

# CA 6161 CA 6163



**Contrôleurs de machines et de tableaux**

*Mesurer pour mieux Agir*



Vous venez d'acquérir un **contrôleur de machines et de tableaux CA 6161 ou CA 6163** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

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



ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur doit consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré.



ATTENTION, risque de choc électrique. La tension appliquée sur les pièces marquées de ce symbole peut être dangereuse.



Appareil protégé par une isolation double.



Pince ampèremétrique.



Prise USB.



Information ou astuce utile.



Chauvin Arnoux a étudié cet appareil dans le cadre d'une démarche globale d'Eco-Conception. L'analyse du cycle de vie a permis de maîtriser et d'optimiser les effets de ce produit sur l'environnement. Le produit répond plus précisément à des objectifs de recyclage et de valorisation supérieurs à ceux de la réglementation.



Le produit est déclaré recyclable suite à une analyse du cycle de vie conformément à la norme ISO14040.



Le marquage CE indique la conformité à la Directive européenne Basse Tension 2014/35/UE, à la Directive Compatibilité Électromagnétique 2014/30/UE, à la Directive des Équipements Radioélectriques 2014/53/UE et à la Directive sur la Limitation des Substances Dangereuses RoHS 2011/65/UE et 2015/863/UE.



Le marquage UKCA atteste la conformité du produit avec les exigences applicables dans le Royaume-Uni dans les domaines de la Sécurité en Basse Tension, de la Compatibilité Électromagnétique et de la Limitation des Substances Dangereuses.



La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit fait l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2012/19/UE : ce matériel ne doit pas être traité comme un déchet ménager.

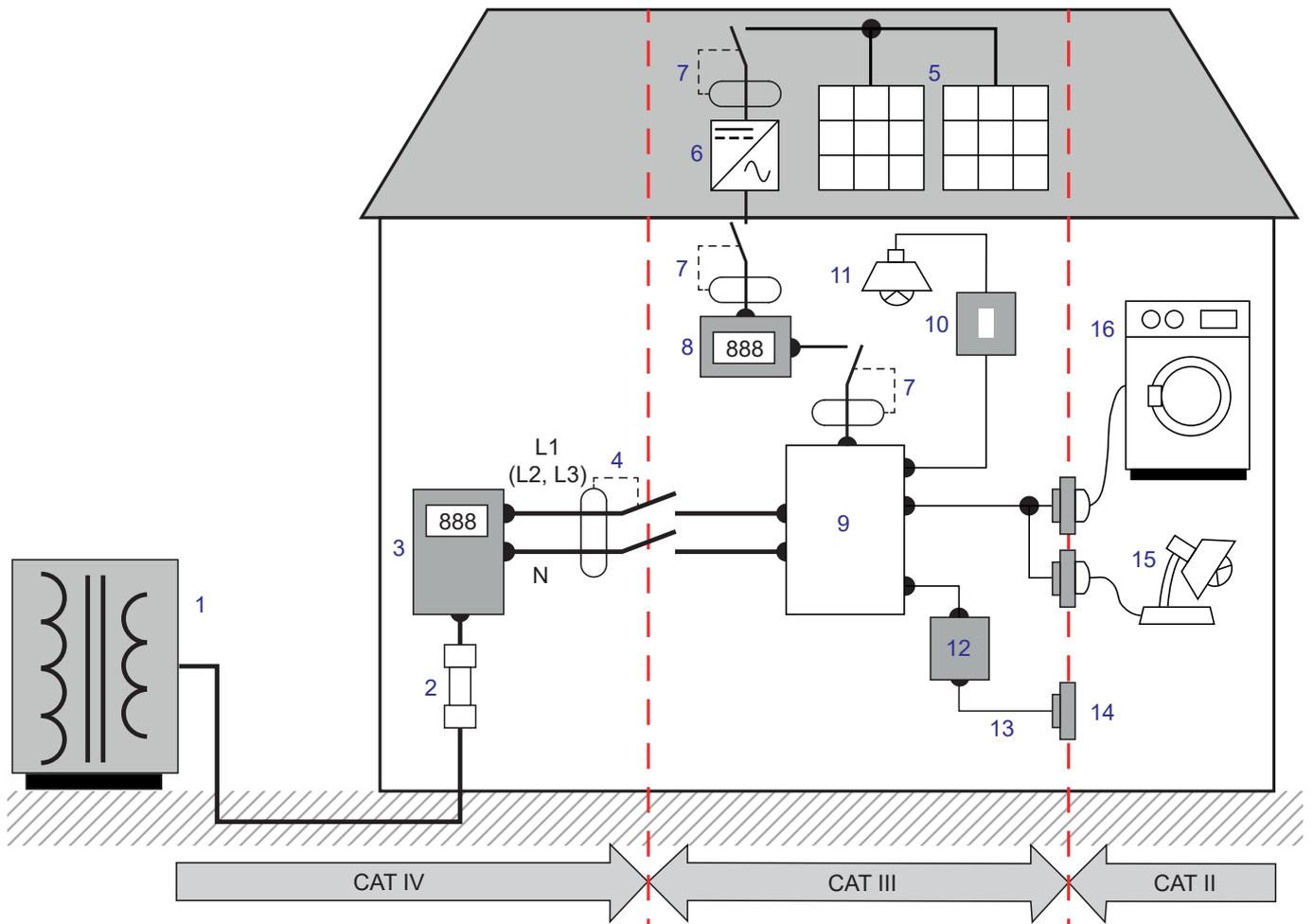
# SOMMAIRE

<b>1. PREMIÈRE MISE EN SERVICE.....</b>	<b>6</b>	<b>8. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.....</b>	<b>97</b>
1.1. État de livraison du CA 6161 .....	6	8.1. Conditions de référence générales.....	97
1.2. État de livraison du CA 6163 .....	7	8.2. Caractéristiques électriques .....	97
1.3. Accessoires .....	8	8.3. Variations dans le domaine d'utilisation.....	108
1.4. Recharges .....	8	8.4. Alimentation .....	112
1.5. Choix de la langue.....	9	8.5. Conditions d'environnement.....	112
<b>2. PRÉSENTATION DES APPAREILS .....</b>	<b>10</b>	8.6. Communication .....	113
2.1. CA 6161 .....	10	8.7. Caractéristiques mécaniques .....	113
2.2. Ouverture du couvercle .....	10	8.8. Conformité aux normes internationales.....	113
2.3. CA 6163.....	11	8.9. Compatibilité électromagnétique (CEM).....	113
2.4. Touches .....	11	8.10. Émission radio .....	113
2.5. Fonctionnalités des appareils .....	12	8.11. Code GPL .....	113
2.6. Afficheur.....	12	<b>9. MAINTENANCE.....</b>	<b>114</b>
2.7. Connecteurs .....	13	9.1. Nettoyage .....	114
2.8. Bornes .....	13	9.2. Remplacement des fusibles .....	114
<b>3. CONFIGURATION.....</b>	<b>14</b>	9.3. Remplacement de la prise d'essais (TEST SOCKET) .....	115
3.1. Généralités .....	14	9.4. Stockage l'appareil .....	116
3.2. Mise en marche .....	14	9.5. Reset de l'appareil.....	116
3.3. Calibrage de l'écran.....	15	9.6. Mise à jour du logiciel embarqué.....	116
3.4. Profils utilisateurs .....	15	9.7. Ajustage de l'appareil .....	118
3.5. Configuration de l'appareil.....	17	9.8. Vérification de la mémoire .....	120
<b>4. UTILISATION .....</b>	<b>19</b>	<b>10. GARANTIE .....</b>	<b>121</b>
4.1. Touches .....	19	<b>11. ANNEXE .....</b>	<b>122</b>
4.2. Inspection visuelle .....	19	11.1. Définition des symboles.....	122
4.3. Signal sonore.....	20	11.2. Schémas de liaison à la terre .....	125
4.4. Température de l'appareil.....	20	11.3. Table des fusibles .....	126
4.5. Branchement .....	20		
4.6. Bouton Start / Stop .....	21		
4.7. Durée de la mesure .....	21		
4.8. Mesure de continuité .....	22		
4.9. Mesure de résistance d'isolement.....	29		
4.10. Test diélectrique.....	33		
4.11. Test de différentiel (RCD).....	42		
4.12. Mesure de l'impédance de boucle (Zs) .....	50		
4.13. Mesure de l'impédance de ligne (Zl) .....	55		
4.14. Mesure de puissance .....	59		
4.15. Mesure de puissance et de courant de fuite (CA 6163) .....	64		
4.16. Mesure de courant de fuite.....	68		
4.17. Mesure de courant de contact (CA 6163).....	74		
4.18. Rotation de phase .....	79		
4.19. Temps de décharge .....	82		
4.20. Auto Script .....	86		
<b>5. UTILISATION DES ACCESSOIRES.....</b>	<b>88</b>		
5.1. Imprimante.....	88		
5.2. Lecteur de code barre .....	88		
5.3. Récepteur RFID.....	88		
5.4. Câblage des connecteurs d'extension.....	89		
5.5. Tour de lampes .....	90		
5.6. Pédale .....	90		
5.7. Vérificateur de porte .....	90		
<b>6. FONCTION MÉMOIRE.....</b>	<b>91</b>		
6.1. Organisation de la mémoire .....	91		
6.2. Enregistrement d'une mesure .....	92		
6.3. Relecture des enregistrements.....	94		
6.4. Gestion de la mémoire .....	95		
6.5. Erreurs.....	95		
<b>7. LOGICIEL D'APPLICATION MTT.....</b>	<b>96</b>		
7.1. Obtenir MTT .....	96		
7.2. Installer MTT.....	96		
7.3. Utiliser MTT .....	96		

### Définition des catégories de mesure

- La catégorie de mesure IV (CAT 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 (CAT 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 (CAT II) correspond aux mesurages réalisés sur les circuits directement branchés à l'installation basse tension.  
Exemple : alimentation d'appareils électrodomestiques et d'outillage portable.

### Exemple d'identification des emplacements des catégories de mesure



- |   |                                     |    |  |
|---|-------------------------------------|----|--|
| 1 | Source d'alimentation basse tension | 9  | Tableau de répartition                         |
| 2 | Fusible de service                  | 10 | Interrupteur d'éclairage                       |
| 3 | Compteur tarifaire                  | 11 | Éclairage                                      |
| 4 | Disjoncteur ou sectionneur réseau * | 12 | Boîtier de dérivation                          |
| 5 | Panneau photovoltaïque              | 13 | Câblage des prises de courant                  |
| 6 | Onduleur                            | 14 | Socles de prises de courant                    |
| 7 | Disjoncteur ou sectionneur          | 15 | Lampes enfilables                              |
| 8 | Compteur de production              | 16 | Appareils électrodomestiques, outils portatifs |

\* : Le disjoncteur ou sectionneur réseau peut être installé par le fournisseur de services. Dans le cas contraire, le point de démarcation entre la catégorie de mesure IV et la catégorie de mesure III est le premier sectionneur du tableau de distribution.

# PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

---

Cet appareil est conforme à la norme de sécurité IEC/EN 61010-2-034 ou BS EN 61010-2-034.

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

- L'opérateur et/ou l'autorité responsable doit lire attentivement et avoir une bonne compréhension des différentes précautions d'emploi. Une bonne connaissance et une pleine conscience des risques des dangers électriques sont indispensables pour toute utilisation de cet appareil.
- Si vous utilisez cet appareil d'une façon qui n'est pas spécifiée, la protection qu'il assure peut être compromise, vous mettant par conséquent en danger.
- N'utilisez pas l'appareil sur des réseaux de tensions ou de catégories supérieures à celles mentionnées.
- N'utilisez pas l'appareil s'il semble endommagé, incomplet ou mal fermé.
- Avant chaque utilisation, vérifiez le bon état des isolants des cordons, boîtier et accessoires. Tout élément dont l'isolant est détérioré (même partiellement) doit être consigné pour réparation ou pour mise au rebut.
- Avant d'utiliser votre appareil, vérifiez qu'il est parfaitement sec. S'il est mouillé, il doit impérativement être entièrement séché avant tout branchement ou toute mise en fonctionnement.
- Ne gardez pas les mains à proximité des bornes de l'appareil.
- Utilisez spécifiquement les cordons et accessoires fournis. L'utilisation de cordons (ou accessoires) de tension ou catégorie inférieures réduit la tension ou catégorie de l'ensemble appareil + cordons (ou accessoires) à celle des cordons (ou accessoires).
- Lors de la manipulation des cordons, des pointes de touche, et des pinces crocodile, ne placez pas les doigts au-delà de la garde physique.
- Ne faites pas de mesures de continuité, d'isolement et de test diélectrique sur des installations sous tension.
- Utilisez systématiquement des protections individuelles de sécurité.
- Toute procédure de dépannage ou de vérification métrologique doit être effectuée par du personnel compétent et agréé.

# 1. PREMIÈRE MISE EN SERVICE

## 1.1. ÉTAT DE LIVRAISON DU CA 6161

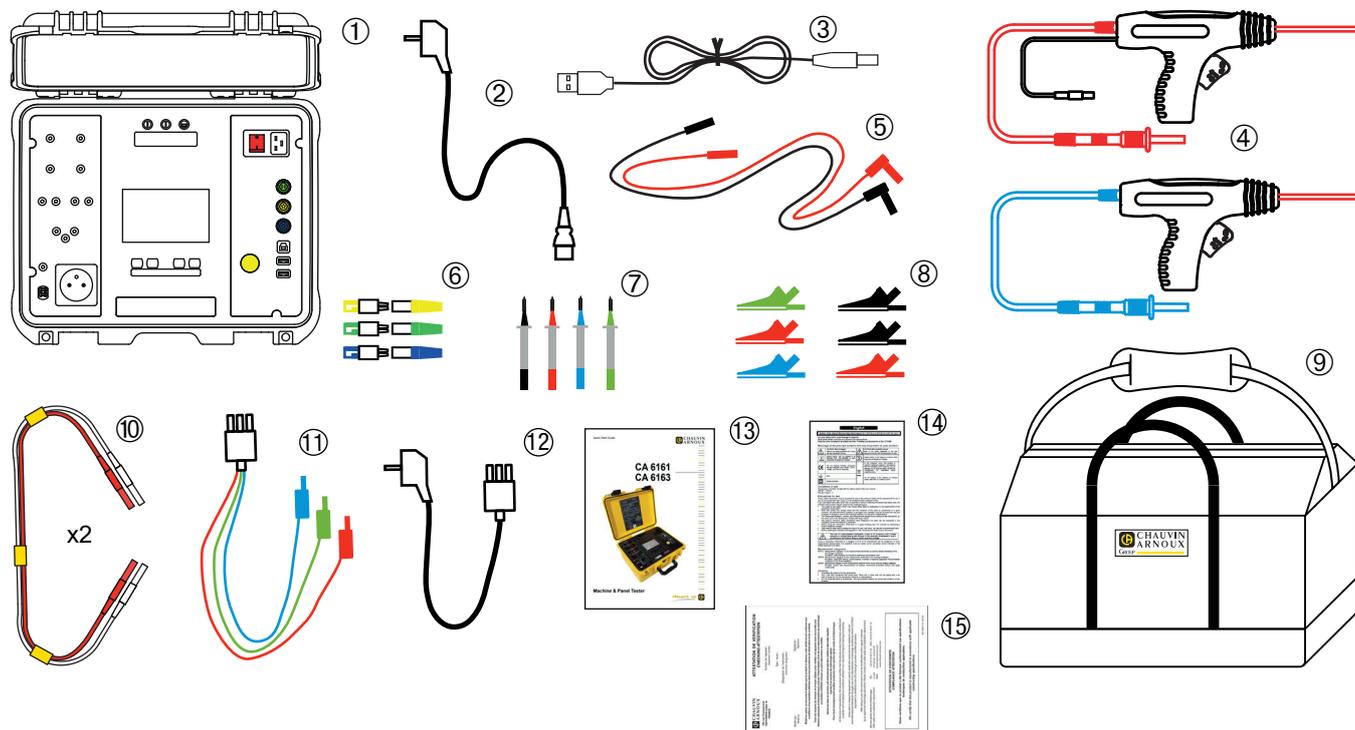


Figure 1

- ① Un CA 6161
- ② Un cordon secteur C19 - Schuko, longueur 2,5 m.
- ③ Un cordon USB A/B.
- ④ Deux pistolets haute tension (rouge et bleu) avec un câble de 3 m.
- ⑤ Deux cordons de sécurité coudés-droits (rouge et noir), longueur 3 m.
- ⑥ Trois connecteurs d'extension (vert, jaune, bleu)
- ⑦ Quatre pointes de touche (noire, rouge, verte et bleue).
- ⑧ Six pinces crocodile (2 rouges, 2 noires, 1 verte et 1 bleue).
- ⑨ Une sacoche de transport.
- ⑩ Deux cordons double de continuité, longueur 3 m.
- ⑪ Un cordon tripode - 3 cordons de sécurité, longueur 2,5 m.
- ⑫ Un cordon tripode - Schuko, longueur 2,5 m.
- ⑬ Un guide démarrage rapide multilingue.
- ⑭ Une fiche de sécurité multilingue.
- ⑮ Un rapport de test.

## 1.2. ÉTAT DE LIVRAISON DU CA 6163

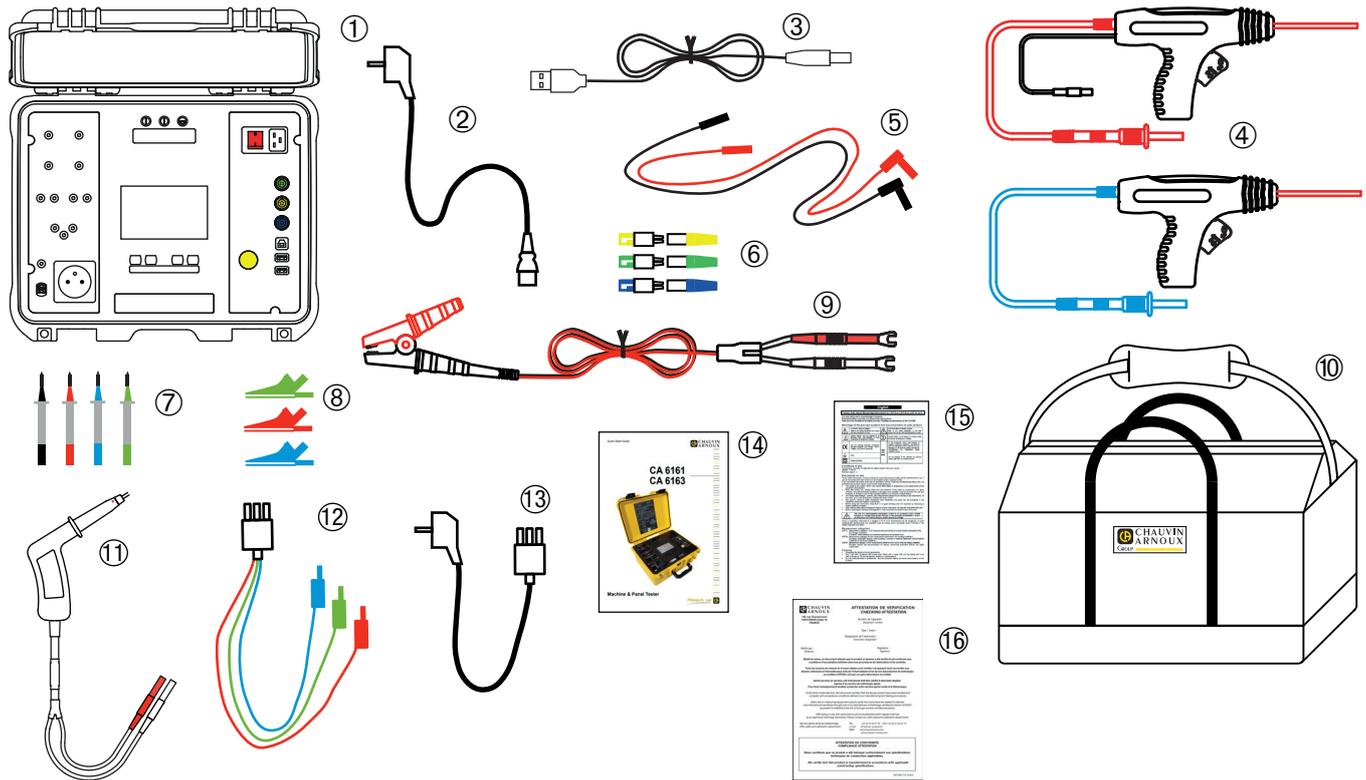
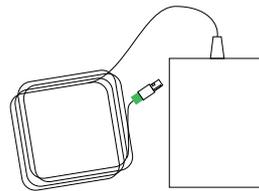


Figure 2

- ① Un CA 6163
- ② Un cordon secteur C19 - Schuko, longueur 2,5 m
- ③ Un cordon USB A/B
- ④ Deux pistolets haute tension (rouge et bleu) avec un câble de 3 m
- ⑤ Deux cordons de sécurité coudés-droits (rouge et noir), longueur 3 m
- ⑥ Trois connecteurs d'extension (vert, jaune, bleu)
- ⑦ Quatre pointes de touche (noire, rouge, verte, bleue)
- ⑧ Trois pinces crocodile (rouge, verte, bleue)
- ⑨ Une pince crocodile Kelvin 25 A avec un câble de 2,5 m.
- ⑩ Une sacoche de transport.
- ⑪ Un pistolet Kelvin 25 A avec un câble de 3 m.
- ⑫ Un cordon tripode - 3 cordons de sécurité, longueur 2,5 m.
- ⑬ Un cordon tripode - Schuko, longueur 2,5 m.
- ⑭ Un guide démarrage rapide multilingue.
- ⑮ Une fiche de sécurité multilingue.
- ⑯ Un rapport de test.

## 1.3. ACCESSOIRES

- Pédale pour commande au pied, avec un câble de 10 m.



- Tour de lampes de signalisation 4 couleurs avec un câble de 5 m.



- Jeux de deux pistolets haute tension (rouge et bleu) avec un câble de 15 m.

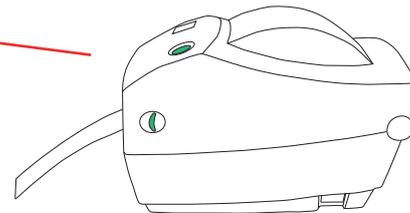
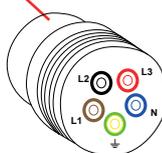
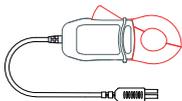
- Pistolet kelvin 25 A avec un câble de 6 m.

- Imprimante pour étiquettes.

- Lecteur de code barre 2D (QR code).

