \frac{k}{4}$  avec une fréquence  $f_k = \frac{k}{4} f_4$ .

$F_s$  est le signal échantillonné de fréquence fondamentale.

$c_0$  est la composante continue.

$k$  est l'index de la raie spectrale (le rang de la composante harmonique est  $j = \frac{k}{4}$ ).

**Remarque :** En multipliant les taux harmoniques de tension simple avec les taux des harmoniques de courant, on calcule les taux

harmoniques de puissance. En différenciant les angles harmoniques de tension simple avec les angles harmoniques de courant, on calcule les angles harmoniques de puissance (VAharm[i][j] et Vaph[i][j]).

#### 17.1.10. DISTORSIONS HARMONIQUES (HORS NEUTRE – SUR 4 PÉRIODES CONSÉCUTIVES TOUTES LES SECONDES)

Deux valeurs globales donnant la quantité relative des harmoniques sont calculées : le THD en proportion du fondamental (aussi noté THD-F) et le DF en proportion de la valeur RMS (aussi noté THD-R).

Taux de distorsion harmonique totaux de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$  (THD ou THD-F).

$$V_{thd}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{V_{harm}[i][1]}, U_{thd}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{U_{harm}[i][1]}, A_{thd}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{A_{harm}[i][1]}$$

Facteurs de distorsion de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$  (DF ou THD-R).

$$V_{df}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}, U_{df}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}, A_{df}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}$$

#### 17.1.11. FACTEUR K (HORS NEUTRE – SUR 4 PÉRIODES CONSÉCUTIVES TOUTES LES SECONDES)

Facteur K de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$A_{kf}[i] = \frac{\sum_{n=1}^{n=50} n^2 \cdot A_{harm}[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{n=50} A_{harm}[i][n]^2}$$

#### 17.1.12. TAUX DE SÉQUENCE HARMONIQUE (SUR 3 × (4 PÉRIODES CONSÉCUTIVES) TOUTES LES SECONDES)

Taux de séquence harmonique négative

$$V_{harm\_} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{harm}[i][3j+2]}{V_{harm}[i][1]}, A_{harm\_} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{harm}[i][3j+2]}{A_{harm}[i][1]}$$

Taux de séquence harmonique nulle

$$V_{harm_0} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{harm}[i][3j+3]}{V_{harm}[i][1]}, A_{harm_0} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{harm}[i][3j+3]}{A_{harm}[i][1]}$$

Taux de séquence harmonique positive

$$V_{harm_+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{harm}[i][3j+4]}{V_{harm}[i][1]}, A_{harm_+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{harm}[i][3j+4]}{A_{harm}[i][1]}$$

#### 17.1.13. PUISSANCES (HORS NEUTRE – SUR UNE SECONDE)

Puissance active de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$W[i] = \frac{1}{N_{echSec}} \cdot \sum_{n=0}^{N_{echSec}-1} V[i][n] \cdot A[i][n]$$

Puissance apparente de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VA[i] = V_{rms}[i] \cdot Arms[i]$$

Puissance réactive (sans harmoniques) de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VAR[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]$$

Puissance réactive (avec harmoniques) de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$VAR[i] = \sqrt{VA[i]^2 - W[i]^2}$$

Les puissances réactives sont calculées en utilisant les signaux filtrés (sans harmoniques – VF[i][j] et AF[i][j]) conformément aux prescriptions d'EDF ou à partir des puissances apparentes et actives (avec harmoniques). Le choix de calcul est laissé à l'utilisateur.

Puissance active totale

$$W[3] = W[0] + W[1] + W[2]$$

Puissance apparente totale

$$VA[3] = VA[0] + VA[1] + VA[2]$$

Puissance réactive totale

$$VAR[3] = VAR[0] + VAR[1] + VAR[2]$$

#### 17.1.14. TAUX DE PUISSANCE (HORS NEUTRE – SUR UNE SECONDE)

Facteur de puissance de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$PF[i] = \frac{W[i]}{VA[i]}$$

Facteur de déplacement de la phase (i+1) ou cosinus de l'angle du fondamental de la tension simple de la phase (i+1) par rapport au fondamental du courant de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$DPF[i] = \cos(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}{\sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n]^2} \cdot \sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} AF[i][n]^2}}$$

Tangente de la phase (i+1) ou tangente de l'angle du fondamental de la tension simple de la phase (i+1) par rapport au fondamental du courant de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\tan[i] = \tan(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]}{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}$$