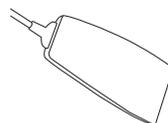
- Adaptateur triphasé - Douilles bananes 16 A.

- Pince G72.



- Lecteur RFID (Radio Frequency IDentification).

- Jeu de 100 tags RFID 125 kHz.



## 1.4. RECHANGES

- Jeux de deux pistolets haute tension (rouge et bleu) avec un câble de 3 m.

- Pistolet Kelvin 25 A avec un câble de 3 m.

- Jeux de deux pistolets Kelvin 10 A avec un câble de 2,5 m.

- Pince crocodile Kelvin 25 A avec un câble de 2,5 m.

- Trois connecteurs d'extension.

- Trois pinces crocodile (rouge, verte et bleue).

- Trois pointes de touche (rouge, verte et bleue).

- Deux pinces crocodile (rouge et noire).

- Deux pointes de touche (rouge et noire).

- Cordon tripode - 3 cordons de sécurité.

- Cordon tripode - Schuko.

- Cordon USB A/B.

- Cordon secteur C19.

- Sacoche de transport

Pour les accessoires et les rechanges, consultez notre site Internet :

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

## 1.5. CHOIX DE LA LANGUE

Le langage installé par défaut est celui du pays où est expédié l'appareil.

Toutefois, vous pouvez modifier cette langue. Il y a plus de 15 langues disponibles.

Appuyez sur .

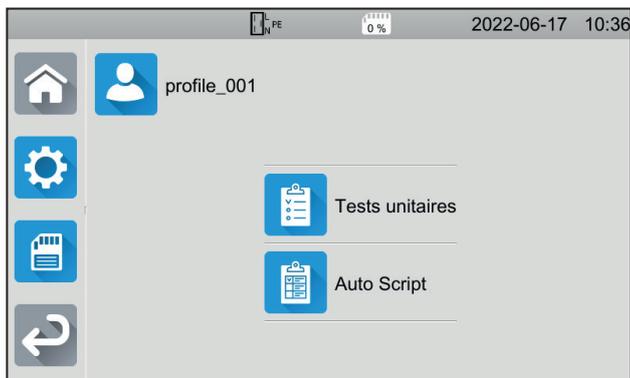


Figure 3

Appuyez sur  puis sur **Langue**.  
Choisissez votre langue et validez avec .

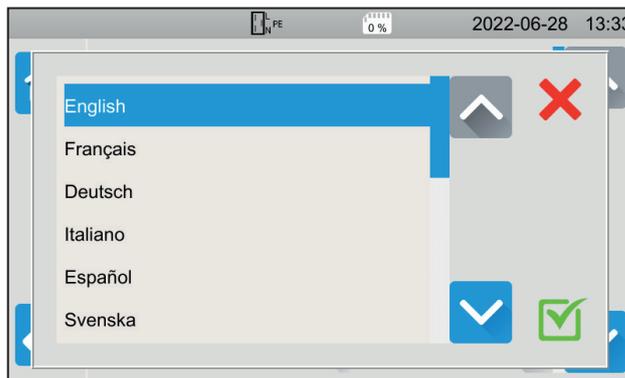


Figure 4

Appuyez 2 fois sur  pour revenir au menu principal.

## 2. PRÉSENTATION DES APPAREILS

### 2.1. CA 6161

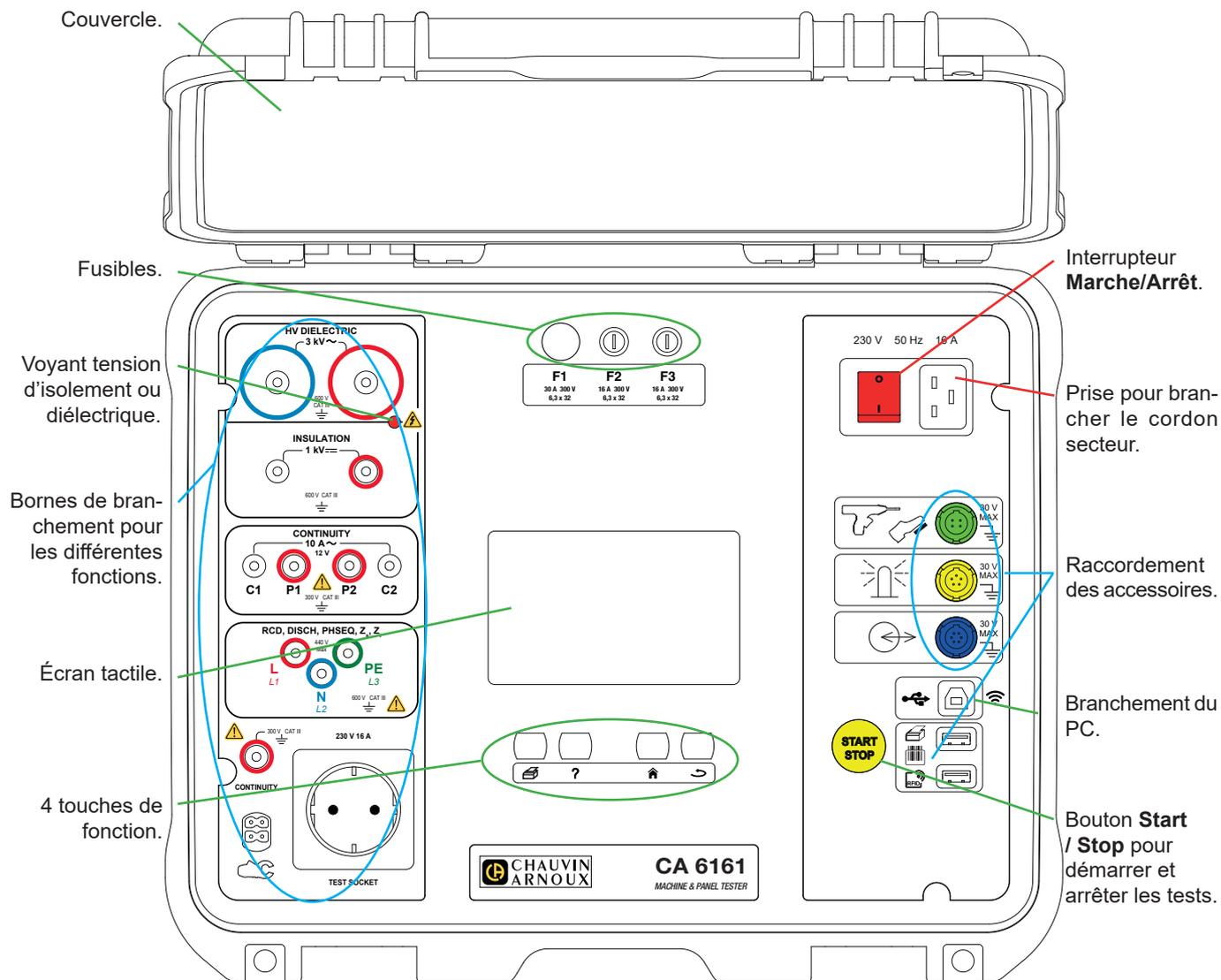


Figure 5

### 2.2. OUVERTURE DU COUVERCLE

Pour ouvrir le couvercle, abaissez les loquets puis soulevez les fermetures du boîtier.

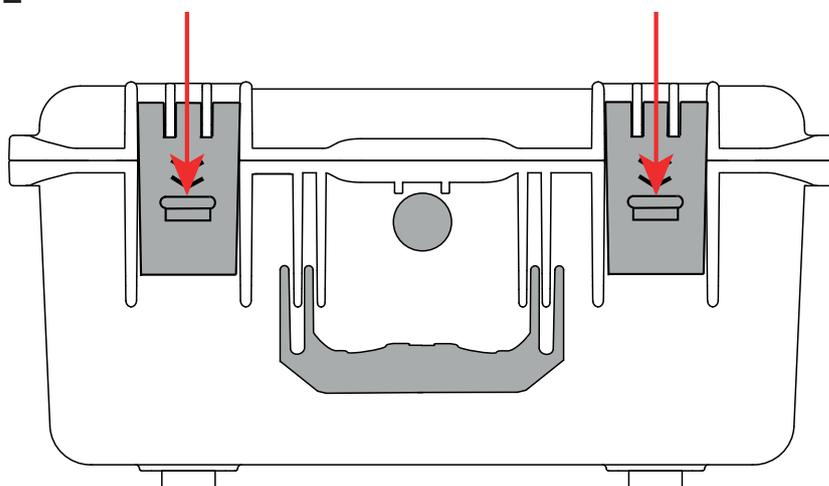


Figure 6

## 2.3. CA 6163

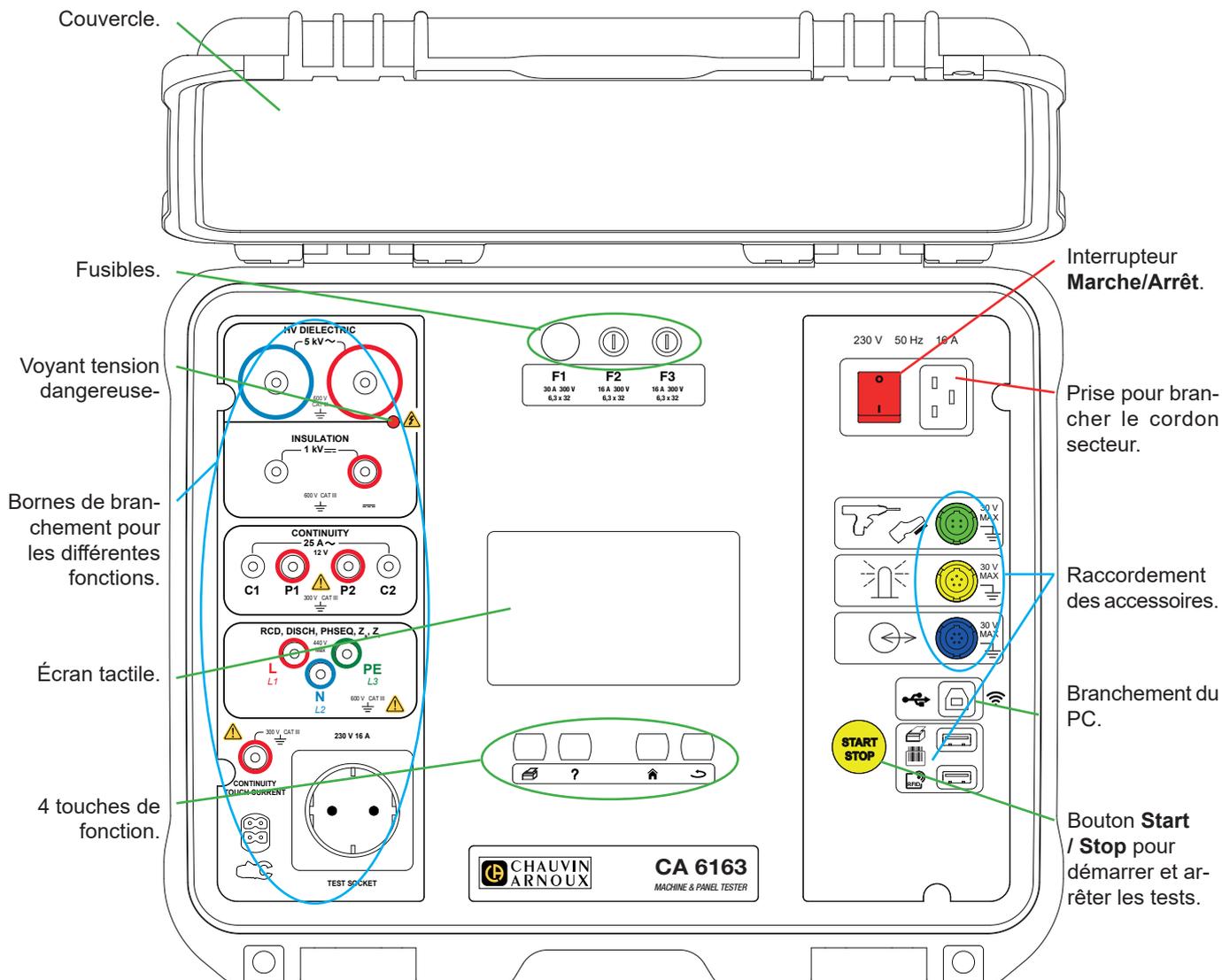


Figure 7

## 2.4. TOUCHES

-  Pour imprimer une étiquette concernant la mesure ou l'Auto Script en cours.
-  Pour afficher l'aide correspondant à la fonction en cours.  
Pour calibrer l'écran tactile (appui long).
-  Pour retourner à l'accueil.
-  Pour remonter d'un niveau.

## 2.5. FONCTIONNALITÉS DES APPAREILS

Les contrôleurs de machines et de tableaux CA 6161 et CA 6163 sont des appareils de mesure portables, à écran graphique tactile résistif couleur, alimentés par le secteur.

Ces appareils sont destinés à vérifier la sécurité électrique des équipements électriques portatifs, des machines et des tableaux électriques. Ils permettent de contrôler et de certifier un appareil neuf en fin de fabrication, de vérifier périodiquement qu'il n'est pas dangereux pour les utilisateurs ou encore, lors des opérations de maintenance, de le vérifier avant d'autoriser son utilisation.

Les contrôleurs de machines et de tableaux permettent de :

- faire des mesures de continuité sous 100 mA, 200 mA et 10 A ,et sous 25 A pour le CA 6163 uniquement,
- faire des mesures d'isolement sous 100 V, 250 V, 500 V et 1000 V,
- faire un test diélectrique (jusqu'à 3000 V pour le CA 6161 et jusqu'à 5350 V pour le CA 6163) avec une tension fixe ou une tension qui augmente progressivement,
- tester des disjoncteurs ou des interrupteurs différentiels de type AC, A, B ou F,
- faire des mesures d'impédance de boucle avec ou sans disjonction,
- faire des mesures d'impédance de ligne,
- faire des mesures de puissance (avec ou sans la pince ampèremétrique G72 en option),
- mesurer des courants de fuite directs, des courants de fuite différentiels ou des courants de fuite par la méthode de substitution (CA 6163) avec la pince ampèremétrique G72 en option,
- mesurer les courants de fuite par contact (CA 6163),
- mesurer les temps de décharge,
- connaître le sens de rotation de phase sur les réseaux triphasés.

Pour garantir la sécurité des utilisateurs, les tests diélectriques qui génèrent une tension dangereuse nécessitent d'entrer un mot de passe.

Le signal sonore permet de vérifier que les mesures sont correctes sans avoir à regarder l'afficheur.

## 2.6. AFFICHEUR

L'afficheur est un écran graphique couleur tactile.

- Avant les mesures, il permet d'afficher et de modifier les paramètres qui seront utilisés.
- Après la mesure, il affiche le résultat et indique si la mesure est valide ou non.

Ci-dessous un exemple d'afficheur :

The screenshot shows a measurement screen for 'Puissance et courant de fuite'. The main display shows  $I_{DIFF}$  as 0.04 mA with a green checkmark indicating a valid measurement. The screen includes a status bar at the top with battery level (10%), date (2022-07-04), and time (09:09). A left sidebar contains navigation icons for home, main result, recording, detailed mode, and return. A right sidebar contains a 'HOLD' button, a timer (00:30), and adjustable parameters like 'Standard', 'Duration', and 'Weighted perception'.

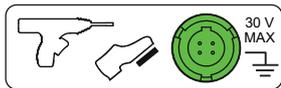
S	2056 VA	$I_{TOUCH}$	0.00 mA
P	2051 W	I	8.83 A
THDi	2.3 %	PF	1.00
THDu	2.3 %	F	50.0 Hz

$I_{DIFF-HIGH}$	50.00 mA	Standard	Weighted perception
$S_{HIGH}$	7000 VA	Duration	0:30
$P_{HIGH}$	5000 W	L-N Inversion	OFF
$I_{HIGH}$	16.00 A		

Figure 8

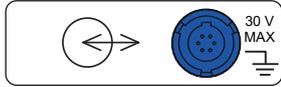
## 2.7. CONNECTEURS



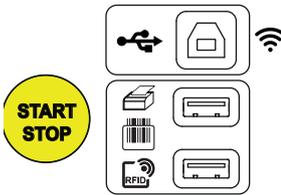
Prise spécifique verte 4 points pour connecter la commande du pistolet diélectrique ou la pédale pour commande au pied (en option).



Prise spécifique jaune 5 points pour connecter la tour de lampes de signalisation (en option).



Prise spécifique bleue 6 points pour connecter le vérificateur de fermeture de porte.

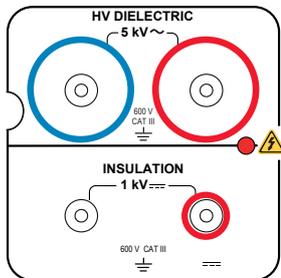


Prise USB de type B pour se connecter à un PC afin de pouvoir transférer les données enregistrées ou mettre à jour le logiciel embarqué.

2 prises USB de type A pour connecter l'imprimante, le lecteur de code barre ou le récepteur RFID.

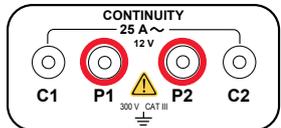
Figure 9

## 2.8. BORNES

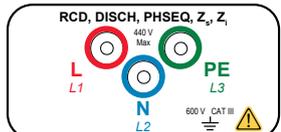


2 prises de sécurité pour brancher les pistolets haute tension pour les tests diélectriques.

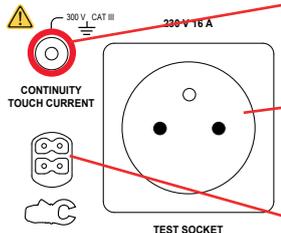
2 prises de sécurité pour brancher les cordons de sécurité pour les mesures d'isolement.



4 prises de sécurité pour brancher les pistolets Kelvin et/ou les pinces crocodile Kelvin pour les mesures de continuité.



3 prises de sécurité pour brancher le cordon tripode pour les mesures sur secteur, dans un tableau électrique ou dans un panneau de contrôle.



1 prise de sécurité pour brancher un cordon de sécurité pour et les mesures de continuité sur prise et les mesures de courant de contact (CA 6163).

1 prise Schuko pour brancher le cordon d'alimentation de l'appareil à tester pour les mesures de continuité, d'isolement, de puissance ou de temps de décharge. Cette prise peut être remplacée par une prise adaptée à votre pays.

1 connecteur spécifique 4 points pour brancher la pince ampéremétrique (en option) pour les mesures de courant.

Figure 10

# 3. CONFIGURATION

## 3.1. GÉNÉRALITÉS

À la sortie de l'usine, l'appareil est configuré de manière à pouvoir être utilisé sans avoir à modifier les paramètres. Pour la plupart des mesures, il vous suffit de sélectionner la fonction de mesure et d'appuyer sur le bouton **Start / Stop**.

Toutefois, vous avez la possibilité de configurer l'appareil et les mesures.

### 3.1.1. CONFIGURATION

Lors de la configuration des mesures, la plupart du temps, vous avez le choix entre :

- valider en appuyant sur ,
- ou sortir sans sauvegarder en appuyant sur  ou sur la touche .

Lorsque la validation n'est pas nécessaire, il n'est pas possible d'annuler. Il faut modifier à nouveau la configuration.

### 3.1.2. AIDE

Outre une interface intuitive, l'appareil vous offre un maximum d'aide à l'utilisation.

- L'aide est accessible par la touche . Elle indique les schémas de branchement à réaliser pour chaque fonction.
- Les messages d'erreur apparaissent dès l'appui sur le bouton **TEST**, et parfois avant, pour signaler les erreurs de branchement, les erreurs de configuration de la mesure, les dépassements de gamme de mesure, les installations testées défectueuses, etc.

## 3.2. MISE EN MARCHÉ

Branchez le cordon secteur entre la prise de l'appareil et le secteur. L'appareil ne peut fonctionner que sur des réseaux TT ou TN (voir § 11.2).



Le réseau d'alimentation doit être protégé par un disjoncteur différentiel conforme à l'installation électrique.

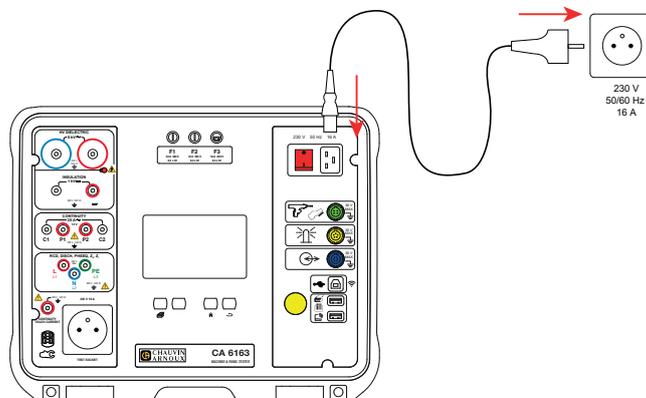


Figure 11



Appuyez sur l'interrupteur **Marche / Arrêt**. Il s'allume pour indiquer que la tension secteur est bien présente. Le bouton **Start / Stop** s'allume également. Si l'appareil ne démarre pas, vérifiez les fusibles F2 et F3 (voir § 9.2).

À la mise en route, l'appareil vérifie :

- que la tension secteur est correcte, c'est à dire qu'elle est comprise entre 207 et 253 V,
- que la fréquence est correcte, c'est à dire qu'elle est comprise entre 45 et 55 Hz,
- que le conducteur de protection (PE) est bien connecté.

Si la tension ou la fréquence ne sont pas correctes, l'appareil le signale et les mesures ne sont pas autorisées.

Si le PE n'est pas connecté ou que le réseau de distribution est un réseau IT, l'appareil le signale mais les mesures sont tout de même autorisées.

Si la phase et le neutre sont inversés, l'appareil le signale mais les mesures sont tout de même autorisées.

### 3.3. CALIBRAGE DE L'ÉCRAN

Au premier démarrage, l'appareil va vous demander de calibrer l'écran tactile.

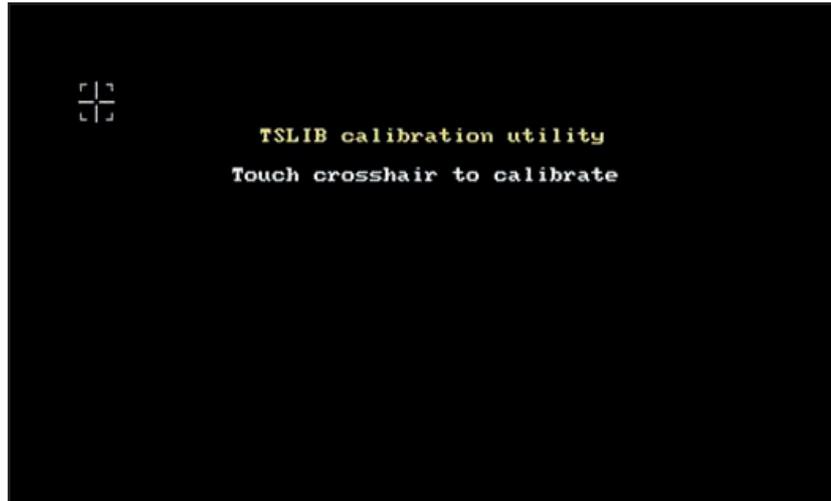


Figure 12

Appuyez sur la cible  autant que fois que l'appareil vous le demande. Puis l'appareil redémarre pour prendre en compte le calibrage.

Lorsque vous désirez calibrer à nouveau l'écran, faites un appui long la touche d'aide .

### 3.4. PROFILS UTILISATEURS

L'écran d'accueil s'affiche :

Profil utilisateur en cours.

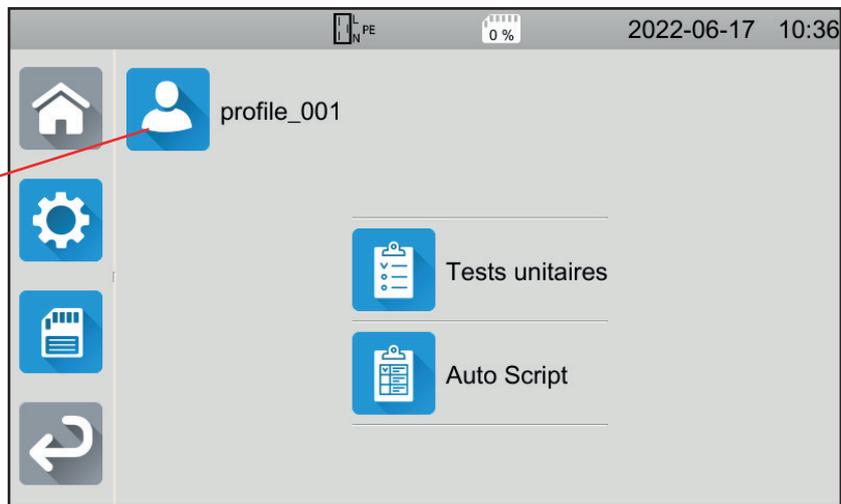


Figure 13

L'appareil permet de gérer plusieurs profils utilisateurs. Appuyez sur  pour entrer dans le menu utilisateurs.

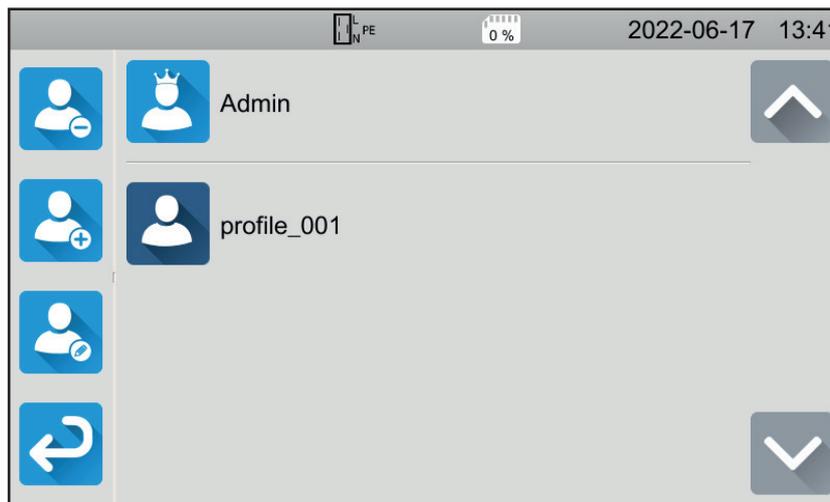


Figure 14



Pour supprimer un utilisateur. Seul l'administrateur peut le faire et cette action est protégée par un mot de passe non modifiable : admin@1234.



Pour créer un nouvel utilisateur.



Pour modifier un utilisateur. Sélectionnez l'utilisateur à modifier avant d'appuyer sur cette touche.

Lors de la première utilisation de l'appareil, créez votre profil utilisateur. Ainsi, à chaque fois que vous reprendrez l'appareil, vous retrouverez vos réglages.

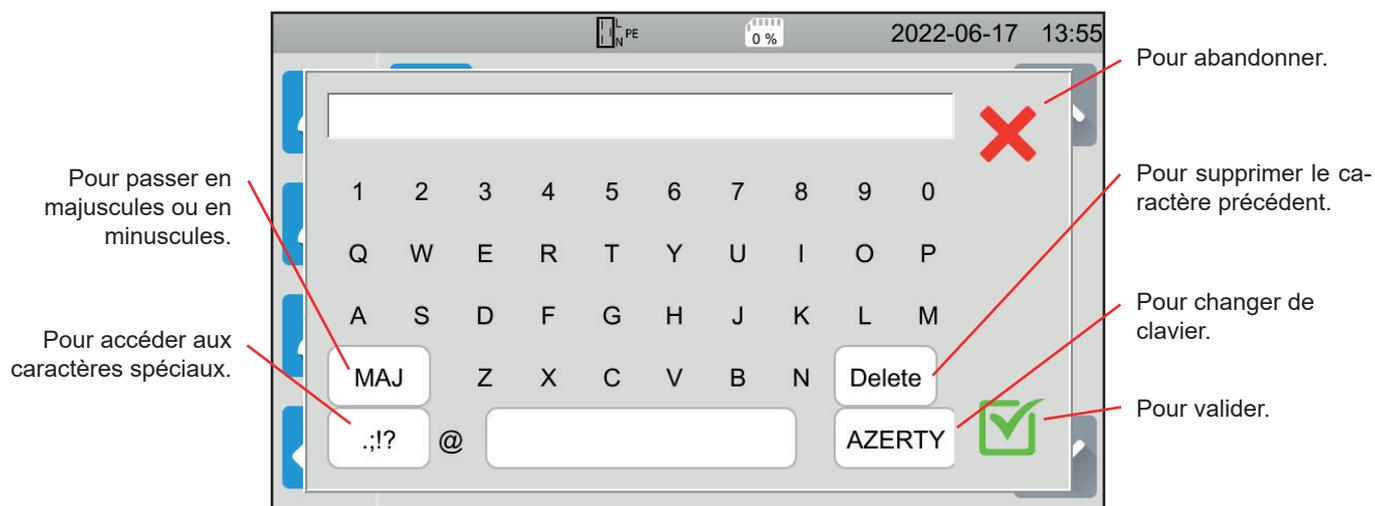


Figure 15

Il est possible de créer plusieurs profils d'utilisateur. Chacun peut avoir une langue différente.

Le profil administrateur (**Admin** mot de passe **admin@1234**) permet de configurer certaines fonctions spécifiques comme le vérificateur de porte et le mot de passe pour faire des tests diélectriques.

### 3.5. CONFIGURATION DE L'APPAREIL

Appuyez sur  pour entrer dans la configuration.



Figure 16



Pour entrer dans la configuration générale de l'appareil.

La configuration générale permet de :

- choisir la langue,
- régler la date et l'heure ainsi que leurs formats,
- activer ou désactiver le son du clavier tactile,
- activer ou désactiver les notifications, c'est à dire les alarmes,
- régler la luminosité de l'afficheur,
- indiquer l'état du vérificateur de porte pour les tests diélectriques. L'activation ou la désactivation se font dans le profil administrateur (voir § 4.10.3).

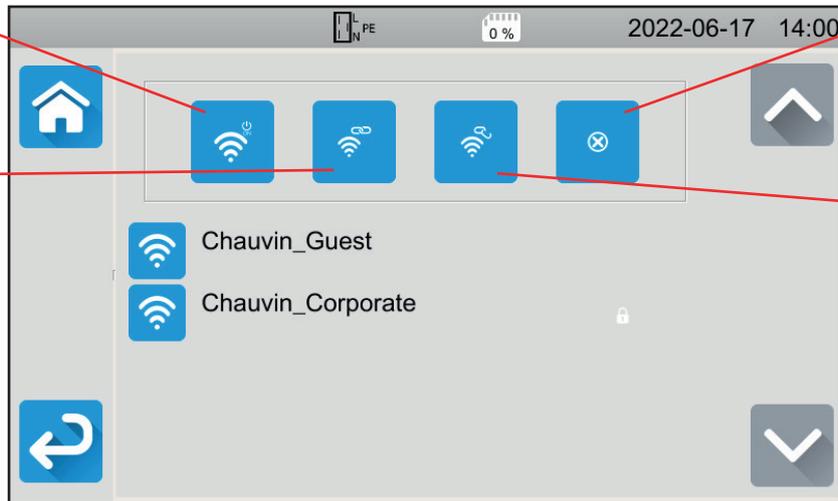


Pour configurer la communication avec l'appareil :

- pour se connecter au wifi,
- pour indiquer quels sont les accessoires connectés.

Pour rechercher les réseaux wifi.

Pour se connecter au réseau wifi sélectionné.



Pour oublier le réseau wifi sélectionné.

Pour se déconnecter du réseau wifi sélectionné.



Figure 17

La recherche des réseaux wifi peut prendre quelques minutes.



### À propos

Pour afficher les informations concernant l'appareil, notamment :

- le modèle,
- les versions des logiciels embarqués,
- les versions des cartes câblées,
- le numéro de série,
- l'adresse IP wifi,
- l'adresse mac wifi.



### Test des périphériques

Pour vérifier la présence des accessoires branchés sur les connecteurs :

- pédale de commande au pied,
- tour de lampes de signalisation,
- vérificateur de fermeture de porte,

Pour vérifier le fonctionnement du bouton **Start / Stop** :

- vert,
- rouge,
- éteint.

## 4. UTILISATION

### 4.1. TOUCHES

À tout moment également, vous pouvez appuyer sur la touche  pour revenir à l'accueil ou sur le touche  pour remonter d'un niveau.

Lors d'une mesure, vous pouvez appuyer sur la touche d'aide  pour vous aider sur le branchement.

### 4.2. INSPECTION VISUELLE

Avant d'effectuer des tests sur votre machine, vous devez l'inspecter visuellement pour vérifier qu'elle ne présente pas de danger.

Dans l'écran d'accueil, appuyez sur **Tests unitaires** , puis sur **Inspections visuelles** .

L'écran suivant s'affiche :

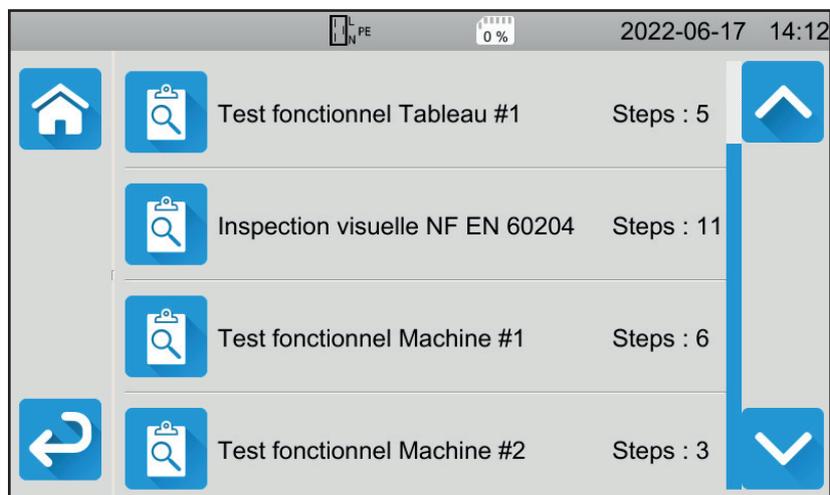


Figure 18

Un contrôle visuel comporte un certain nombre de rubriques, chacune contenant avoir plusieurs sous-niveaux.

Si vous choisissez la première rubrique, l'écran suivant s'affiche :

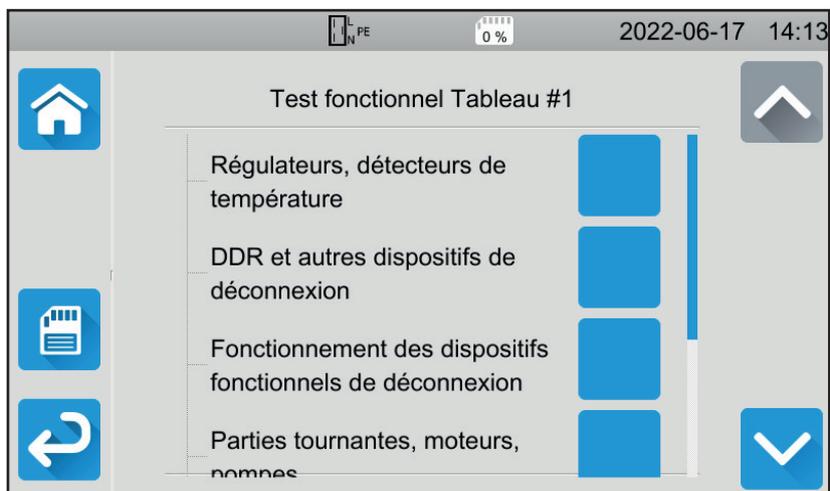


Figure 19

Pour chaque rubrique et sous niveau, l'inspection visuelle consiste à indiquer si le test est réussi , on non , ou non applicable. Appuyez sur le carré bleu jusqu'à obtenir la valeur désirée.



Figure 20

Le statut global de l'inspection visuelle est une fonction logique des validations ou non des rubriques et des sous niveaux.

Des bibliothèques d'inspections types (selon l'EN 60204-1 ou l'EN 61439-1) sont présentes dans l'appareil. Vous pouvez les personnaliser à l'aide du logiciel d'application MTT.

### 4.3. SIGNAL SONORE

Le signal sonore vous indique :

- que la mesure est valide,
- que la mesure n'est pas valide,
- que la mesure a été interrompue,
- que la mesure sort du domaine de mesure,
- que la mesure a été enregistrée,
- en mesure de continuité, que la mesure est inférieure au seuil défini.

### 4.4. TEMPÉRATURE DE L'APPAREIL

En mesure de continuité, en mesure d'impédance de boucle ou de ligne, en test de différentiel ou en test diélectrique, l'appareil peut générer des courants élevés. Sa température interne s'élève alors.

Lorsque l'appareil est trop chaud pour pouvoir fonctionner correctement, il le signale en affichant un symbole dans la barre d'état.

-  : la température de l'appareil est élevée, mais les mesures sont encore possibles.
-  : la température de l'appareil est trop élevée et les mesures ne sont plus possibles.

### 4.5. BRANCHEMENT

La barre d'état en haut de l'afficheur vous indique l'état du branchement de l'appareil :

-  : L et N ne sont pas inversés et PE connecté.
-  : L et N inversés et PE connecté.
-  : PE est déconnecté. La position de L et de N ne peut pas être déterminée.



Pour que l'appareil fonctionne correctement, le PE doit être connecté.

## 4.6. BOUTON START / STOP

Vous ne pouvez appuyer sur le bouton **Start / Stop** que lorsqu'il est vert.

Si le bouton **Start / Stop** clignote en rouge, c'est que les conditions ne permettent pas de faire la mesure. Appuyez sur le bouton **Start / Stop** et un message d'erreur vous permettra de corriger votre branchement.

Par exemple, de supprimer les tensions présentes pour les mesures hors tension ou de se brancher sur le secteur pour les mesures sous tension.

Un fois le problème corrigé, le bouton **Start / Stop** devient vert et vous pouvez lancer la mesure.

Pour certaines mesures (isolation, diélectrique), maintenez l'appui plusieurs secondes.

Pendant la mesure, le bouton **Start / Stop** devient rouge puis, à la fin de la mesure, il s'éteint.



## 4.7. DURÉE DE LA MESURE

Pour chaque mesure, vous pouvez définir son critère d'arrêt :

-  la mesure durera le temps nécessaire à sa réalisation.
-  la mesure durera le temps que vous avez programmé.
-  la durée de la mesure est manuelle. Vous la démarrez et vous l'arrêtez en appuyant sur le bouton **Start / Stop**.

## 4.8. MESURE DE CONTINUITÉ

La mesure de continuité se fait hors tension. Elle peut se faire avec 2 ou 4 fils. Elle sert à vérifier la liaison entre la carcasse métallique de la machine ou toutes les parties métalliques accessibles et le conducteur de protection (PE).

Pour être en conformité avec la norme IEC 61557, les mesures doivent être faites sous 200 mA au minimum.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Continuité** .

### 4.8.1. DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

Pour les mesures de continuité, l'appareil génère un courant alternatif à la fréquence du secteur entre les bornes **C1** et **C2**. Il mesure ensuite la tension présente entre ces deux bornes et en déduit la valeur de  $R = V / I$ .

Dans le cas d'une mesure en 4 fils, la mesure de tension se fait entre les bornes **P1** et **P2**.

### 4.8.2. BRANCHEMENT



Les mesures de continuité doivent se faire hors tension.

Branchez la machine à tester sur l'appareil. Pour cela, vous avez plusieurs possibilités.

#### 4.8.2.1. Mesure de continuité en 2 fils

- Choisissez le branchement **Bornes extérieures** 
- Branchez un cordon de sécurité entre la borne **C1** de l'appareil et le conducteur de protection de la machine.
- Branchez l'autre cordon de sécurité entre la borne **C2** de l'appareil et la carcasse de la machine.

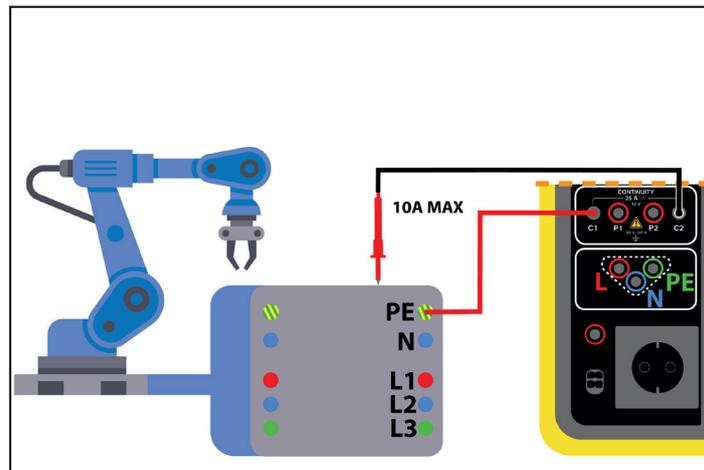


Figure 21

#### 4.8.2.2. Mesure de continuité en 4 fils

Cette mesure assure une meilleure précision puisque la résistance des cordons n'est pas incluse dans la mesure.

- Choisissez le branchement **Bornes extérieures** 

##### Pour le CA 6161 :

- Branchez un cordon double de continuité sur les bornes **C1** et **P1** de l'appareil et reliez-le au conducteur de protection de la machine à l'aide de 2 pinces crocodiles.
- Branchez l'autre cordon double de continuité sur les bornes **C2** et **P2** de l'appareil et reliez-le à la carcasse de la machine à l'aide de 2 pinces crocodiles.

##### Pour le CA 6163 :

- Branchez une pince crocodile Kelvin sur les bornes **C1** et **P1** de l'appareil puis reliez-la au conducteur de protection de la machine.
- Branchez un pistolet Kelvin sur les bornes **C2** et **P2** de l'appareil puis maintenez le contact sur la carcasse de la machine.

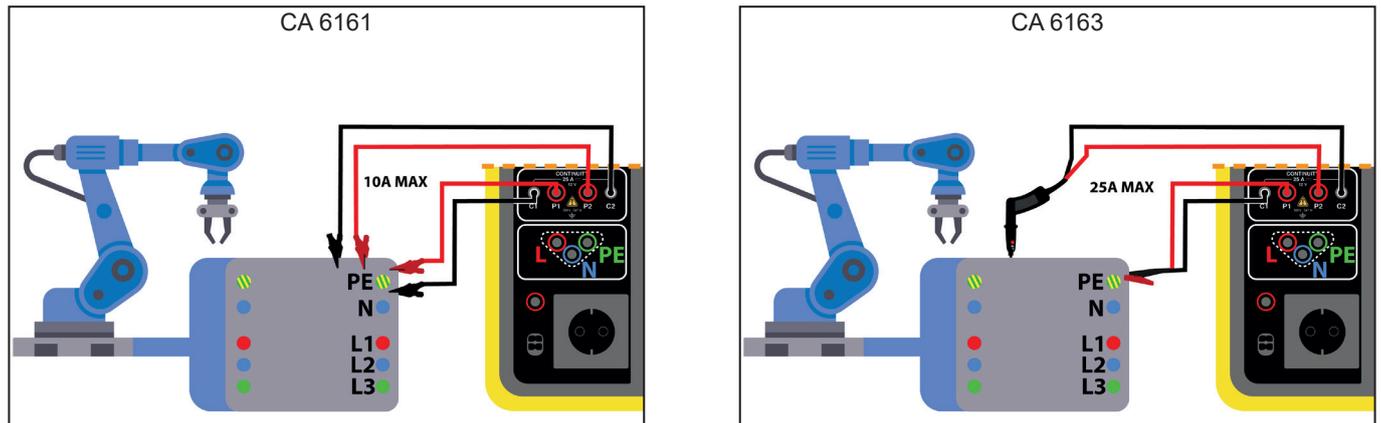


Figure 22

#### 4.8.2.3. Mesure via la prise d'essais

Si la machine possède une prise secteur de type Schuko, vous pouvez utiliser celle de l'appareil pour connecter le conducteur de protection. Le courant de mesure ne pourra pas dépasser 10 A.

- Choisissez le branchement **Prise d'essais** 
- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil.
- Branchez un cordon de sécurité entre la borne **CONTINUITY** de l'appareil et la carcasse de la machine.