Facteur de puissance total

$$PF[3] = \frac{|PF[0]| + |PF[1]| + |PF[2]|}{3}$$

Facteur de déplacement total

$$DPF[3] = \frac{|DPF[0]| + |DPF[1]| + |DPF[2]|}{3}$$

Tangente totale

$$\text{Tan}[3] = \frac{|\text{Tan}[0]| + |\text{Tan}[1]| + |\text{Tan}[2]|}{3}$$

### 17.1.15. ÉNERGIES (HORS NEUTRE – SUR TINT AVEC RÉÉVALUATION TOUTES LES SECONDES)

La valeur Tint est la période d'intégration des puissances pour le calcul des énergies ; le début et la durée de cette période sont contrôlés par l'utilisateur.

#### ■ 1<sup>er</sup> cas : énergies consommées ( $W[i] \geq 0$ )

Énergie active consommée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\text{Wh}[0][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{W[i]}{3600}$$

Énergie apparente consommée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\text{VAh}[0][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{VA[i]}{3600}$$

Énergie réactive inductive consommée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\text{VARhL}[0][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{VAR[i]}{3600} \text{ avec } \text{VAR}[i] \geq 0$$

Énergie réactive capacitive consommée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\text{VARhC}[0][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{-VAR[i]}{3600} \text{ avec } \text{VAR}[i] < 0$$

Énergie active consommée totale

$$\text{Wh}[0][3] = \text{Wh}[0][0] + \text{Wh}[0][1] + \text{Wh}[0][2]$$

Énergie apparente consommée totale

$$\text{VAh}[0][3] = \text{VAh}[0][0] + \text{VAh}[0][1] + \text{VAh}[0][2]$$

Énergie réactive capacitive consommée totale

$$\text{VARhC}[0][3] = \text{VARhC}[0][0] + \text{VARhC}[0][1] + \text{VARhC}[0][2]$$

Énergie réactive inductive consommée totale

$$\text{VARhL}[0][3] = \text{VARhL}[0][0] + \text{VARhL}[0][1] + \text{VARhL}[0][2]$$

#### ■ 2<sup>ème</sup> cas : énergies générées ( $W[i] < 0$ )

Énergie active générée de la phase i + 1.

$$\text{Wh}[1][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{W[i]}{3600}$$

Énergie apparente générée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\text{VAh}[1][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{VA[i]}{3600}$$

Énergie réactive inductive générée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\text{VARhL}[1][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{-VAR[i]}{3600} \text{ avec } \text{VAR}[i] < 0$$

Énergie réactive capacitive générée de la phase (i+1) avec  $i \in [0 ; 2]$ .

$$\text{VARhC}[1][i] = \sum_{\text{Tint}} \frac{VAR[i]}{3600} \text{ avec } \text{VAR}[i] \geq 0$$

Énergie active générée totale  
 $Wh[1][3] = Wh[1][0] + Wh[1][1] + Wh[1][2]$

Énergie apparente générée totale  
 $VAh[1][3] = VAh[1][0] + VAh[1][1] + VAh[1][2]$

Énergie réactive capacitive générée totale  
 $VARhC[1][3] = VARhC[1][0] + VARhC[1][1] + VARhC[1][2]$

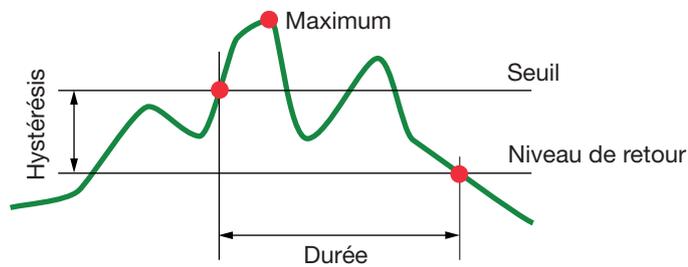
Énergie réactive inductive générée totale  
 $VARhL[1][3] = VARhL[1][0] + VARhL[1][1] + VARhL[1][2]$

## 17.2. HYSTÉRÉSIS

L'hystérésis est un principe de filtrage fréquemment utilisé après un étage de détection de seuil, en mode Alarme  (voir § 5.10) et en mode Courant d'appel (voir § 6.3). Un réglage correct de la valeur d'hystérésis évite un changement d'état répété lorsque la mesure oscille autour du seuil.

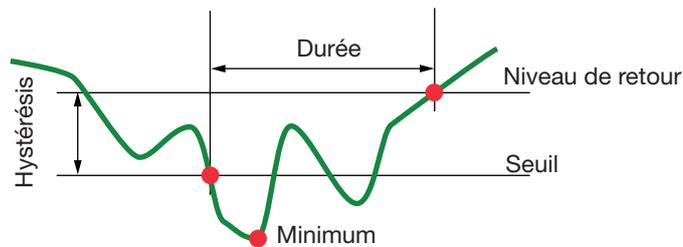
### 17.2.1. DÉTECTION DE SURTENSION

Pour un hystérésis de 2 % par exemple, le niveau de retour pour une détection de surtension sera égal à (100 % - 2 %), soit 98 % de la tension de seuil de référence.



### 17.2.2. DÉTECTION DE SOUS-TENSION OU D'INTERRUPTION

Pour un hystérésis de 2 % par exemple, le niveau de retour dans le cadre d'une détection de sous-tension sera égal à (100 % + 2 %) soit 102 % de la tension de seuil Uref.



### 17.3. VALEURS D'ÉCHELLE MINIMALES DE FORMES D'ONDE ET VALEURS RMS MINIMALES

	Valeur d'échelle minimale (mode forme d'onde)
Tensions simple et composée	8 V <sup>(1)</sup>
AmpFLEX™	90 A
MiniFLEX	90 A
Pince C	8 A
Pince PAC	8 A
Pince MN93	2 A
Pince E3N (10 mV/A)	0,8 A
Pince MN93A (100 A)	0,8 A
Pince E3N (100 mV/A)	0,08 A
Pince MN93A (5 A)	0,04 A <sup>(1)</sup>
Adaptateur 5 A	0,04 A <sup>(1)</sup>

(1) Valeur à multiplier par le ratio en vigueur (si non unitaire).

### 17.4. DIAGRAMME DES 4 QUADRANTS

Ce diagramme est utilisé dans le cadre de la mesure des puissances et des énergies **W** (voir § 10).

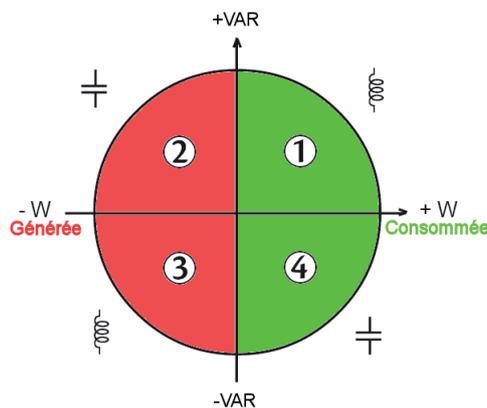
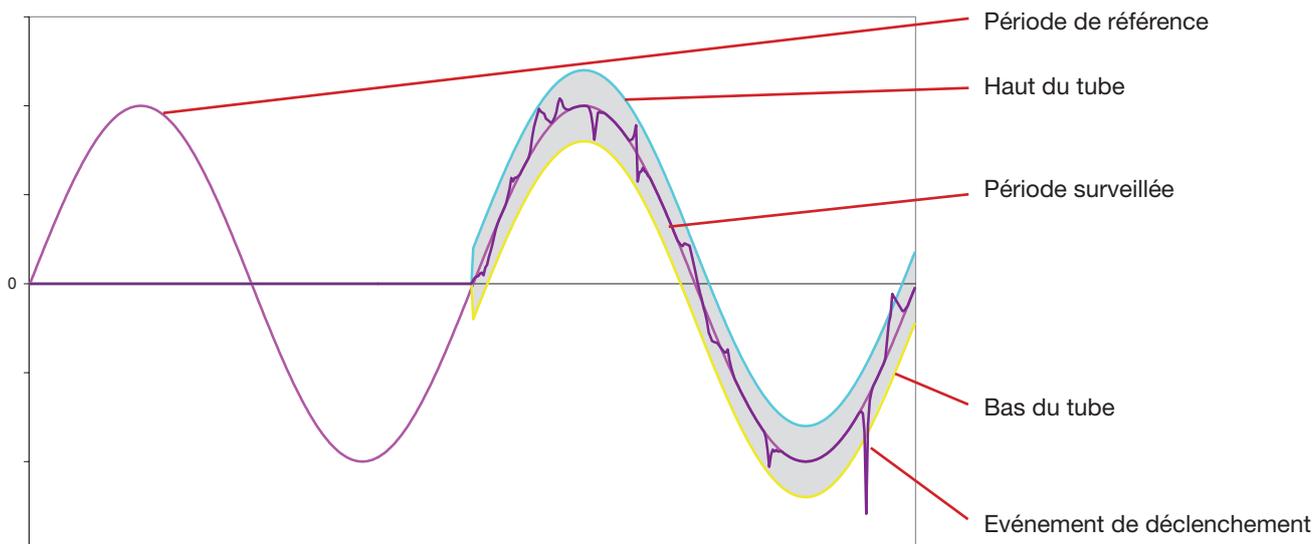