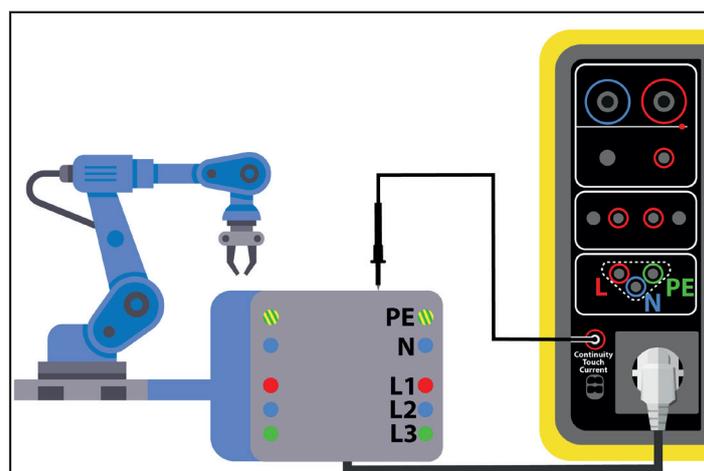


Figure 23

### 4.8.3. CONFIGURATION DE LA MESURE

L'écran suivant s'affiche :

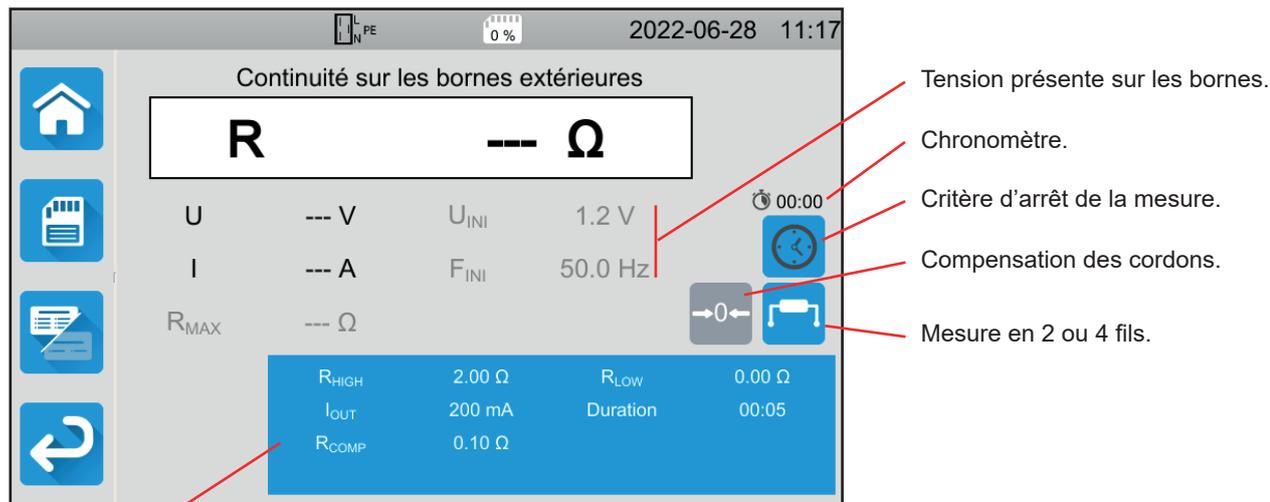


Figure 24

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur  et l'affichage passera en mode simple .

Dans le cas d'une continuité sur la **prise d'essais**, c'est l'écran suivant qui s'affiche :

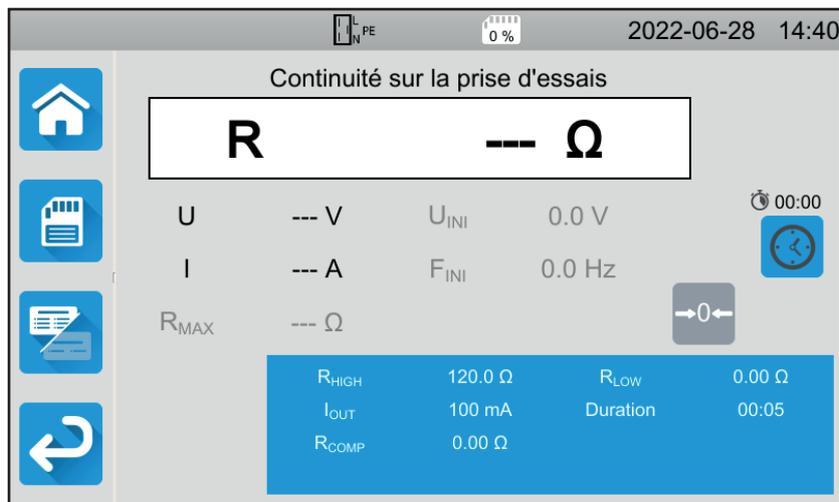


Figure 25

C'est le même écran que pour le branchement **Bornes extérieures** mais sans le choix 2 fils / 4 fils.

- R<sub>HIGH</sub> = valeur maximale de la résistance de continuité. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure est supérieure à R<sub>HIGH</sub>, elle sera déclarée comme non valide.

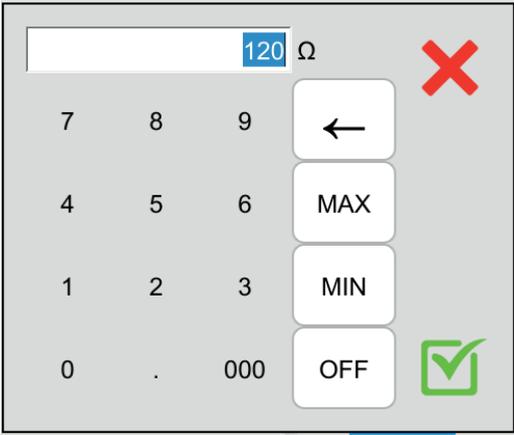


Figure 26

- R<sub>LOW</sub> = valeur minimale de la résistance de continuité. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure est inférieure à R<sub>LOW</sub>, elle sera déclarée comme non valide.
- I<sub>OUT</sub> = valeur du courant de mesure : 100 mA, 200 mA ou 10 A, ou 25 A (pour le CA 6163 uniquement, mais pas sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil). Les forts courants permettent une mesure de résistance de continuité très faible. Les valeurs de R<sub>HIGH</sub> et R<sub>LOW</sub> dépendent de la valeur du courant de mesure.

Courant de mesure I <sub>OUT</sub>	100 mA	200 mA	10 A	25 A (CA 6163)
R <sub>HIGH</sub>	120,0 Ω	60,0 Ω	0,500 Ω	0,400 Ω
R <sub>LOW</sub>	0,00 Ω	0,00 Ω	0,000 Ω	0,000 Ω

- Mesure 2 fils ou 4 fils (Wires)

Vous pouvez également faire ce choix en appuyant sur le symbole  ou .

- ΔU TEST = disponible uniquement pour les mesures en 4 fils avec un courant de 10 A. C'est la valeur maximale de la tension en fonction de la section du câble. Vous pouvez l'activer. Il faut alors renseigner la section du câble.

Section (mm <sup>2</sup> )	0,5	0,75	1	1.5	2.5	4	≥ 6
ΔU test (V)	5,0	5,0	3,3	2,6	1,9	1,4	1,0

- Critère d'arrêt (Stop Criterion): la mesure s'arrête soit manuellement, soit à la fin de la durée définie.

Vous pouvez également faire ce choix en appuyant sur le symbole  :

-  la mesure durera le temps que vous avez programmé.
-  la durée de la mesure est manuelle. Vous la démarrez et vous l'arrêtez en appuyant sur le bouton **Start / Stop**.
- Durée (Duration): durée de la mesure en secondes dans le cas d'une mesure à durée programmée. Vous pouvez aussi choisir MIN pour le temps minimal, MAX pour le temps maximal ou OFF pour une mesure en manuel.
- R<sub>COMP</sub> sert à compenser la valeur de la résistance des cordons de mesure, uniquement pour une mesure 2 fils ou une mesure sur la prise d'essais. Vous pouvez entrer manuellement une valeur (entre 0 et 5 Ω pour les courants de 100 ou 200 mA et entre 0 et 0,3 Ω pour les courants de 10 et 25 A) ou mesurer la résistance des cordons et la rentrer dans l'appareil pour l'appliquer à toutes les mesures.

#### 4.8.4. COMPENSATION DES CORDONS

En mesure de continuité 2 fils sur les **bornes extérieures** ou en mesure sur la **prise d'essais**, pour obtenir une mesure plus précise, vous pouvez soustraire la résistance des cordons à la mesure.

- Court-circuitez les cordons de mesure selon l'un des deux schémas ci-dessous (selon le branchement).

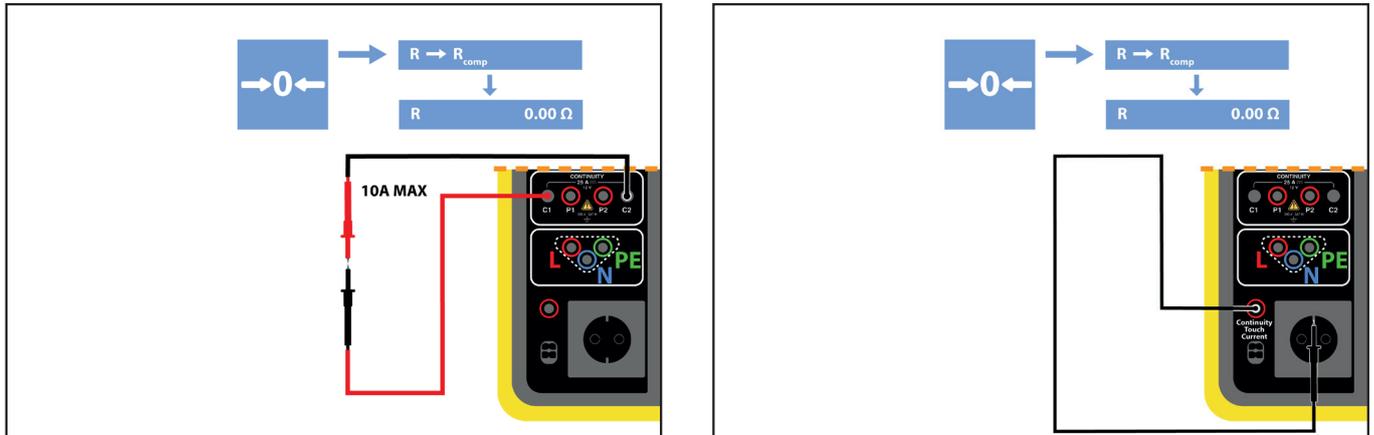


Figure 27

- Faites une mesure en appuyant sur le bouton **Start / Stop**.
- Lorsque la mesure est terminée, appuyez sur le symbole . La valeur de mesure est entrée comme valeur de compensation des cordons et la nouvelle valeur de R<sub>COMP</sub> s'affiche dans le rectangle des paramètres.

#### 4.8.5. RÉALISATION D'UNE MESURE DE CONTINUITÉ

Avant de lancer une mesure, vérifiez bien que la tension U<sub>INI</sub> est bien nulle. En effet, une tension même faible peut fausser la mesure. Si une tension de plus de quelques volt est présente sur les bornes, l'appareil le signale et bloque la mesure.

Appuyez sur le bouton **Start / Stop** pour lancer la mesure.

Vous ne pouvez appuyer sur le bouton **Start / Stop** que lorsqu'il est vert. Il devient rouge pendant la durée de la mesure puis il s'éteint.



Si vous n'avez pas choisi la durée automatique, attendez que la mesure soit stable puis appuyez à nouveau sur le bouton **Start / Stop** pour l'arrêter.

Si vous avez choisi la durée automatique, le chronomètre indique le temps écoulé.

## 4.8.6. LECTURE DU RÉSULTAT

### 4.8.6.1. Exemple pour une mesure avec un courant de 200 mA en 2 fils et en mode avancé

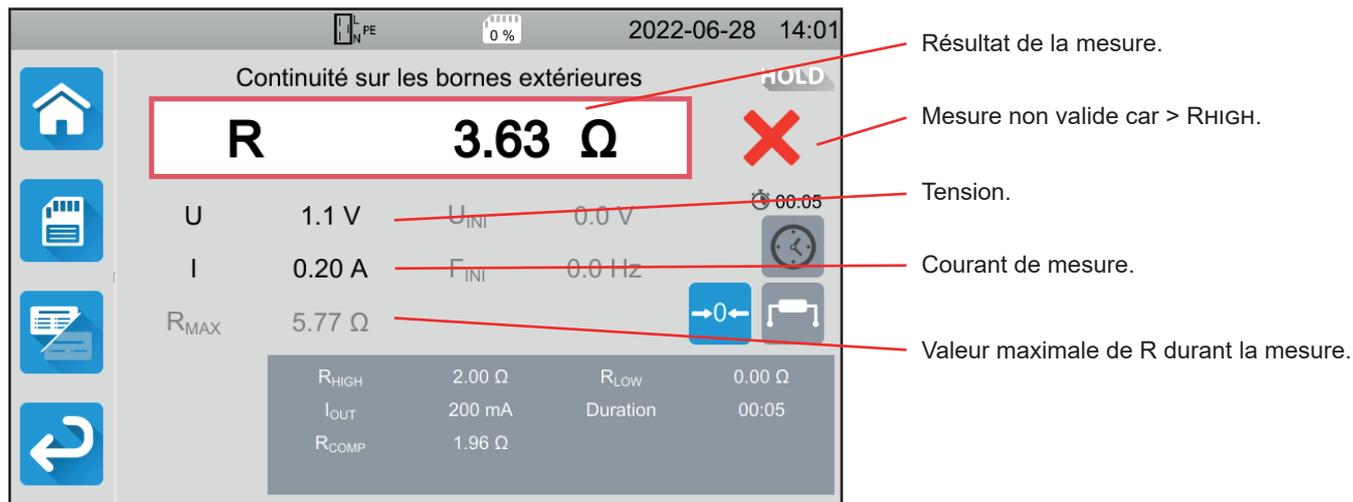


Figure 28

La mesure n'est pas validée car elle est supérieure à R<sub>HIGH</sub>.

### 4.8.6.2. Exemple pour une mesure avec un courant de 10 A en 4 fils et en mode normal

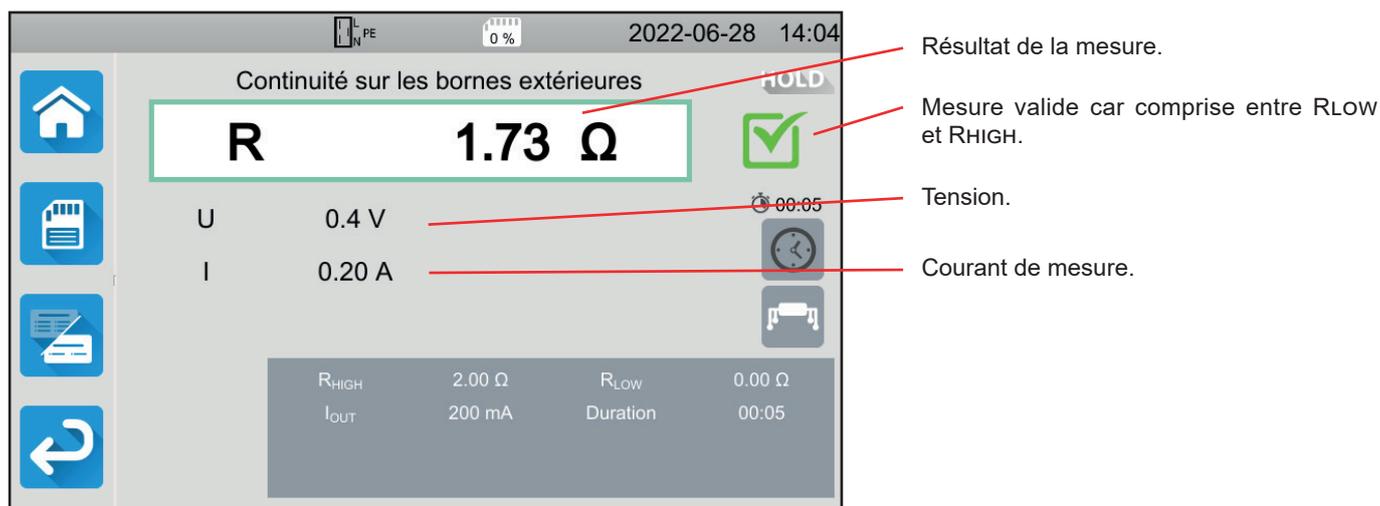


Figure 29

#### 4.8.6.3. Exemple pour une mesure sur la prise d'essais avec un courant de 100 mA sans limite

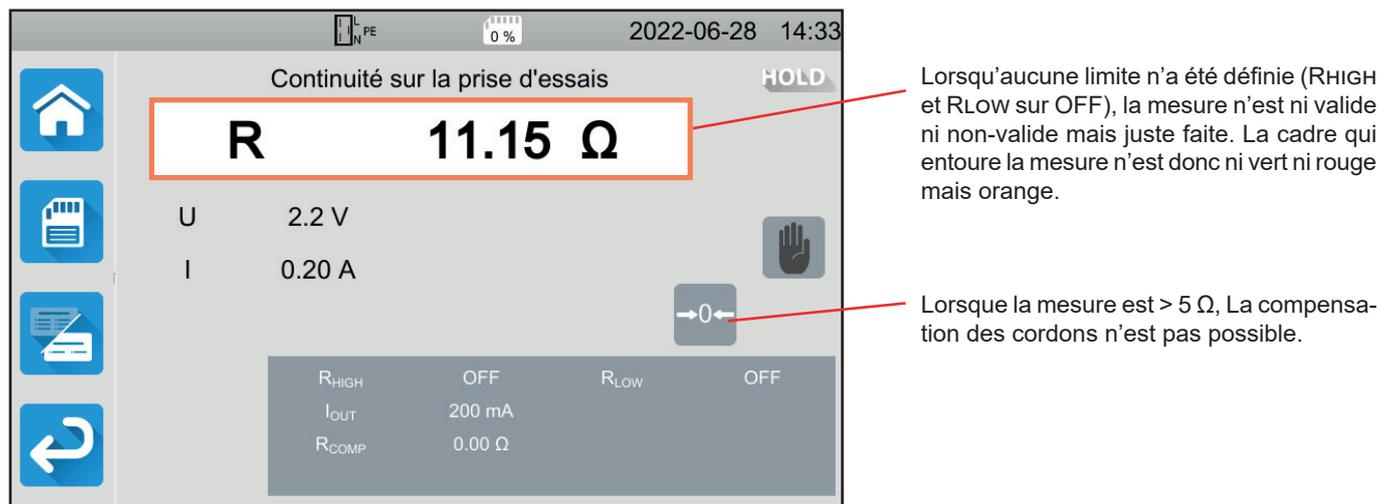


Figure 30

Vous pouvez enregistrer le résultat de mesure en appuyant sur .

Si vous avez connecté une imprimante sur l'appareil Vous pouvez également imprimer une étiquette en appuyant sur la touche .

Pour faire une nouvelle mesure, appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il repasse en vert.

#### 4.8.7. INDICATION D'ERREUR

L'erreur la plus courante pour une mesure de continuité est la présence d'une tension sur les bornes. Si une tension supérieure à 5 V est détectée, le bouton **Start / Stop** devient rouge. Si vous appuyez quand même dessus, l'appareil affiche un message d'erreur. Supprimez la tension, et recommencez la mesure.

Pour les mesures sous 10 ou 25 A, si le courant n'est pas généré, vérifiez le fusible F1 (voir § 9.2).

## 4.9. MESURE DE RÉSISTANCE D'ISOLEMENT

La mesure d'isolement se fait hors tension. Elle sert à vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et les parties métalliques accessibles (mises à la terre ou isolées). Ce test révèle des défauts dus au vieillissement des matériaux.

Cette mesure, généralement effectuée entre les conducteurs actifs court-circuités et la terre, consiste à appliquer une tension continue, à mesurer le courant résultant, et ainsi à déterminer la valeur de la résistance d'isolement.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Isolement** .

### 4.9.1. DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

L'appareil génère une tension d'essai continue entre les bornes **INSULATION**. La valeur de cette tension dépend de la résistance à mesurer : elle est supérieure ou égale à  $U_N$  lorsque  $R \geq U_N / 1 \text{ mA}$ , et inférieure sinon. L'appareil mesure la tension et le courant présents entre les deux bornes et en déduit la valeur de  $R = V / I$ .

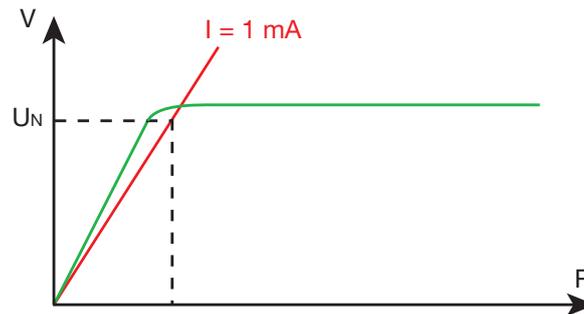


Figure 31

La borne rouge est le point de référence de la tension.

### 4.9.2. BRANCHEMENT



Les mesures d'isolement doivent se faire hors tension.

Branchez la machine à tester sur l'appareil. Pour cela, vous avez plusieurs possibilités.

#### 4.9.2.1. Mesure d'isolement sur les bornes extérieures

- Choisissez le branchement **Bornes extérieures** 
- Branchez un cordon de sécurité entre la borne noire **INSULATION** de l'appareil et la borne N et toutes les phases de la machine reliées ensemble.
- Branchez un autre cordon de sécurité entre la borne rouge **INSULATION** de l'appareil et la carcasse de la machine.

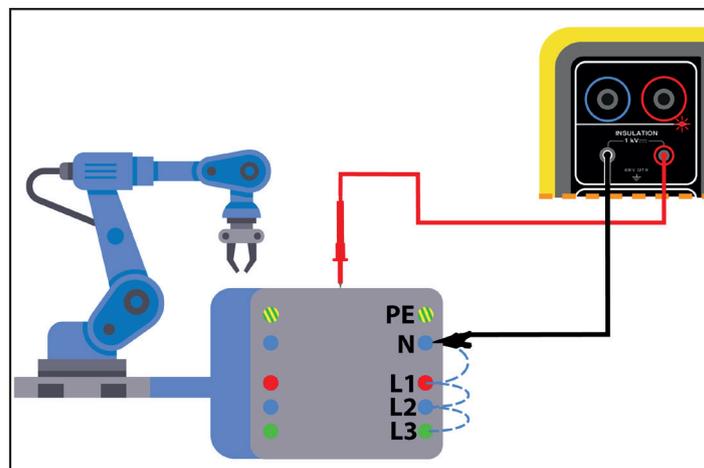


Figure 32

#### 4.9.2.2. Mesure via la prise d'essais



- Choisissez le branchement **Prise d'essais**
- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil. La mesure sera faite entre L et N reliés ensemble et PE.