Figure 98 : diagramme des 4 quadrants

### 17.5. MÉCANISME DE DÉCLENCHEMENT DES CAPTURES DE TRANSITOIRES

Le taux d'échantillon est une valeur constante équivalente à 256 échantillons par période. Quand une recherche de transitoire est lancée, chaque échantillon est comparé à l'échantillon de la période précédente. La période précédente correspond au milieu du tube ; elle est utilisée comme référence. Dès qu'un échantillon sort du tube, l'événement de déclenchement advient ; la représentation du transitoire est alors capturée par le C.A 8335. La période qui précède l'événement et les trois périodes qui suivent la période incriminée sont stockées en mémoire.

Voici la représentation graphique du mécanisme de déclenchement d'une capture de transitoire :



La demi-largeur du tube pour la tension et le courant est égale au seuil programmé dans le mode Transitoire de la configuration (voir § 5.8).

### 17.6. CONDITIONS DE CAPTURES EN MODE COURANT D'APPEL

La capture est conditionnée par un événement de déclenchement et un événement d'arrêt. Si la capture se termine avec un événement d'arrêt ou si la mémoire d'enregistrement du C.A 8335 est pleine, alors la capture s'arrête automatiquement.

Le seuil d'arrêt de la capture est calculé selon la formule suivante :

$$[\text{Seuil d'arrêt [A]}] = [\text{Seuil de déclenchement [A]}] \times (100 - [\text{hystérésis d'arrêt [\%]}]) \div 100$$

Voici les conditions de déclenchement et d'arrêt des captures :

Filtre de déclenchement	Conditions de déclenchement et d'arrêt
A1	Condition de déclenchement $\Leftrightarrow$ [valeur RMS demi-période de A1] > [Seuil de déclenchement] Condition d'arrêt $\Leftrightarrow$ [valeur RMS demi-période de A1] < [Seuil d'arrêt]
A2	Condition de déclenchement $\Leftrightarrow$ [valeur RMS demi-période de A2] > [Seuil de déclenchement] Condition d'arrêt $\Leftrightarrow$ [valeur RMS demi-période de A2] < [Seuil d'arrêt]
A3	Condition de déclenchement $\Leftrightarrow$ [valeur RMS demi-période de A3] > [Seuil de déclenchement] Condition d'arrêt $\Leftrightarrow$ [valeur RMS demi-période de A3] < [Seuil d'arrêt]
3A	Condition de déclenchement $\Leftrightarrow$ [la valeur RMS demi-période sur <b>une</b> des voies « courant »] > [Seuil de déclenchement] Condition d'arrêt $\Leftrightarrow$ [la valeur RMS demi-période sur <b>toutes</b> les voies « courant »] < [Seuil d'arrêt]

## 17.7. GLOSSAIRE

**Bande passante** : intervalle de fréquences pour lesquelles la réponse d'un appareil est supérieure à un minimum.

**Composante fondamentale** : composante dont la fréquence est la fréquence fondamentale.

**Coupure** : réduction de la tension en un point du réseau d'énergie électrique en dessous du seuil de coupure.

**Creux de tension** : baisse temporaire de l'amplitude de la tension en un point du réseau d'énergie électrique en dessous d'un seuil donné.

**Déséquilibre de tension dans un réseau d'énergie électrique polyphasé (UNB - unbalance)** : état dans lequel les valeurs efficaces des tensions entre conducteurs (composante fondamentale), et/ou les différences de phase entre conducteurs successifs, ne sont pas toutes égales.

**Facteur de crête (CF - Crest Factor)** : rapport entre la valeur de crête et la valeur efficace du courant.

**Facteur de déformation (DF - Distortion Factor)** : rapport entre la proportion des harmoniques et la totalité d'un signal sans la composante continue (THD-R).

**Facteur K** : il permet de quantifier l'effet d'une charge sur un transformateur.

**Facteur de puissance (PF - Power Factor)** : rapport entre la puissance active et la puissance apparente.

**Flicker (papillotement)** : effet visuel produit par la variation de la tension électrique.

**Fréquence** : nombre de cycles complets de tension ou de courant produits en une seconde.

**Harmoniques** : tensions ou courants existants dans les exploitations électriques à des fréquences qui sont des multiples de la fréquence fondamentale.

**Hystérésis** : différence d'amplitude entre les valeurs aller et retour de seuils.

**Phase** : relation temporelle entre courant et tension dans les circuits de courants alternatifs.

**Rang d'un harmonique** : nombre entier égal au rapport entre la fréquence de l'harmonique et la fréquence du fondamental.

**Seuil de creux** : valeur de tension spécifiée pour permettre de détecter le début et la fin d'un creux de tension.

**Sévérité du flicker à court terme (PST - Short term severity)** : le C.A 8335 calcule son PST sur 10 minutes.

**Surtension temporaire à fréquence industrielle** : augmentation temporaire de l'amplitude de la tension en un point du réseau d'énergie électrique au-dessus d'un seuil donné.

**Tension nominale** : tension par laquelle un réseau est désigné ou identifié.

**Distorsion harmonique totale (THD - Total Harmonic Distortion)** : taux de distorsion harmonique total décrit la proportion des harmoniques d'un signal par rapport au fondamental (THD-F).

**Valeur crête (PK - Peak)** : valeur de crête maximale (+) ou minimale (-) instantanée du signal.

**Valeur efficace (RMS - Root Mean Square)** : racine carrée de la moyenne arithmétique des carrés des valeurs instantanées d'une grandeur durant un intervalle de temps spécifié.

**Voie et phase** : une voie de mesure correspond à une différence de potentiel entre deux conducteurs. Une phase correspond à un simple conducteur. Dans les systèmes polyphasés, une voie de mesure peut être entre deux phases ou entre une phase et le neutre, ou entre une phase et la terre, ou entre le neutre et la terre.

## 18. MAINTENANCE

### 18.1. RECOMMANDATION IMPORTANTE

- ⚠ Pour la maintenance, n'utilisez que les pièces de rechange spécifiées. Le fabricant ne pourra être tenu pour responsable de tout accident survenu suite à une réparation effectuée en dehors de son service après-vente ou des réparateurs agréés.

### 18.2. RECHARGE DE LA BATTERIE

La charge de la batterie est gérée par l'appareil quand il est branché sur le réseau alternatif par l'intermédiaire de son alimentation secteur spécifique.

- ⚠
- Par sécurité et pour le bon fonctionnement du chargeur, la batterie d'accumulateurs doit être changée hors tension.
  - Ne jetez pas les accumulateurs au feu.
  - N'exposez pas les accumulateurs à une chaleur supérieure à 100 °C.
  - Ne court-circuitez pas les bornes des accumulateurs.

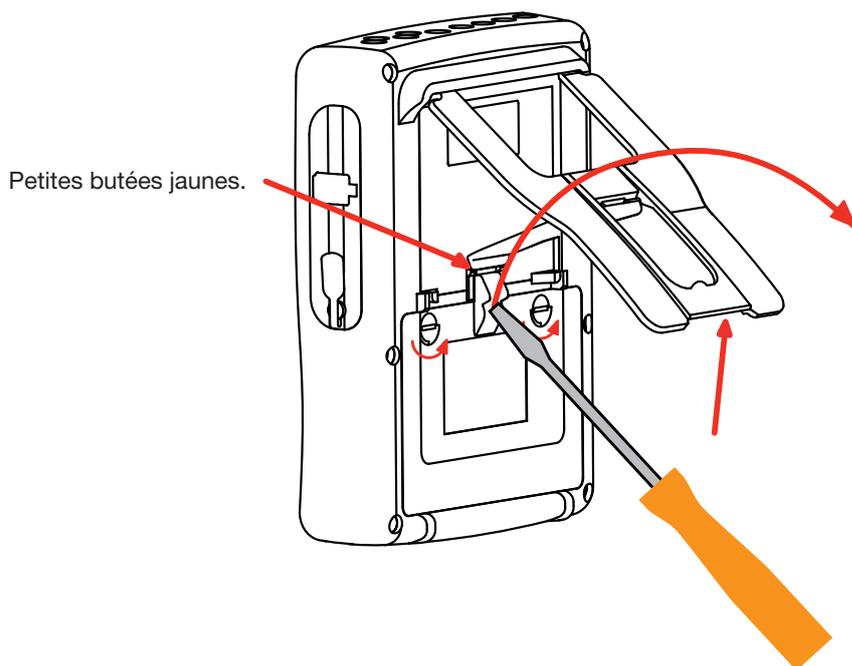
### 18.3. REMPLACEMENT DE LA BATTERIE

- ⚠ Pour garantir la continuité de la sécurité, ne remplacez la batterie que par le modèle d'origine (voir § 20.3).