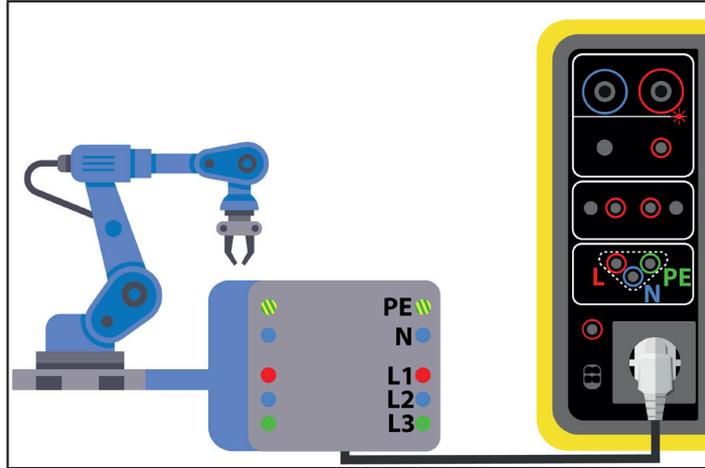
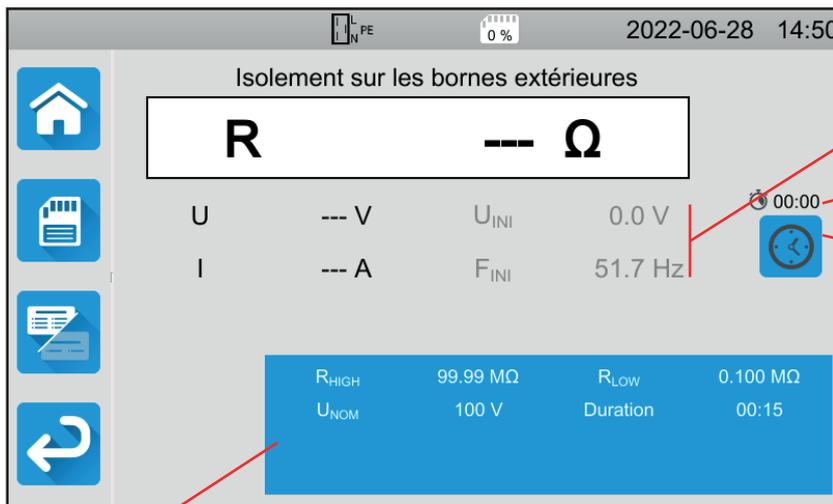


Figure 33

#### 4.9.3. CONFIGURATION DE LA MESURE

L'écran suivant s'affiche :



- Tension présente sur les bornes.
- Chronomètre.
- Critère d'arrêt de la mesure.

Figure 34

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur et l'affichage passera en mode simple .

- R<sub>HIGH</sub> = valeur maximale de la résistance d'isolement. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure est supérieure à R<sub>HIGH</sub>, elle sera déclarée comme non valide.
- R<sub>LOW</sub> = valeur minimale de la résistance d'isolement. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure est inférieure à R<sub>LOW</sub>, elle sera déclarée comme non valide.
- U<sub>NOM</sub> = valeur de la tension d'essai : 100 V, 250 V, 500 V ou 1 000 V. Le choix de la tension d'essai dépend de valeur de la tension secteur du réseau sur lequel est branchée la machine.

- Critère d'arrêt (Stop Criterion) : la mesure s'arrête soit manuellement, soit à la fin de la durée définie.

Vous pouvez également faire ce choix en appuyant sur le symbole  :

-  la mesure durera le temps nécessaire à sa réalisation.
  -  la mesure durera le temps que vous avez programmé.
  -  la durée de la mesure est manuelle. Vous la démarrez et vous l'arrêtez en appuyant sur le bouton **Start / Stop**.
- Durée (Duration): durée de la mesure en secondes dans le cas d'une mesure à durée programmée. Vous pouvez aussi choisir MIN pour le temps minimal, MAX pour le temps maximal.

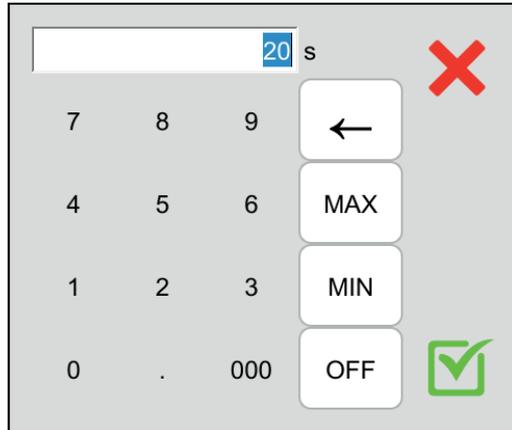


Figure 35

#### 4.9.4. RÉALISATION D'UNE MESURE D'ISOLEMENT

Avant de lancer une mesure, vérifiez bien que la tension  $U_{INI}$  est bien nulle. Si une tension de plus de 90 V est présente sur les bornes, l'appareil le signale et bloque la mesure.

Vous ne pouvez appuyer sur le bouton **Start / Stop** que lorsqu'il est vert.

Dès que la tension d'essai est générée, le voyant  s'allume.

Appuyez sur le bouton **Start / Stop** pour lancer la mesure et maintenez-le appuyé jusqu'à ce qu'il devienne rouge, puis vous pouvez le relâcher. À la fin de la mesure, il s'éteint.



Si vous avez choisi le mode manuel, attendez que la mesure soit stable puis appuyez à nouveau sur le bouton **Start / Stop** pour l'arrêter.

Durant la mesure, le chronomètre indique le temps écoulé.

## 4.9.5. LECTURE DU RÉSULTAT

### 4.9.5.1. Exemple d'une mesure avec une tension d'essai de 500 V et en mode avancé

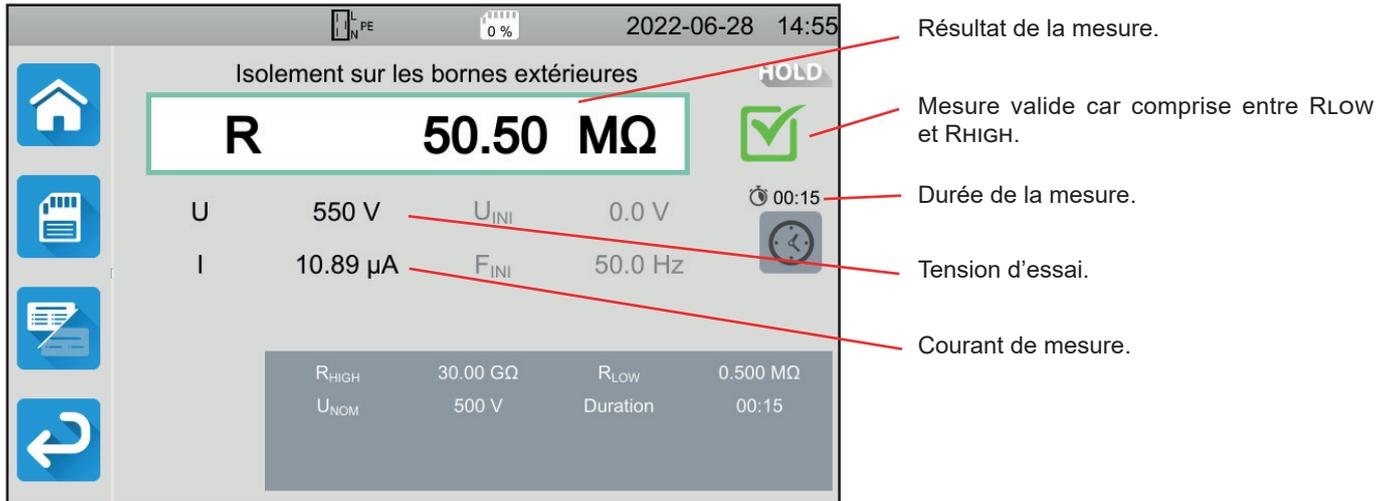


Figure 36

### 4.9.5.2. Exemple d'une mesure avec une tension d'essai de 1000 V et en mode normal

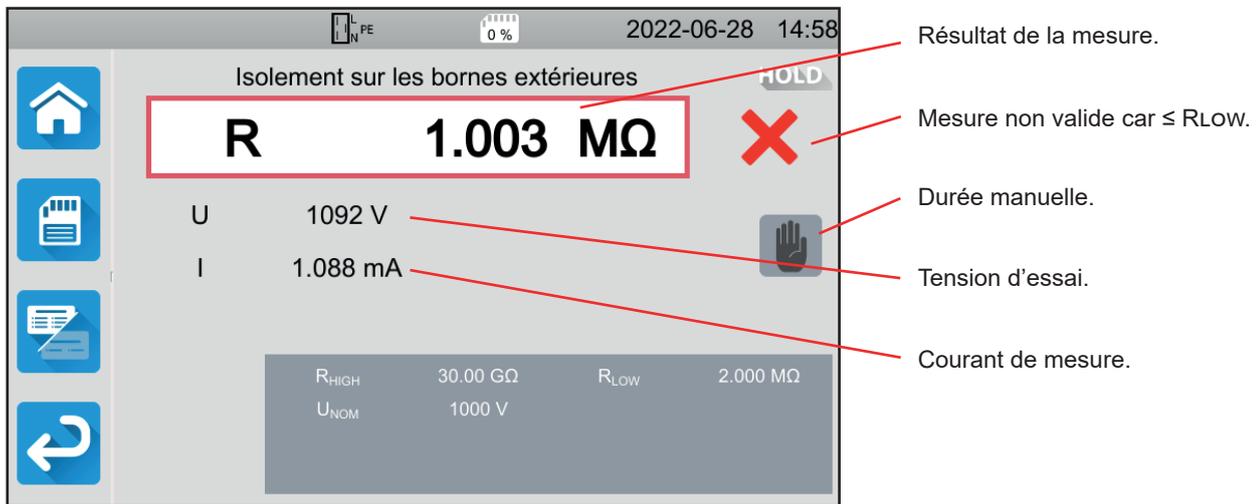


Figure 37

Vous pouvez enregistrer le résultat de mesure en appuyant sur .

Si vous avez connecté une imprimante sur l'appareil Vous pouvez également imprimer une étiquette en appuyant sur la touche .

Pour faire une nouvelle mesure, appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il repasse en vert.



Avant de débrancher les cordons ou de relancer une autre mesure, attendez quelques secondes que l'appareil décharge la machine testée.

Si la charge est fortement capacitive, vous pouvez voir la décroissance de la tension U. Lorsqu'elle passe sous 25 V, U reprend la valeur de la tension d'essai.

## 4.9.6. INDICATION D'ERREUR

L'erreur la plus courante dans le cas d'une mesure d'isolement est la présence d'une tension sur les bornes. Si elle est supérieure à 90 V, la mesure d'isolement n'est pas autorisée. Supprimez la tension, et recommencez la mesure.

## 4.10. TEST DIÉLECTRIQUE

Un test diélectrique entre deux parties conductrices permet de vérifier la tenue diélectrique. Il permet de s'assurer qu'en cas de défaut sur le réseau électrique, par exemple une surtension due à la foudre, les deux parties conductrices resteront isolées et ne provoqueront pas de court-circuit.

Le test se fait en général entre 2 enroulements d'un transformateur, entre l'alimentation et la carcasse de la machine ou sur les arrivées d'un tableau électrique.



Cette mesure est dangereuse. Si les précautions d'emploi ne sont pas respectées, elle peut provoquer une électrisation.



Pour assurer la sécurité, la machine testée doit être balisée.



Le test peut être destructif pour le matériel en cas de défaut.

Il y a 2 tests diélectriques possibles :

- le test diélectrique en tension fixe
- le test diélectrique en tension rampe.

Leur différence réside dans la forme de la tension générée. Pour le test diélectrique en tension rampe, vous pouvez choisir la pente de la tension croissante et la pente de la tension décroissante. Alors que dans le mode fixe ces pentes sont fixes.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**



puis sur **Diélectrique en tension fixe**



ou sur **Diélectrique en rampe**



### 4.10.1. BRANCHEMENT



Les tests diélectriques doivent se faire hors tension.

- Branchez le pistolet haute tension bleu sur la borne **HV DIELETRIC** bleue de l'appareil et placez sa pointe sur la borne N et toutes les phases de la machine reliées ensemble.
- Branchez le pistolet haute tension rouge sur la borne **HV DIELETRIC** rouge de l'appareil et sur la carcasse de la machine.

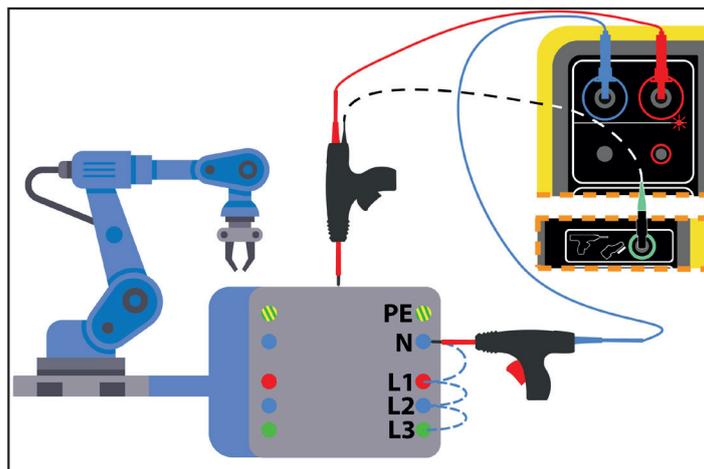


Figure 38

Dans le cas d'un transformateur, placez chaque pistolet haute tension sur un enroulement du transformateur.

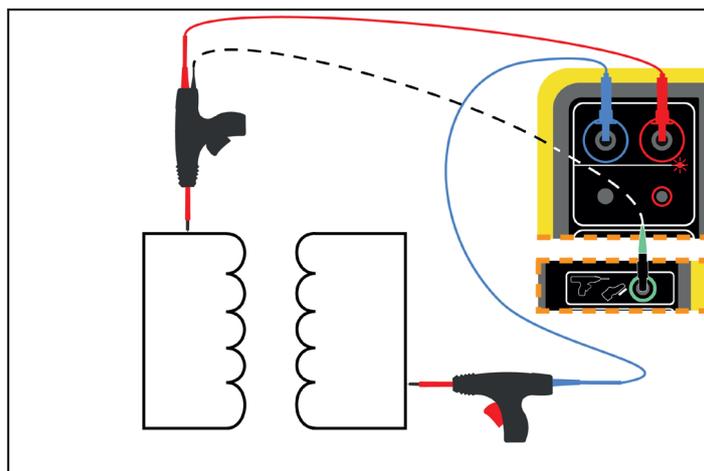


Figure 39

Pendant la mesure, vous devrez appuyer sur les gâchettes des 2 pistolets pour sortir leurs pointes. Vous n'avez donc plus de main disponible pour appuyer sur le bouton **Start / Stop** de l'appareil.

Branchez alors le cordon noir du pistolet rouge sur le connecteur vert de l'appareil. Ainsi la mesure sera déclenchée lorsque vous appuierez sur la gâchette. Le bouton **Start / Stop** sera inactif.

Pour déverrouiller la gâchette du pistolet haute tension, appuyez vers le bas.

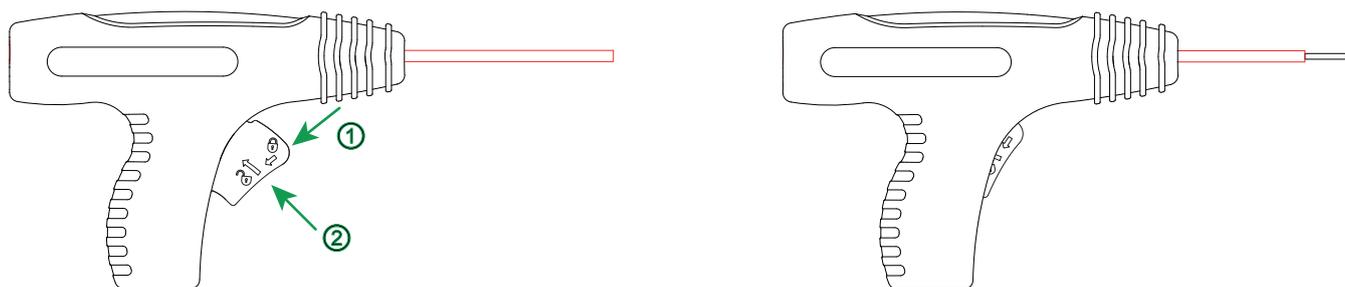


Figure 40

## 4.10.2. CONFIGURATION DE LA MESURE

### 4.10.2.1. Diélectrique en tension fixe

L'écran suivant s'affiche :

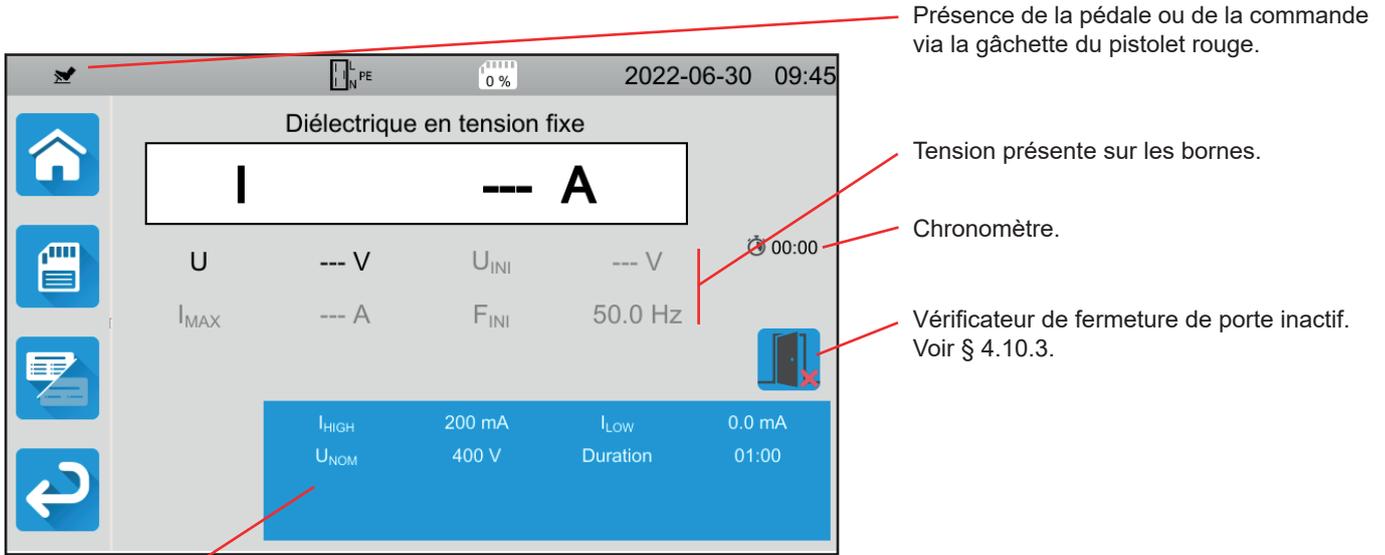


Figure 41

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur  et l'affichage passera en mode simple .

- $I_{HIGH}$  = valeur maximale du courant diélectrique. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure est supérieure à  $I_{HIGH}$ , elle sera déclarée comme non valide.
- $I_{LOW}$  = valeur minimale du courant diélectrique. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure est inférieure à  $I_{LOW}$ , elle sera déclarée comme non valide.
- $U_{NOM}$  = valeur de la tension d'essai : entre 40 et 3 000 V pour le CA 6161 et 5 350 V pour le CA 6163.
- Durée (Duration) : durée de la mesure en secondes dans le cas d'une mesure à durée programmée. Vous pouvez aussi choisir MIN pour le temps minimal, MAX pour le temps maximal. Elle peut aller de 1 à 180 s.

La tension suit la courbe suivante :

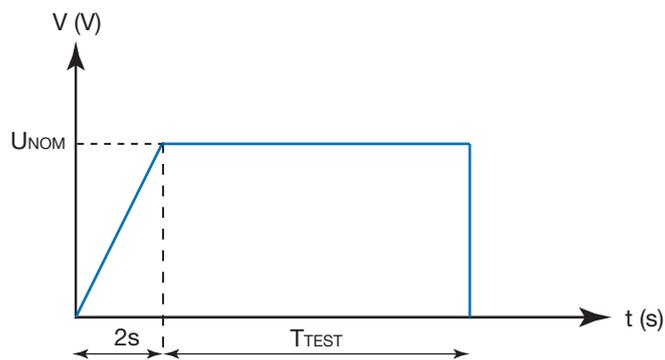
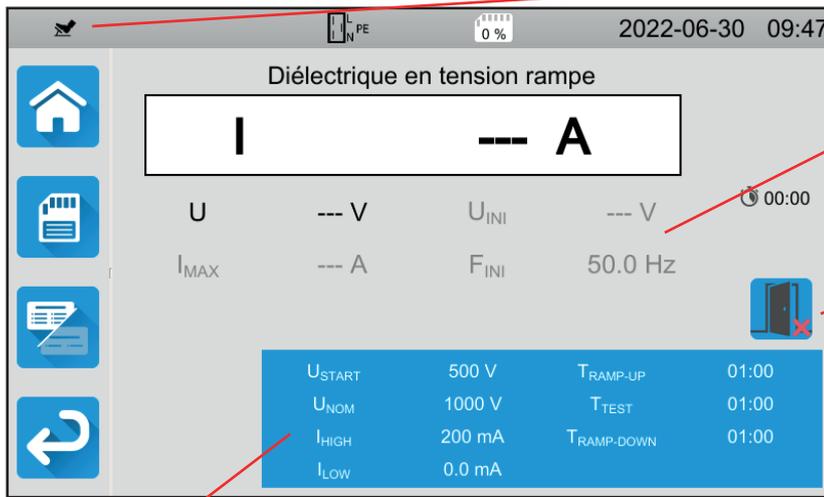


Figure 42

### 4.10.2.2. Diélectrique en rampe

L'écran suivant s'affiche :



Présence de la pédale ou de la commande via la gâchette du pistolet rouge.

Tension présente sur les bornes.

Chronomètre.

Vérificateur de fermeture de porte inactif.

Figure 43

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur  et l'affichage passera en mode simple .

- $U_{START}$  = valeur de la tension à partir de laquelle commence la rampe de tension croissante. Elle doit être inférieure à  $U_{NOM}$ . Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF.