Pour remplacer la batterie, procédez comme suit :

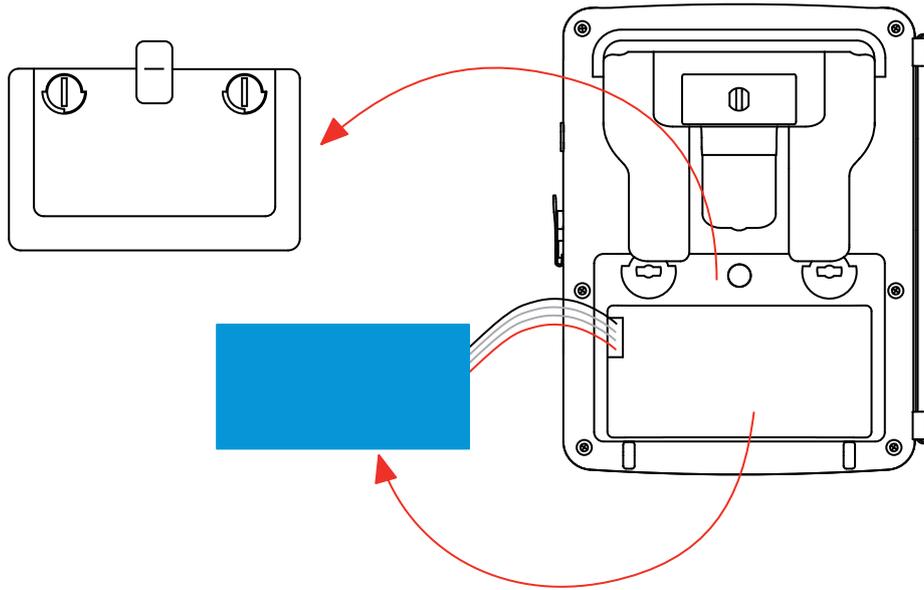
#### Étape 1 : démontage de la batterie usagée.

- Pour éviter tout risque de choc électrique, déconnectez les cordons d'alimentation et de mesure.
- Retournez l'appareil, soulevez la béquille et caliez-la derrière les petites butées jaunes.
- A l'aide d'une pièce de monnaie, dévissez les deux vis quart de tour situées au dos du boîtier.



- A l'aide d'un tournevis plat, retirez la trappe de son logement.

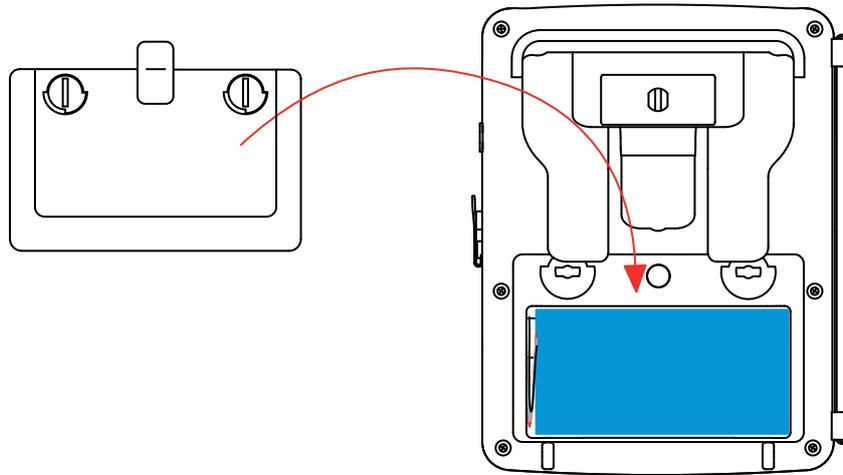
- Retournez l'appareil tout en retenant la batterie qui sort de son logement.
- Débranchez le connecteur de la batterie sans tirer sur les fils.