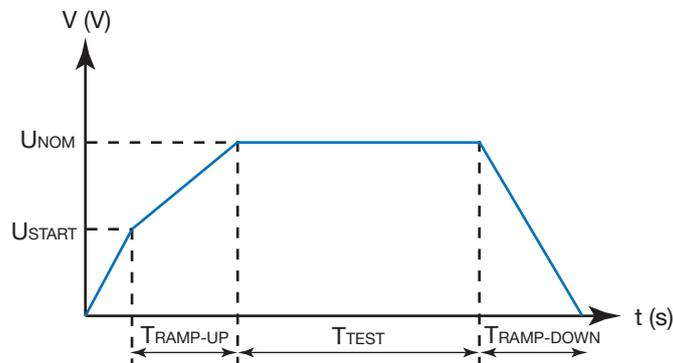


Figure 44

- $U_{NOM}$  = valeur de la tension d'essai : entre 40 et 3 750 V pour le CA 6161 et 5 350 V pour le CA 6163.
- $T_{RAMP-UP}$  = durée de la croissance de la tension entre  $U_{START}$  et  $U_{NOM}$ . Elle peut aller de 1 à 60 secondes.
- $T_{TEST}$  = durée pendant laquelle la tension  $U_{NOM}$  est appliquée. Elle peut aller de 1 à 180 secondes.
- $T_{RAMP-DOWN}$  = durée de la décroissance de la tension entre  $U_{NOM}$  et 0. Elle peut aller de 1 à 60 secondes.
- $I_{HIGH}$  = valeur maximale du courant diélectrique. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure est supérieure à  $I_{HIGH}$ , elle sera déclarée comme non valide.
- $I_{LOW}$  = valeur minimale du courant diélectrique. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure est inférieure à  $I_{LOW}$ , elle sera déclarée comme non valide.

### 4.10.3. VÉRIFICATEUR DE FERMETURE DE PORTE

Par défaut le vérificateur de fermeture de porte est désactivé. Pour l'activer, suivez la procédure suivante :

- Allez sur l'écran d'accueil  puis dans les profils utilisateurs .

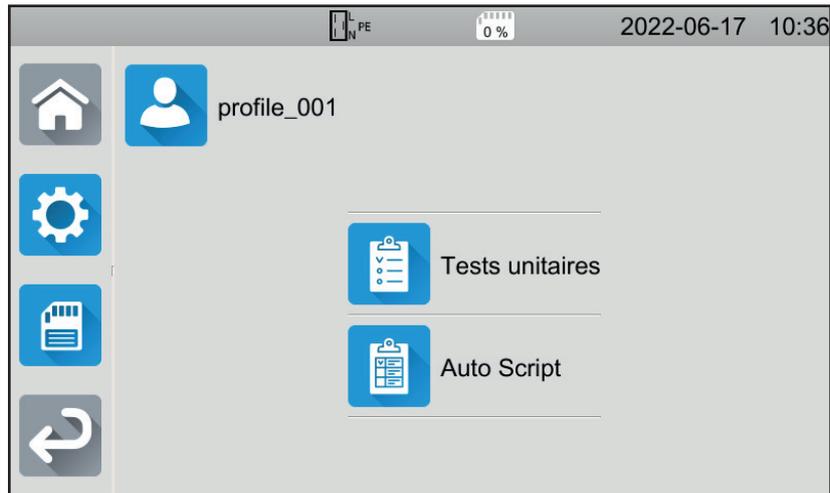


Figure 45

- Choisissez le profil **Admin**. L'appareil vous demande d'entrer le mot de passe : **admin@1234**. Attention aux majuscules et aux minuscules !

- Allez ensuite dans le menu configuration , puis dans les **paramètres généraux** .
- Vous pouvez activer la fonction vérificateur de porte et modifier le mot de passe pour les tests diélectriques

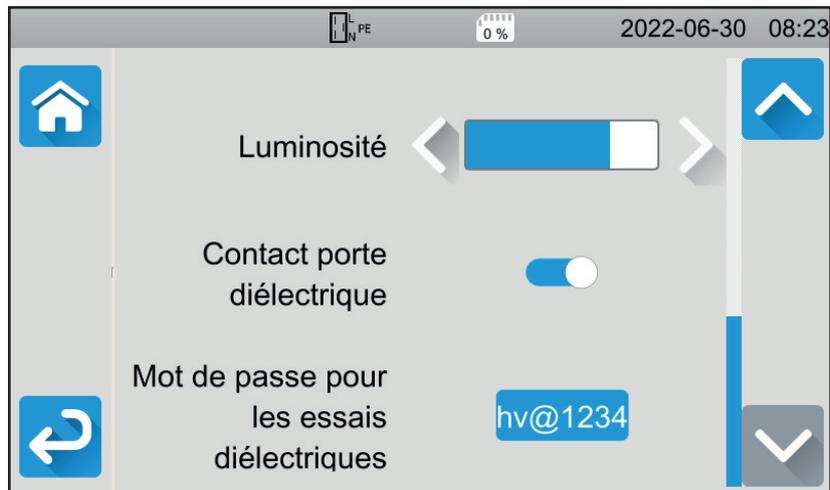


Figure 46

- Revenez ensuite sur votre profil d'utilisateur.

Lorsque vous entrez dans les tests diélectriques, le vérificateur de porte est actif.

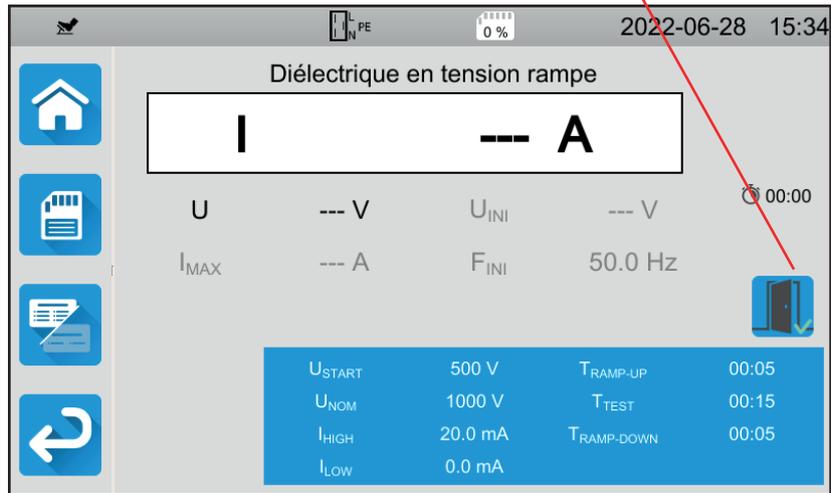


Figure 47

- Branchez le vérificateur de porte sur le connecteur bleu  .  
Si la porte n'est pas fermée lorsque vous lancez le test, l'appareil vous le signale et le test est impossible :

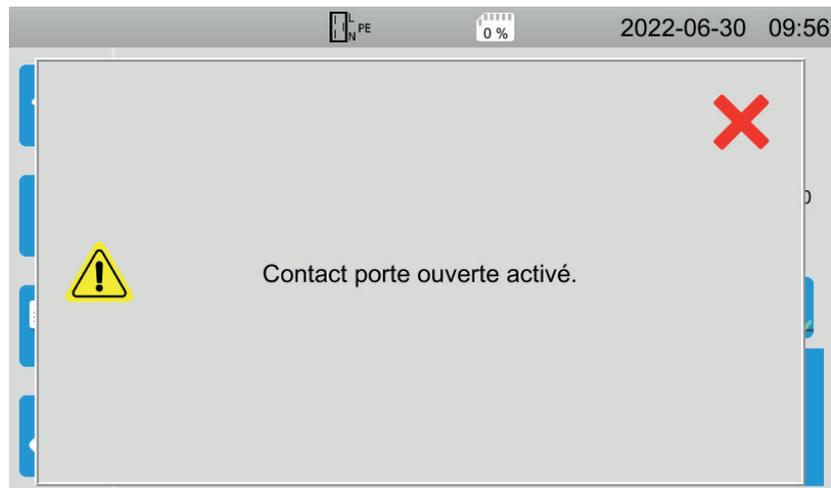


Figure 48

#### 4.10.4. RÉALISATION D'UN TEST DIÉLECTRIQUE

Avant de lancer une mesure, vérifiez bien que la tension  $U_{INI}$  est bien nulle. Si une tension de plus de 90 V est présente sur les bornes, l'appareil le signale et bloque la mesure.



Durant le test diélectrique, vos deux mains doivent être sur les pistolets haute tension.

Vous ne pouvez lancer la mesure, par appui sur la gâchette du pistolet rouge, que lorsque le bouton **Start / Stop** est vert. Maintenez l'appui jusqu'à ce que le bouton **Start / Stop** devienne rouge,

Pour la première mesure, l'appareil vous demande un mot de passe :

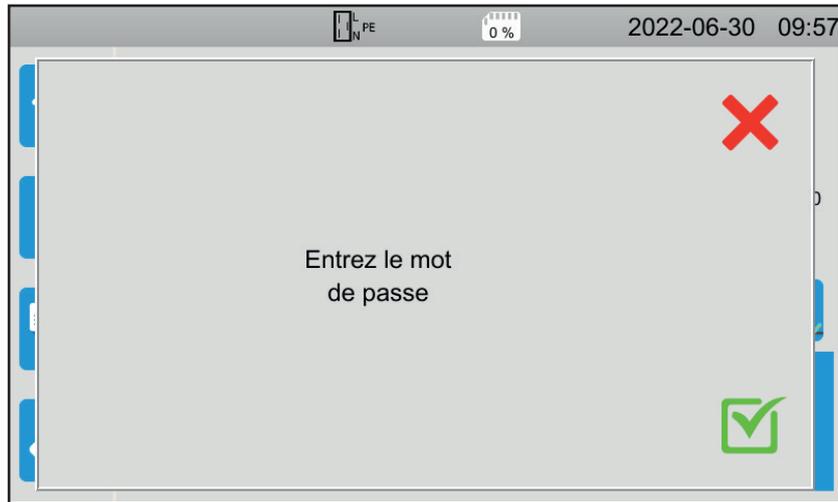


Figure 49

Appuyez sur  puis entrez **hv@1234** ou le mot de passe que vous avez défini (voir § 4.10.3). Attention aux majuscules et aux minuscules !

Appuyez à nouveau sur la gâchette pour lancer la mesure.

Dès que la tension d'essai est générée, le voyant  s'allume.



Durant la mesure, le chronomètre indique le temps écoulé. À la fin de la mesure, le bouton **Start / Stop** s'éteint.

Vous pouvez voir la valeur de la tension augmenter progressivement, se stabiliser, puis diminuer progressivement jusqu'à zéro, suivant la courbe du diélectrique en tension fixe ou du diélectrique en rampe.

#### 4.10.5. LECTURE DU RÉSULTAT

##### 4.10.5.1. Exemple pour un test diélectrique en tension fixe avec une tension de 1 000 V

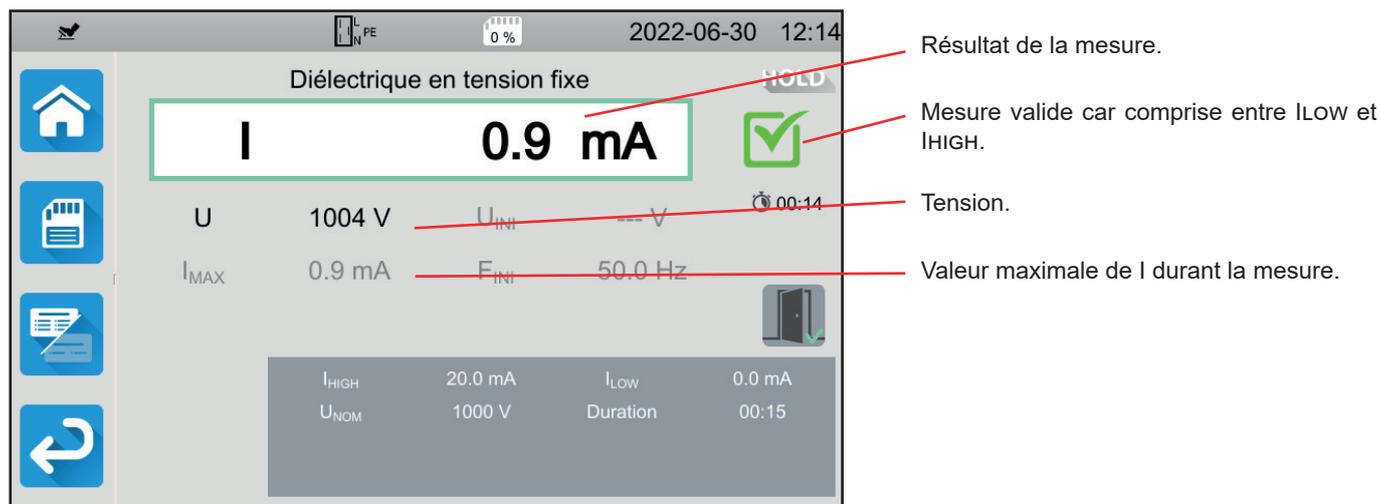


Figure 50

##### 4.10.5.2. Exemple pour un test diélectrique en tension fixe avec une tension de 400 V arrêtée avant la fin de la durée programmée

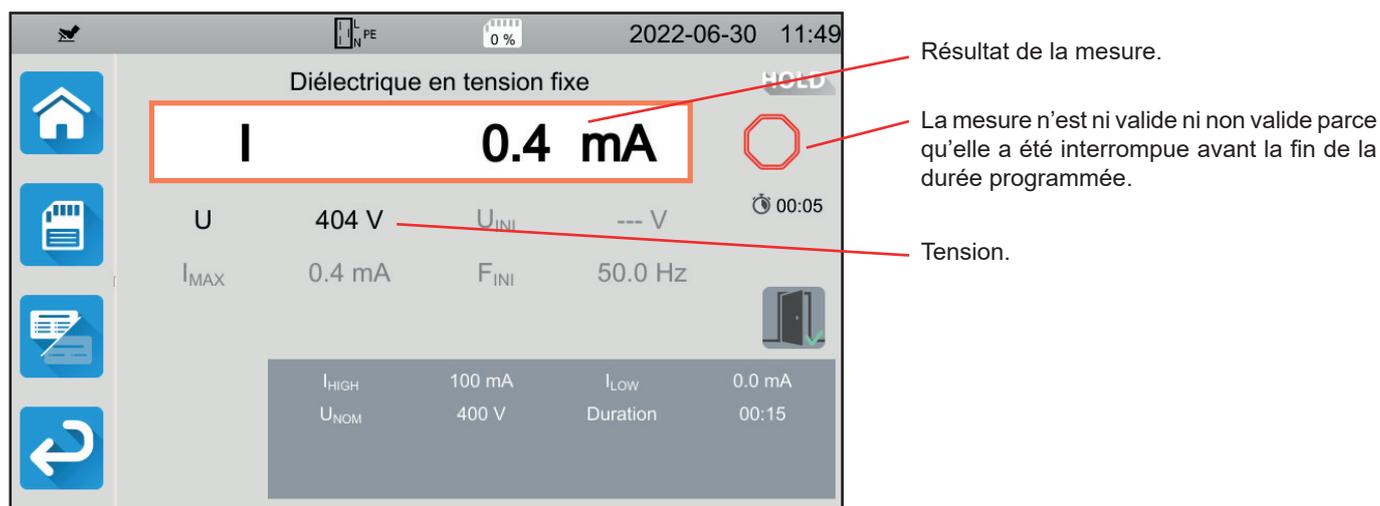


Figure 51

#### 4.10.5.3. Exemple pour un test diélectrique rampe avec une tension de 1 000 V

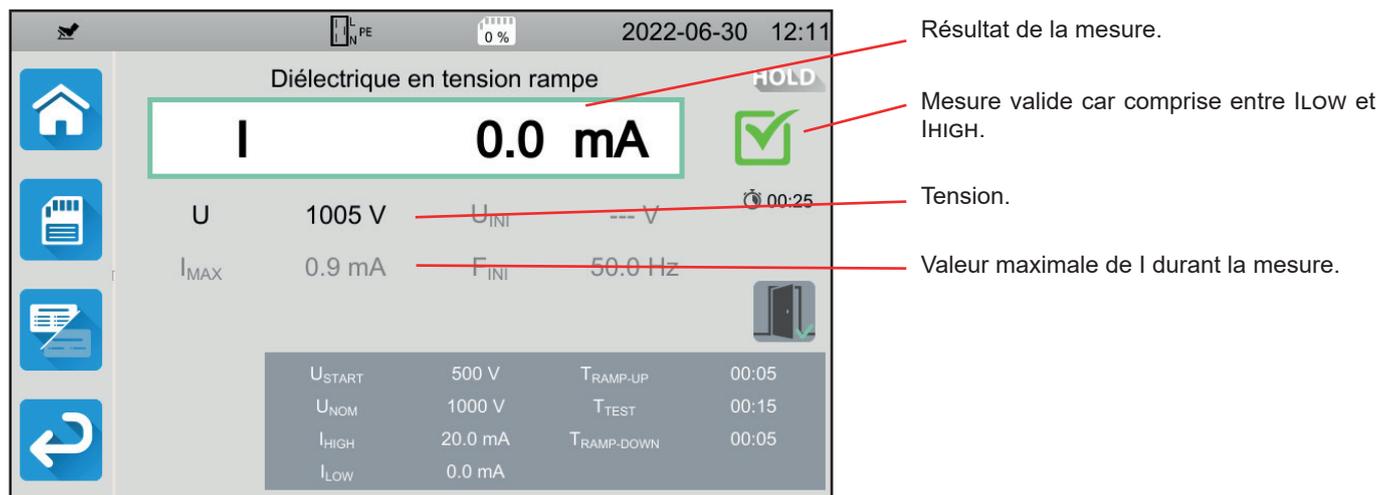


Figure 52

Vous pouvez enregistrer le résultat de mesure en appuyant sur .

Si vous avez connecté une imprimante sur l'appareil Vous pouvez également imprimer une étiquette en appuyant sur la touche .

Pour faire une nouvelle mesure, appuyez sur la gâchette. Le bouton **Start / Stop** repasse en vert.

#### 4.10.6. INDICATION D'ERREUR

L'erreur la plus courante pour un test diélectrique est la présence d'une tension sur les bornes. Si une tension supérieure à 25 V est détectée et que vous appuyez sur le bouton **Start / Stop**, l'appareil affiche un message d'erreur.

Dans ce cas, la mesure n'est pas autorisée. Supprimez la tension, et recommencez la mesure.

## 4.11. TEST DE DIFFÉRENTIEL (RCD)

L'appareil permet de faire trois types de test sur les différentiels :

- un test de non-disjonction.
- un test de disjonction en mode impulsion,
- un test de disjonction en mode rampe.

Le test de non-disjonction sert à vérifier que le différentiel ne déclenche pas pour un courant de  $0,5 I_{\Delta N}$ . Pour que ce test soit valide, il faut que les courants de fuite soient négligeables devant  $0,5 I_{\Delta N}$  et, pour cela, il faut débrancher toutes les charges branchées sur l'installation protégée par le différentiel testé.

Le test en mode impulsion sert à déterminer le temps de déclenchement du différentiel.

Le test en mode rampe sert à déterminer la valeur exacte du courant de déclenchement du différentiel.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **DDR sans disjonction** , ou sur **DDR en impulsion** , ou sur **DDR en rampe** .

### 4.11.1. DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

Pour chacun des trois types de test, l'appareil commence par vérifier que le test du différentiel est réalisable sans compromettre la sécurité de l'utilisateur, c'est à dire sans que la tension de défaut,  $U_L$ , ne dépasse 25 V ou 50 V suivant ce qu'il a choisi.

L'appareil génère un faible courant (12 mA) entre L et PE afin de pouvoir mesurer  $Z_{L-PE} = Z_s$ .

Il calcule ensuite  $U_f = Z_s \times I_{\Delta N}$  (ou  $Z_s \times I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$  selon la configuration du test demandé) qui sera la tension maximale produite lors du test. Si cette tension est supérieure à  $U_L$ , l'appareil ne fait pas le test.

Une fois cette première partie de la mesure effectuée, l'appareil passe à la deuxième partie qui dépend du type de test.

- Pour le test de non disjonction, l'appareil génère un courant de  $0,5 I_{\Delta N}$  pendant une ou deux secondes, suivant ce que l'utilisateur a programmé. Normalement, le différentiel ne doit pas déclencher.
- Pour le test en mode impulsion, l'appareil génère un courant sinusoïdal à la fréquence secteur et d'une amplitude de  $I_{FACTOR} \times I_{\Delta N}$  entre les bornes L et PE. Il mesure le temps que met le différentiel à couper le circuit. Ce temps doit être inférieur à un temps qui dépend du type de différentiel (voir § 8.2.5).
- Pour le test en mode rampe, l'appareil génère un courant sinusoïdal dont l'amplitude augmente progressivement, par paliers, de 0,3 à  $1,06 I_{\Delta N}$  entre les bornes L et PE pour les différentiels de type AC ou A et de 0,2 à  $2,2 I_{\Delta N}$  pour les différentiels de type B. Lorsque le différentiel coupe le circuit, l'appareil affiche la valeur exacte du courant de déclenchement ainsi que le temps de déclenchement. Ce temps est indicatif et peut être différent du temps de déclenchement en mode impulsion, plus proche de la réalité de fonctionnement.

### 4.11.2. BRANCHEMENT



Si L et N sont inversés, l'appareil le signale  mais la mesure est possible. Si L et PE sont inversés , la mesure n'est pas possible. Si N et PE sont inversés, l'appareil ne peut pas le détecter mais le différentiel disjonctera dès le début de la mesure.



Veillez à ne pas brancher l'alimentation de l'appareil sur le circuit à tester. Sinon lors de la disjonction, il va s'éteindre.

#### 4.11.2.1. Avec le cordon tripode - prise Schuko

- Branchez la prise tripode sur les bornes **L**, **N**, **PE** de l'appareil.
- Branchez la prise Schuko sur une prise protégée par le disjoncteur que l'on veut tester.

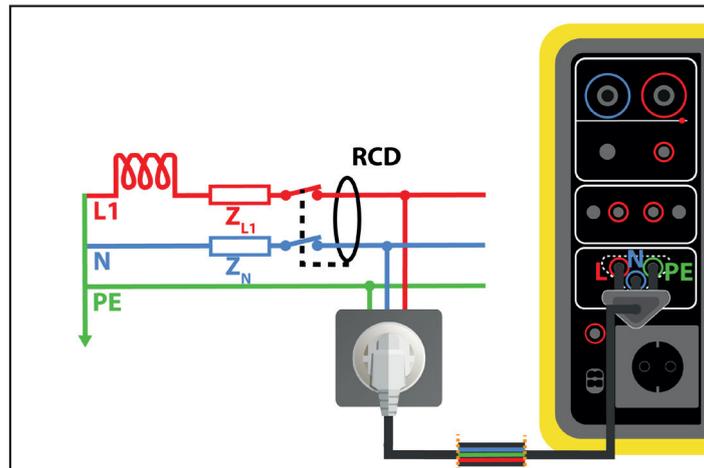


Figure 53

#### 4.11.2.2. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité

- Branchez la prise tripode sur les bornes **L**, **N**, **PE** de l'appareil.
- Branchez le cordon rouge sur une des phases de l'installation protégée par le différentiel à tester.
- Branchez le cordon bleu sur le neutre de l'installation protégée par le différentiel à tester.
- Branchez le cordon vert sur le PE de l'installation.