**Remarque :** Le Qualistar+ assure la fonctionnalité de l'horodateur pendant environ 24 heures sans sa batterie.

#### Étape 2 : montage de la batterie neuve.

- Branchez la nouvelle batterie. Le connecteur possède un détrompage pour éviter les inversions de branchement.
- Placez la batterie dans son logement et rangez les fils afin qu'ils ne dépassent pas.
- Remettez la trappe à pile en place et revissez les 2 vis quart de tour.



**Attention :** En cas de débranchement de la batterie, même si elle n'a pas été remplacée, il faut impérativement procéder à une recharge complète. Ceci afin de permettre à l'appareil de connaître l'état de charge de la batterie (information qui est perdue lors du débranchement).

## 18.4. NETTOYAGE DU BOÎTIER

Déconnectez tout branchement de l'appareil et éteignez-le.

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

## 18.5. REMPLACEMENT DU FILM ÉCRAN

Pour remplacer le film écran du C.A 8335, procédez comme suit :

- Retirez l'ancien film écran.
- Sur le film écran neuf, retirez la pellicule plastique à l'aide de la languette blanche.
- Posez la partie adhésive du film contre l'écran du C.A 8335. Lissez le film avec un chiffon propre pour éliminer les bulles d'air éventuelles.

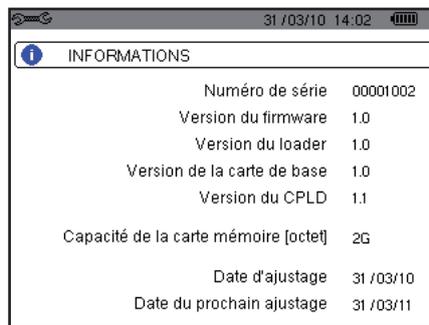
## 18.6. VÉRIFICATION MÉTROLOGIQUE

 **Comme tous les appareils de mesure ou d'essais, une vérification périodique est nécessaire.**

Nous vous conseillons une vérification annuelle de cet appareil. Pour les vérifications et étalonnages, adressez vous à nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC ou aux centres techniques MANUMESURE.

Renseignements et coordonnées sur demande :  
Tél. : 02 31 64 51 43 - Fax : 02 31 64 51 09

**Remarque :** après la vérification de votre C.A 8335, le sous-menu Informations du menu *configuration* affiche la date d'ajustage et la date du prochain ajustage comme dans l'exemple montré ci-dessous :



Numéro de série	00001002
Version du firmware	1.0
Version du loader	1.0
Version de la carte de base	1.0
Version du CPLD	1.1
Capacité de la carte mémoire [octet]	2G
Date d'ajustage	31 / 03 / 10
Date du prochain ajustage	31 / 03 / 11

## 18.7. RÉPARATION

Pour les réparations sous garantie et hors garantie, contactez votre agence commerciale Chauvin Arnoux la plus proche ou votre centre technique régional Manumesure qui établira un dossier de retour et vous communiquera la procédure à suivre.

Coordonnées disponibles sur notre site :

<http://www.chauvin-arnoux.com>

ou par téléphone aux numéros suivants :

02 31 64 51 55 (centre technique Manumesure) , 01 44 85 44 85 (Chauvin Arnoux).

Pour les réparations hors de France métropolitaine, sous garantie et hors garantie, retournez l'appareil à votre agence Chauvin Arnoux locale ou à votre distributeur.

## 18.8. MISE À JOUR DU LOGICIEL EMBARQUÉ

Dans un souci constant de fournir le meilleur service possible en termes de performances et d'évolutions techniques, Chauvin-Arnoux vous offre la possibilité de mettre à jour le logiciel intégré à cet appareil en téléchargeant gratuitement la nouvelle version disponible sur notre site internet.

Rendez-vous sur notre site :

<http://www.chauvin-arnoux.com>

Inscrivez-vous et créez votre compte.

Puis allez dans la rubrique «Espace support logiciel» puis «Logiciels accès libre» puis «C.A 8335».

Connectez le C.A 8335 à votre PC à l'aide du cordon USB type A-B fourni.

La mise à jour du logiciel embarqué est conditionnée par sa compatibilité avec la version matérielle de l'appareil. Cette version est donnée dans le sous-menu *Informations* du menu *configuration* (voir § 5.12).

**Attention :** la mise à jour du logiciel embarqué entraîne l'effacement de toutes les données (configuration, journal d'alarmes, photographies, capture de courant d'appel, captures de transitoire, enregistrements de tendance). Sauvegardez les données à conserver sur un PC à l'aide du logiciel PAT (voir § 14) avant de procéder à la mise à jour du logiciel embarqué.

## 18.9. CAPTEURS

Les capteurs de courant doivent être entretenus et calibrés comme suit :

- Nettoyage avec une éponge humidifiée à l'eau savonneuse et rinçage de la même façon à l'eau claire, puis séchez rapidement.
- Conservation des entrefers des pinces (MN93, MN93A, C193, PAC93 et E3N) en parfait état de propreté à l'aide d'un chiffon. Huilez légèrement les parties métalliques visibles pour éviter la rouille.

## 19. GARANTIE

---

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **trois ans** après la date de mise à disposition du matériel. L'extrait de nos Conditions Générales de Vente est communiqué sur demande.

La garantie ne s'applique pas suite à :

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

## 20. POUR COMMANDER

### 20.1. ANALYSEUR DE PUISSANCE C.A 8335

C.A 8335 sans pince .....	P01160577
C.A 8335 pince MN .....	P01160571
C.A 8335 MN93A .....	P01160572
C.A 8335 AMP450 .....	P01160573
C.A 8335 AMP800 .....	P01160574
C.A 8335 PAC .....	P01160575
C.A 8335 C193 .....	P01160576
C.A 8335 MiniFLEX .....	P01160581

L'appareil est livré avec :

- une sacoche de transport n°22,
- 5 cordons de sécurité droits-droits noirs de longueur 3 m,
- 5 pinces crocodiles noires,
- un bloc d'alimentation secteur spécifique PA 30 W avec un cordon secteur,
- un jeu de 12 pions et bagues pour l'identification des phases et cordons de tension et des phases et capteurs de courant.
- un cordon USB A/B 1,80 m avec ferrite,
- un logiciel Power Analyser Transfer (PAT),
- une attestation de vérification,
- 5 notices de fonctionnement sur CD (une par langue),
- 5 fiches de sécurité (une par langue).

et lorsqu'il n'est pas livré seul :

- 4 capteurs de courant (un type parmi les 7 possibles).

### 20.2. ACCESSOIRES

Boîtier adaptateur (triphase) 5 A .....	P01101959
Pince MN93 .....	P01120425B
Pince MN93A .....	P01120434B
Pince PAC93 .....	P01120079B
Pince C193 .....	P01120323B
AmpFLEX™ A193 450 mm .....	P01120526B
AmpFLEX™ A193 800 mm .....	P01120531B
MiniFLEX MA193 200 mm .....	P01120580
Pince E3N .....	P01120043A
Adaptateur Pince E3N .....	P01102081
Bloc secteur + pince E3N .....	P01120047
Logiciel Dataview .....	P01102095

### 20.3. RECHANGES

Pack batterie NiMH 9,6 V 4 Ah .....	P01296024
Cordon USB-A USB-B .....	P01295293
Bloc secteur PA 30 W .....	P01102057
Film protection écran .....	P01102059
Sacoche de transport n°22 .....	P01298056
Sacoche de transport n°21 .....	P01298055
Câbles de sécurité banane-banane droit-droit noirs .....	Nous consulter
Pinces crocodiles noires .....	Nous consulter
Jeu de pions et bagues pour l'identification des phases et cordons de tension et des phases et capteurs de courant .....	P01102080





02 - 2011

Code 692272C01 - Ed. 3

**DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH**

Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein  
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

**ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.**

C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 Barcelona  
Tel: 90 220 22 26 - Fax: 93 459 14 43

**ITALIA - Amra SpA**

Via Sant' Ambrogio, 23/25 - 20050 Macherio (MI)  
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

**ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H**

Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien  
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

**SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB**

Box 4501 - SE 18304 TÄBY  
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

**SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG**

Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH  
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

**UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd**

Unit 1 Nelson Ct - Flagship Sq - Shaw Cross Business Pk  
Dewsbury, West Yorkshire - WF12 7TH  
Tel: 01924 460 494 - Fax: 01924 455 328

**MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East**

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON  
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

**CHINA - Shanghai Pu-Jiang - Enerdis Instruments Co. Ltd**

3 F, 3 rd Building - N° 381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI  
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

**USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments**

200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035  
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - [info@chauvin-arnoux.fr](mailto:info@chauvin-arnoux.fr)

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 38 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - [export@chauvin-arnoux.fr](mailto:export@chauvin-arnoux.fr)