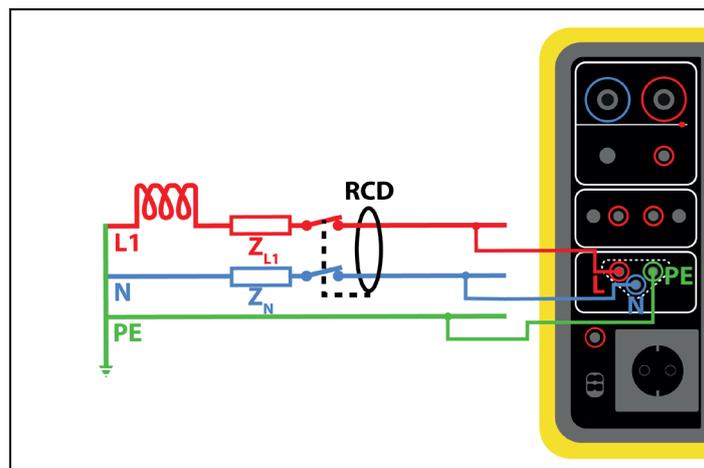
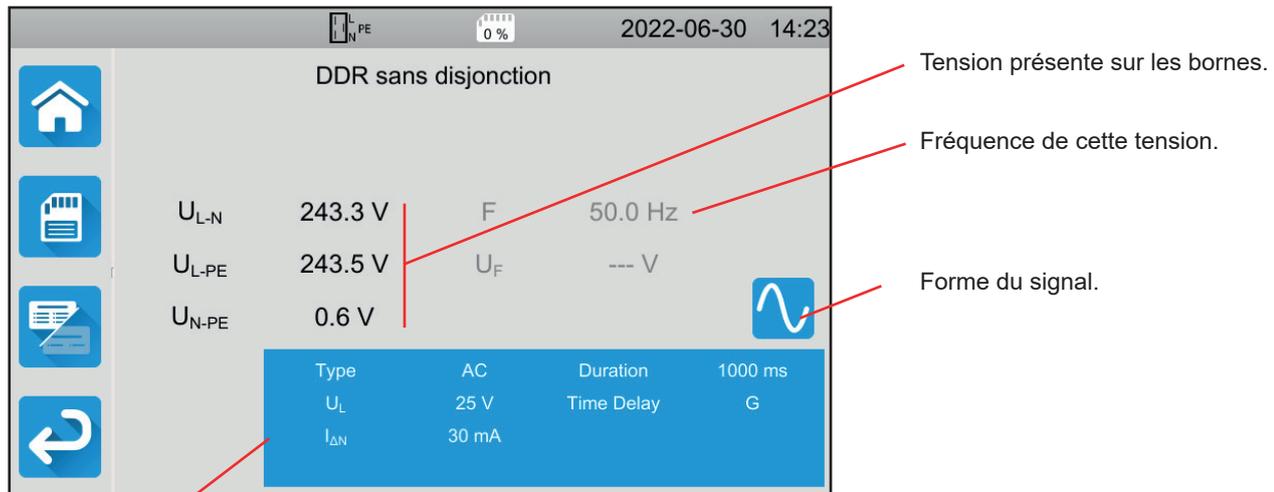


Figure 54



## 4.11.3. CONFIGURATION DE LA MESURE

### 4.11.3.1. DDR sans disjonction



Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

- $U_L$  = tension de défaut : 25, 50 ou 65 V. C'est la tension maximale que peut générer le test de différentiel.  
La tension de 50 V est la tension standard (par défaut).  
La tension de 25 V est à utiliser pour les mesures en milieu humide.  
La tension de 65 V est la tension de défaut dans certains pays (l'Autriche par exemple).
- Time Delay = G ou S.  
G : différentiel de type général, pas de délai entre deux essais.  
S : différentiel de type sélectif.



Lors du test d'un différentiel de type S, il faut attendre 30 secondes entre deux essais, le temps qu'il se dépolairise.

- Type de différentiel = AC, A ou B.  
DDR de type AC : disjoncte sur un défaut alternatif.  
DDR de type A : disjoncte en plus sur un défaut sur des alternances uniquement positives ou uniquement négatives.  
DDR de type B : disjoncte en plus sur un défaut continu.
- $I_{\Delta N}$  : courant de fonctionnement assigné du différentiel à tester : 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 1000 mA ou IVAR (6 à 1000 mA).
- $I_{\Delta N-VAR}$  : la valeur de  $I_{\Delta N}$  lorsque vous avez choisi IVAR. Vous pouvez l'ajuster précisément entre 6 mA et une valeur maximale donnée dans le tableau ci-dessous.
- IFORM = forme du signal :
  - signal qui commence par une alternance positive (différentiel de type AC, A et B).
  - signal qui commence par une alternance négative (différentiel de type AC, A et B).
  - signal formé uniquement d'alternances positives (différentiel de type A et B).
  - signal formé uniquement d'alternances négatives (différentiel de type A et B).
  - signal continu positif (différentiel de type B).
  - signal continu négatif (différentiel de type B).
- Durée (Duration) : durée de l'application du signal 1000 ou 2000 ms.



Pour vérifier la conformité des différentiels de type A et B, l'essai de déclenchement doit être réalisé dans les deux polarités.

Type de DDR	IFACTOR	IFORM	I <sub>ΔN</sub> (mA)	IDN-VAR
AC	0,5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	2 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
A	0,5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	2 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
			10, 30, 100	[6 ; 100]
B	0,5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500, 1 000	[6 ; 1 000]
	2 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300, 500	[6 ; 500]
	4 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
	5 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100, 300	[6 ; 300]
			10, 30, 100	[6 ; 100]
	10 I <sub>ΔN</sub>		10, 30, 100	[6 ; 100]

Tableau 1

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur et l'affichage passera en mode simple .

#### 4.11.3.2. DDR en impulsion

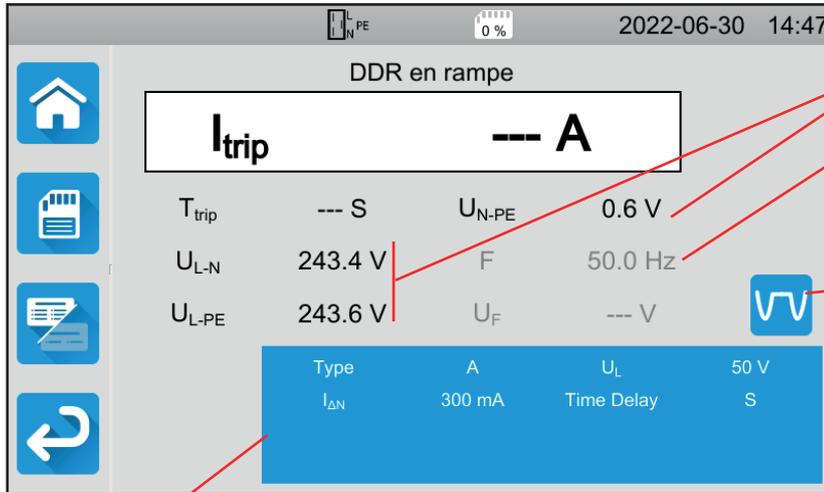
Figure 58

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

En plus des paramètres précédents :

IFACTOR = facteur multiplicatif de  $I_{\Delta N}$  : 0,5, 1, 2, 4, 5 ou 10. Les valeurs possibles dépendent de la forme du signal, de la valeur de  $I_{\Delta N}$  et du type de différentiel (voir le tableau ci-dessus).

#### 4.11.3.3. DDR en rampe



Tension présente sur les bornes.

Fréquence de cette tension.

Forme du signal.

Figure 59

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

#### 4.11.4. RÉALISATION D'UN TEST DE DIFFÉRENTIEL

L'appareil vérifie la valeur des tensions avant de lancer une mesure. Si les tensions ne sont pas correctes, le bouton **Start / Stop** clignote en rouge et vous ne pouvez pas lancer le test. Corrigez le problème pour que le bouton **Start / Stop** devienne vert.

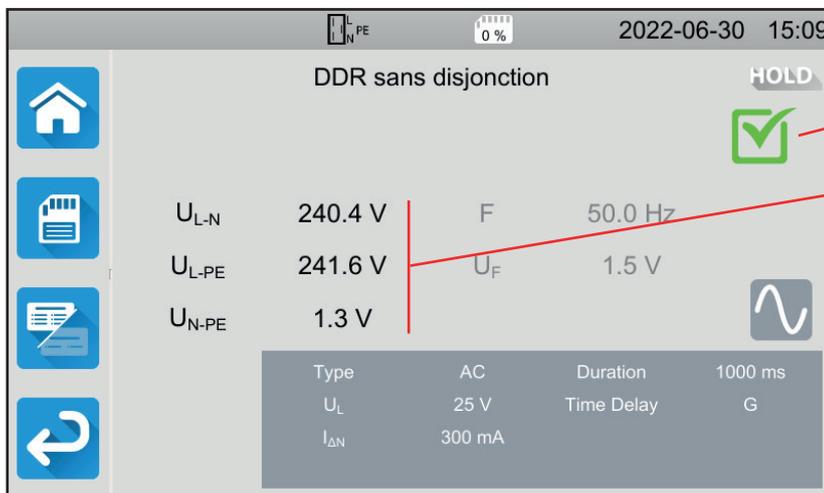
Appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il devient rouge pendant la durée du test puis il s'éteint.



En test DDR Rampe, vous pouvez voir le courant augmenter.

#### 4.11.5. LECTURE DU RÉSULTAT

##### 4.11.5.1. Exemple pour un test DDR sans disjonction, pour un disjoncteur 300 mA, de type AC, signal



Mesure valide  $U_F < 25$  V.

Tension (pas de disjonction).

Figure 60

#### 4.11.5.2. Exemple pour un test DDR en impulsion, pour un disjoncteur 30 mA, de type B, signal

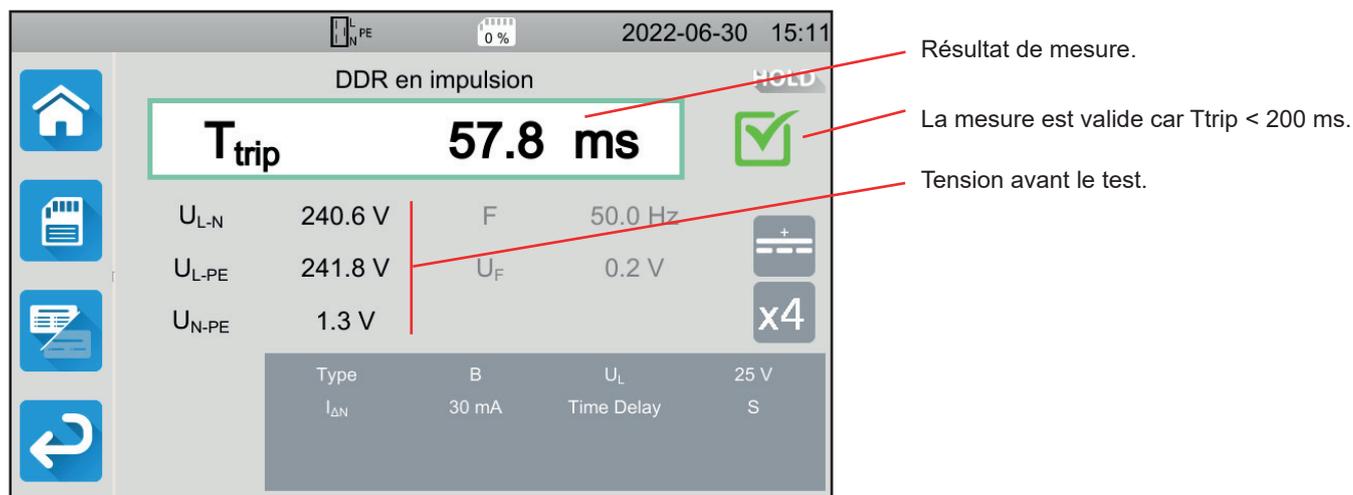


Figure 61

#### 4.11.5.3. Exemple pour un test DDR en rampe, pour un disjoncteur 100 mA, de type A, signal

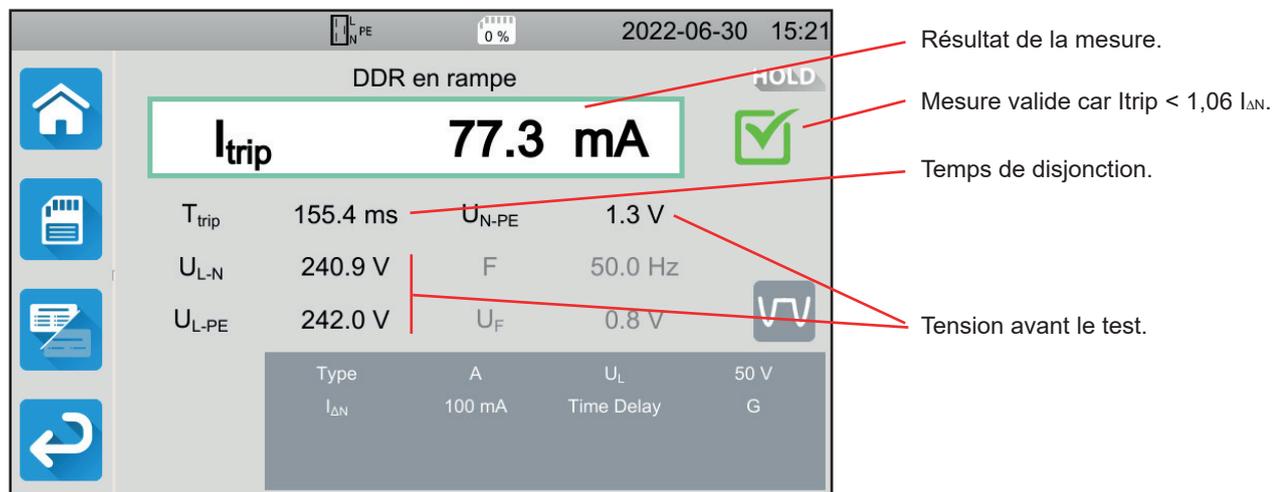


Figure 62

Vous pouvez enregistrer le résultat de mesure en appuyant sur .

Si vous avez connecté une imprimante sur l'appareil Vous pouvez également imprimer une étiquette en appuyant sur la touche .

Pour faire une nouvelle mesure, Réarmez le différentiel qui a disjoncté et appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il repasse en vert.

#### 4.11.6. INDICATION D'ERREUR

Les erreurs les plus courantes dans le cas d'un test de différentiel sont :

- L'erreur de branchement : le bouton **Start / Stop** clignote en rouge. Corrigez le branchement. Si besoin, utilisez le cordon tripode - 3 cordons de sécurité plutôt que le cordon tripode - prise Schuko.
- L'absence de tension sur les bornes : le bouton **Start / Stop** clignote en rouge. Vérifiez le branchement et vérifiez aussi que le disjoncteur est bien armé.
- Le différentiel a disjoncté alors qu'il n'aurait pas dû. Les courants de fuite sont probablement trop importants. Débranchez au préalable toutes les charges du réseau sur lequel vous effectuez le test. Puis faites un nouveau test. Si le problème persiste, le différentiel est à déclarer comme défectueux.
- Le différentiel n'a pas disjoncté lors du test. Or, pour garantir la sécurité des utilisateurs, un différentiel doit déclencher dans un temps défini qui dépend du type de différentiel.  
Vérifiez le câblage du différentiel.  
Inversez N et PE et refaites le test.  
À défaut, le différentiel est à déclarer comme défectueux et il doit être remplacé.

## 4.12. MESURE DE L'IMPÉDANCE DE BOUCLE (Zs)

Dans une installation de type TN ou TT, la mesure d'impédance de boucle permet de calculer le courant de court-circuit et de dimensionner les protections de l'installation (fusibles ou différentiels), notamment en pouvoir de coupure.

Dans une installation de type TT, la mesure d'impédance de boucle permet de déterminer facilement la valeur de la résistance de terre sans avoir à planter de piquet ni à couper l'alimentation de l'installation. Le résultat obtenu, Zs, est l'impédance de boucle de l'installation entre les conducteurs L et PE. Elle est à peine supérieure à la résistance de terre.

Connaissant cette valeur et celle de la tension de contact (UL), il est alors possible de choisir le courant différentiel de fonctionnement assigné du différentiel :  $I_{\Delta N} < UL / Zs$ .

Cette mesure ne peut pas se faire dans une installation de type IT en raison de la forte impédance de mise à la terre du transformateur d'alimentation, voire de son isolement total par rapport à la terre.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Impédance de boucle** .

### 4.12.1. DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

#### Pour une mesure à faible courant (No Trip) :

L'appareil absorbe un courant entre les bornes L et N. Puis il mesure la tension entre ces bornes et il en déduit  $Z_{L-N} = Z_L$ . Il mesure ensuite la tension entre N et PE et il en déduit  $Z_N$ .

Puis il injecte un courant de 12 mA entre les bornes N et PE. Ce courant faible permet d'éviter le déclenchement des différentiels dont le courant nominal est supérieur ou égal à 30 mA. Cette troisième mesure permet de déterminer  $Z_{N-PE}$ .

L'appareil calcule ensuite la résistance de boucle  $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE} = (Z_{L-N} - Z_N) + (Z_{N-PE} - Z_N)$ , et le courant de court-circuit  $I_k = UL-PE / Z_s$ .

La valeur de  $I_k$  sert à vérifier le bon dimensionnement des protections de l'installation (fusibles ou différentiels).

#### Pour une mesure à fort courant (Trip) :

Pour une meilleure précision, il est possible d'effectuer la mesure de Zs avec un courant fort (mode Trip), mais cette mesure peut déclencher le différentiel de l'installation. L'appareil absorbe un courant fort entre les bornes L et PE et il mesure la tension entre ces bornes. Il en déduit  $Z_{L-PE} = Z_s$ .

### 4.12.2. BRANCHEMENT



Si L et N sont inversés , l'appareil le signale mais la mesure est possible. Si L et PE sont inversés , la mesure n'est pas possible. Si N et PE sont inversés, l'appareil ne peut pas le détecter, mais le différentiel disjonctera dès le début de la mesure.

#### 4.12.2.1. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité

- Branchez prise tripode sur les bornes **L**, **N**, **PE** de l'appareil.
- Branchez le cordon rouge sur une des phases de l'installation.
- Branchez le cordon bleu sur le neutre de l'installation.
- Branchez le cordon vert sur le PE de l'installation.

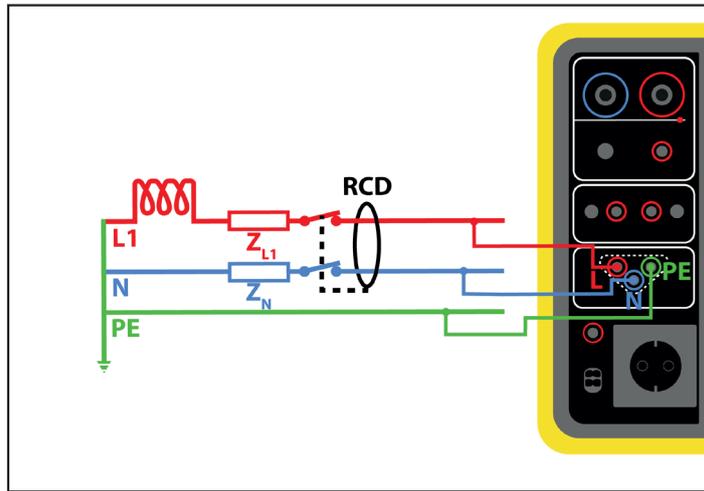


Figure 63

#### 4.12.2.2. Avec le cordon tripode - prise Shuko

- Branchez la prise tripode sur les bornes L, N, PE de l'appareil.
- Branchez la prise Schuko sur une prise du circuit à tester.

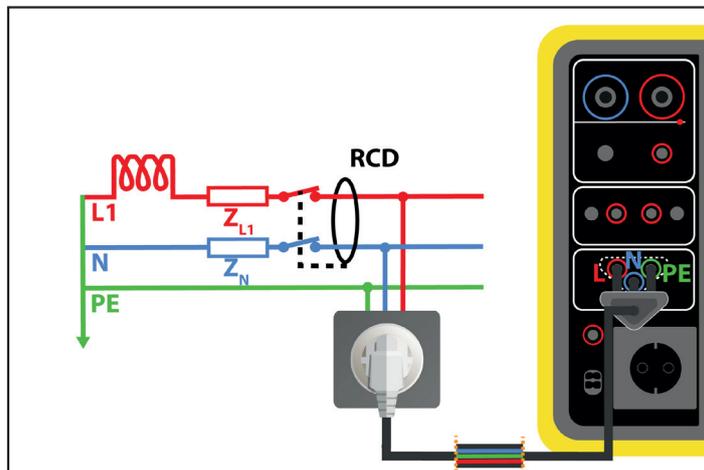


Figure 64

#### 4.12.3. CONFIGURATION DE LA MESURE

L'écran suivant s'affiche :

Limit	Zs	R <sub>L-LEAD</sub>	0.030 Ω
Z <sub>S-HIGH</sub>	30.00 Ω	R <sub>N-LEAD</sub>	0.030 Ω
U <sub>L</sub>	50 V	R <sub>PE-LEAD</sub>	0.030 Ω

Tension présente sur les bornes.

Type de test : avec ou sans disjonction.

Figure 65

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

- Limite = Ik, Zs, Isc ou OFF. Pour choisir si la mesure sera validée par Ik, Zs, Isc ou aucun des trois.
- Ik-HIGH = valeur maximale du courant de court-circuit. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la valeur de Ik est supérieure à Ik-HIGH, la mesure sera déclarée comme non valide.
- Zs-HIGH = valeur maximale de l'impédance de boucle. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure est supérieure à Zs-HIGH, elle sera déclarée comme non valide.
- Isc-HIGH = valeur maximale du courant supporté. Cette valeur est déterminée par les valeurs de Fuse Delay, Fuse Type, Fuse In. Si la valeur de Isc est supérieure à Isc-HIGH, la mesure sera déclarée comme non valide.
- Fuse Delay = Temps de déclenchement souhaité du fusible : 35 ms, 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s ou 5 s.
- Fuse Type = Type de fusible : LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. Voir le § 11.3.
- Fuse In = Courant nominal du fusible : entre 2 et 100 A.
- ITEST = No Trip ou Trip. Valeur du courant de test. En No Trip, le disjoncteur ne disjonctera pas. En Trip, il risque de disjoncter.
- UL = tension de défaut : 25 ou 50 V. C'est la tension maximale de défaut admissible durant la mesure.  
La tension de 50 V est la tension standard (par défaut).  
La tension de 25 V est à choisir pour les mesures en milieu humide.
- Lead Compensation = Compensation des cordons. La valeur de l'impédance de boucle étant très faible, pour avoir la valeur la plus précise possible, il est important de compenser la valeur des cordons de mesure.  
Défaut (Default) : c'est la valeur par défaut des cordons fournis avec l'appareil.  
Défini par l'utilisateur (User Defined) : entrez les valeurs des résistances des 3 cordons L, N et PE.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur  et l'affichage passera en mode simple .

#### 4.12.4. RÉALISATION D'UNE MESURE D'IMPÉDANCE DE BOUCLE

L'appareil vérifie la valeur des tensions avant de lancer une mesure. Si les tensions ne sont pas correctes, le bouton **Start / Stop** clignote et vous ne pouvez pas lancer le test. Corrigez le problème pour que le bouton **Start / Stop** devienne vert.

Appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il devient rouge pendant la durée de la mesure puis il s'éteint.



#### 4.12.5. LECTURE DU RÉSULTAT

##### 4.12.5.1. Exemple pour une mesure d'impédance de boucle sans disjonction avec un seuil sur $Z_s$

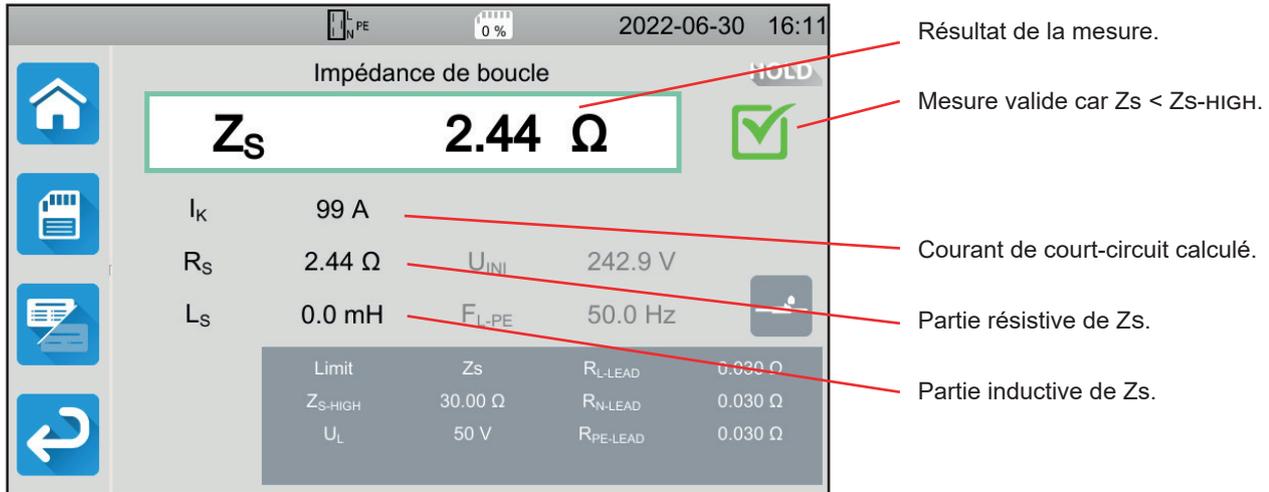


Figure 66

##### 4.12.5.2. Exemple pour une mesure d'impédance de boucle sans disjonction avec un seuil sur $I_k$

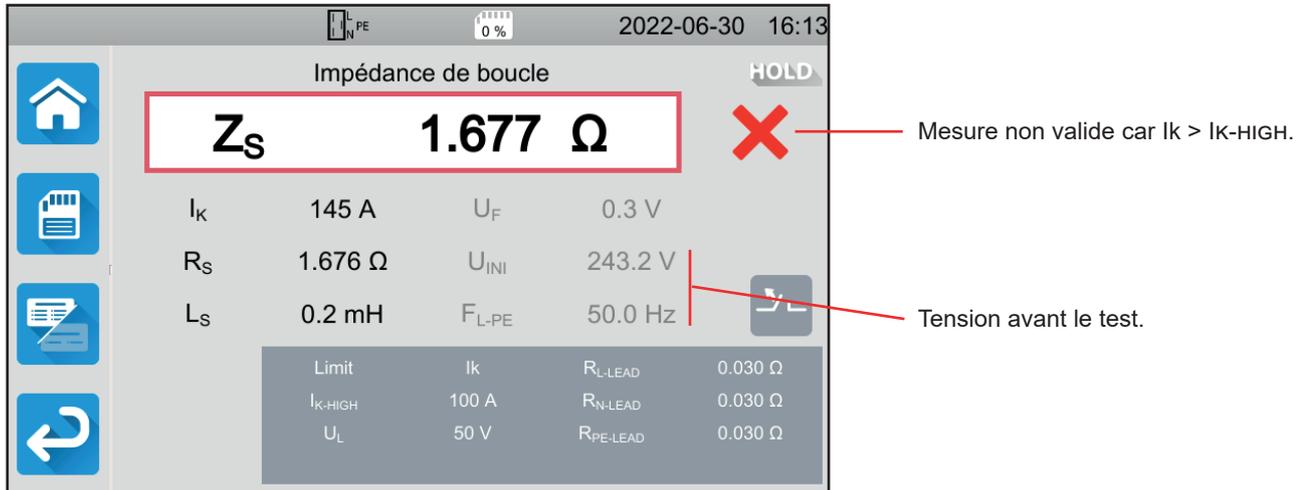


Figure 67

##### 4.12.5.3. Exemple pour une mesure d'impédance de boucle avec disjonction avec un seuil sur $Z_s$

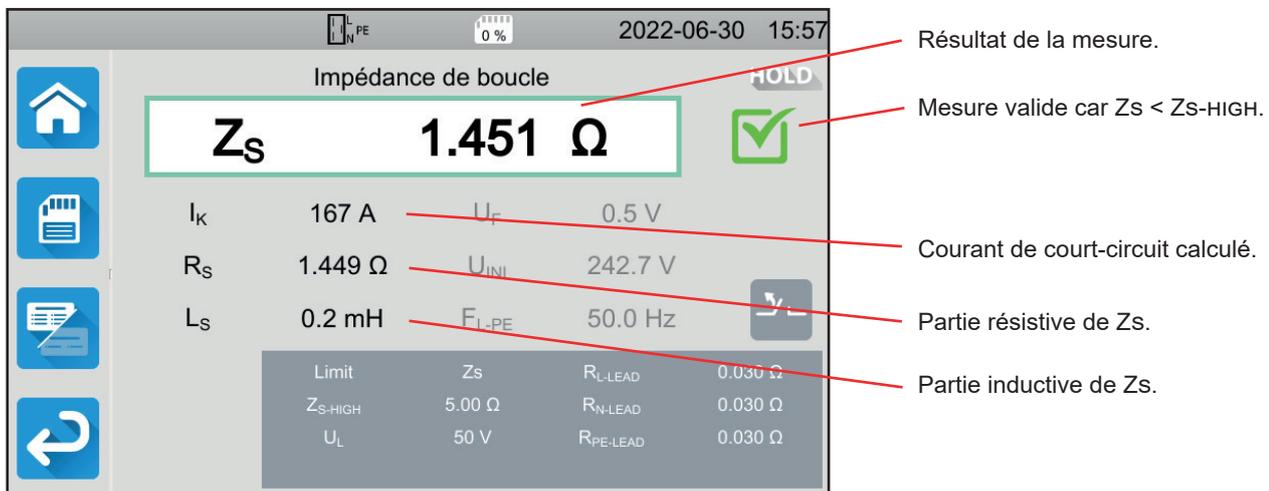


Figure 68

Avec un courant de mesure plus élevé, la mesure de  $Z_s$  est plus précise.

 Veuillez à ne pas brancher l'alimentation de l'appareil sur le circuit à tester. Sinon lors de la disjonction, il va s'éteindre.

#### 4.12.5.4. Exemple pour une mesure d'impédance de boucle sans disjonction avec un seuil sur $I_{sc}$



Figure 69

Vous pouvez enregistrer le résultat de mesure en appuyant sur .

Si vous avez connecté une imprimante sur l'appareil Vous pouvez également imprimer une étiquette en appuyant sur la touche .

Pour faire une nouvelle mesure, appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il repasse en vert.

#### 4.12.6. INDICATION D'ERREUR

Les erreurs les plus courantes dans le cas d'une mesure de boucle sont :

- L'erreur de branchement : le bouton **Start / Stop** clignote en rouge. Corrigez le branchement. Si besoin, utilisez le cordon tripode - 3 cordons de sécurité plutôt que le cordon tripode - prise Schuko.
- La tension entre N et PE est  $> 5 V$  : le bouton **Start / Stop** clignote en rouge. Vérifiez le branchement.
- L'absence de tension sur les bornes : le bouton **Start / Stop** clignote en rouge. Vérifiez le branchement et vérifiez aussi que le disjoncteur est bien armé.
- Le différentiel a disjoncté lors d'un test No Trip. Les courants de fuite sont probablement trop importants. Débranchez toutes les charges du réseau sur lequel vous effectuez le test. Puis faites un nouveau test.

## 4.13. MESURE DE L'IMPÉDANCE DE LIGNE ( $Z_i$ )

La mesure de l'impédance de ligne  $Z_i$  (entre L-N, ou L1-L2, ou L2- L3 ou L1- L3) permet de calculer le courant de court-circuit et de dimensionner les protections de l'installation (fusible ou différentiel), quel que soit le régime du neutre de l'installation.

### 4.13.1. DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

L'appareil absorbe un courant fort entre les bornes L et N. Puis il mesure la tension entre ces bornes et il en déduit  $Z_{L-N} = Z_i$ .

L'appareil calcule ensuite le courant de court-circuit  $I_k = U_{L-N} / Z_i$  dont la valeur sert à vérifier le bon dimensionnement des protections de l'installation.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Impédance de ligne** .

### 4.13.2. BRANCHEMENT

#### 4.13.2.1. Avec le cordon tripode - prise Shuko

- Branchez la prise tripode sur les bornes **L**, **N**, **PE** de l'appareil.
- Branchez la prise Schuko sur une prise du circuit à tester.

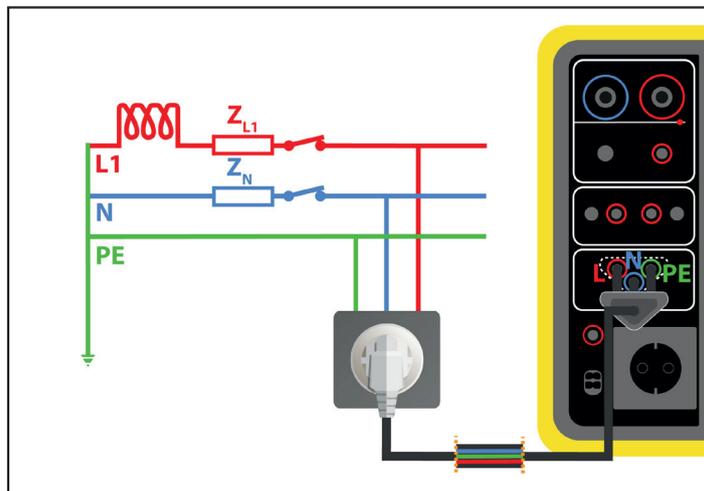


Figure 70

#### 4.13.2.2. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité sur un réseau monophasé

- Branchez prise tripode sur les bornes **L**, **N**, **PE** de l'appareil.

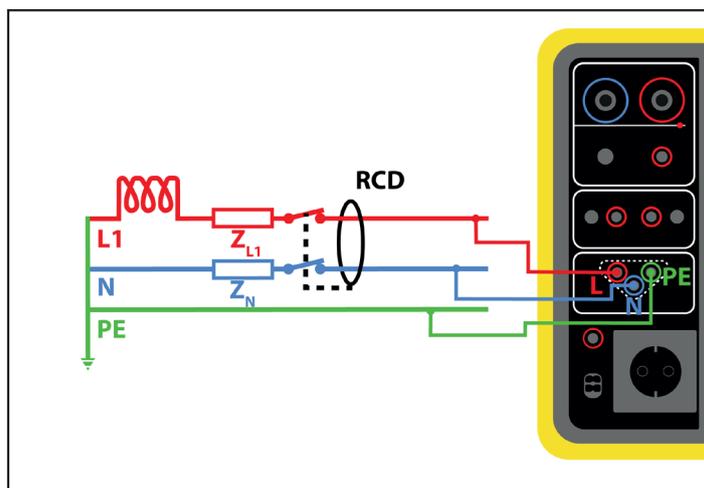


Figure 71

- Branchez le cordon rouge sur la phase de l'installation.
- Branchez le cordon bleu sur le neutre de l'installation.
- Branchez le cordon vert sur le PE de l'installation.

 Si L et N sont inversés, l'appareil le signale  mais la mesure est possible. Si L et PE sont inversés , la mesure n'est pas possible. Si N et PE sont inversés, l'appareil ne peut pas le détecter.

#### 4.13.2.3. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité sur un réseau triphasé

- Branchez prise tripode sur les bornes L, N, PE de l'appareil.
- Branchez le cordon rouge sur une des phases de l'installation.
- Branchez le cordon bleu sur une autre phase de l'installation.
- Le cordon vert n'est pas branché.

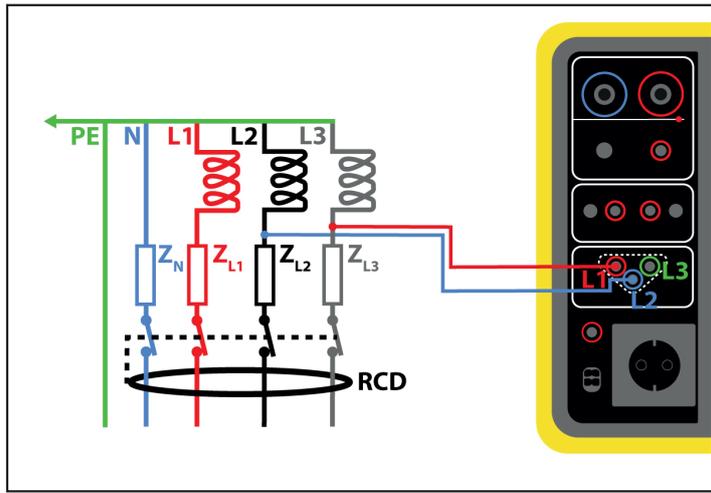
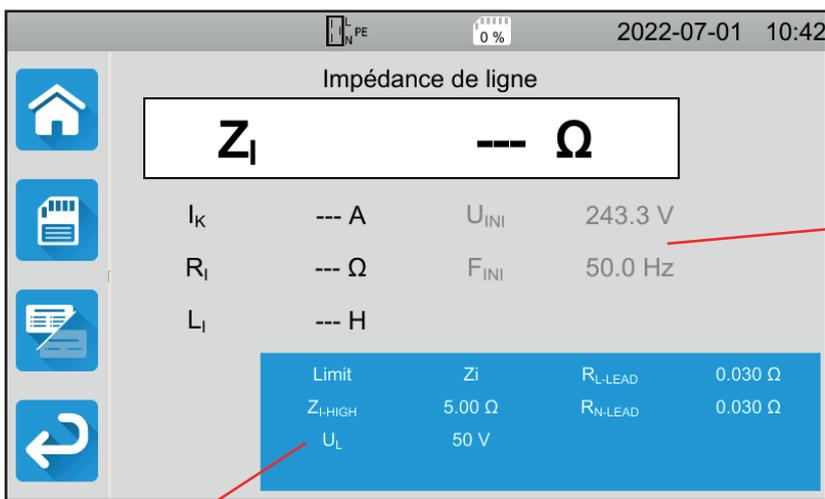


Figure 72

#### 4.13.3. CONFIGURATION DE LA MESURE

L'écran suivant s'affiche :



Tension présente sur les bornes.

Figure 73

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

- Limite = I<sub>k</sub>, Z<sub>i</sub>, I<sub>sc</sub> ou OFF. Pour choisir si la mesure sera validée par I<sub>k</sub>, Z<sub>i</sub>, I<sub>sc</sub> ou aucun.
- I<sub>k</sub>-HIGH = valeur maximale du courant de court-circuit. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la valeur de I<sub>k</sub> est supérieure à I<sub>k</sub>-HIGH, la mesure sera déclarée comme non valide.
- Z<sub>i</sub>-HIGH = valeur maximale de l'impédance de ligne. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure est supérieure à Z<sub>i</sub>-HIGH, elle sera déclarée comme non valide.
- I<sub>sc</sub>-HIGH = valeur maximale du courant supporté. Cette valeur est déterminée par les valeurs de Fuse Delay, Fuse Type, Fuse I<sub>N</sub>. Si la valeur de I<sub>sc</sub> est supérieure à I<sub>sc</sub>-HIGH, la mesure sera déclarée comme non valide.
- Fuse Delay = Temps de déclenchement souhaité du fusible : 35 ms, 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s ou 5 s.
- Fuse Type = Type de fusible : LS-B, LS-C, LS-D, gG/gL. Voir le § 11.3.
- Fuse I<sub>N</sub> = Courant nominal du fusible : entre 2 et 100 A.
- U<sub>L</sub> = tension de défaut : 25 ou 50 V. C'est la tension maximale que peut générer la mesure d'impédance de ligne. La tension de 50 V est la tension standard (par défaut). La tension de 25 V est à choisir pour les mesures en milieu humide.
- Lead Compensation = Compensation des cordons. La valeur de l'impédance de ligne étant très faible, pour avoir une valeur la plus précise possible, il est important de compenser la valeur des cordons de mesure. Défaut (Default) : c'est la valeur par défaut des cordons fournis avec l'appareil. Défini par l'utilisateur (User Defined) : entrez les valeurs des résistances des 2 cordons L et N.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur  et l'affichage passera en mode simple .

#### 4.13.4. RÉALISATION D'UNE MESURE D'IMPÉDANCE DE LIGNE

L'appareil vérifie la valeur des tensions avant de lancer une mesure. Si les tensions ne sont pas correctes, le bouton **Start / Stop** clignote en rouge et vous ne pouvez pas lancer le test. Corrigez le problème pour que le bouton **Start / Stop** devienne vert.

Appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il devient rouge pendant la durée de la mesure puis il s'éteint.



#### 4.13.5. LECTURE DU RÉSULTAT

##### 4.13.5.1. Exemple pour une mesure d'impédance de ligne avec un seuil sur Z<sub>i</sub>

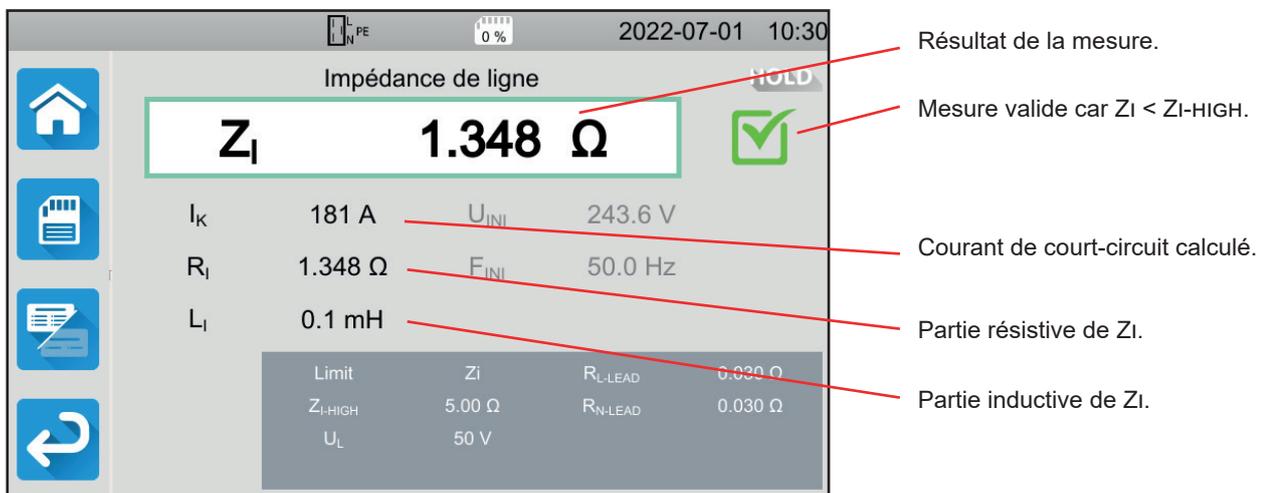


Figure 74

#### 4.13.5.2. Exemple pour une mesure d'impédance de ligne avec un seuil sur $I_k$

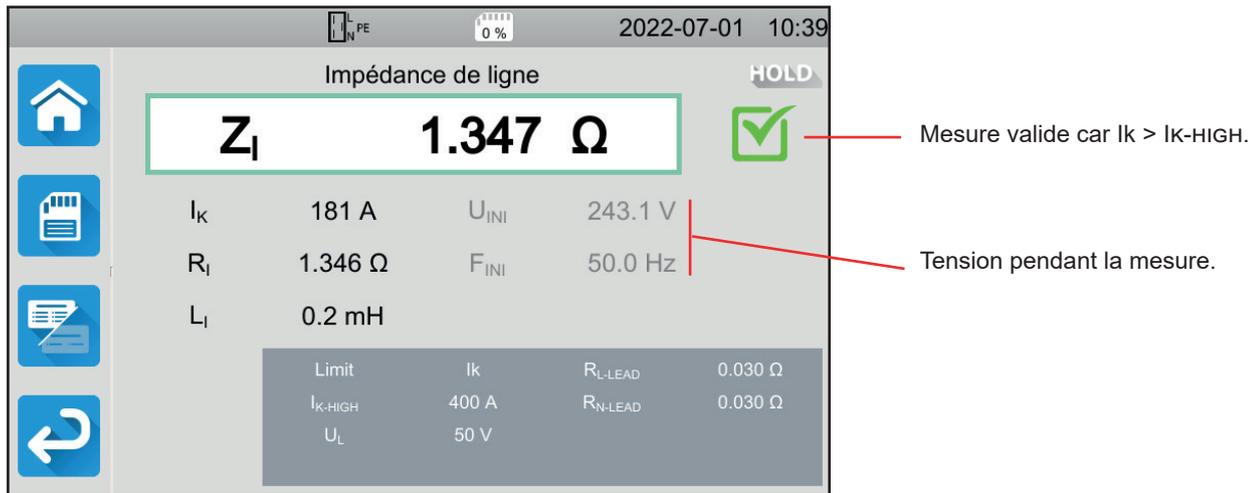


Figure 75

#### 4.13.5.3. Exemple pour une mesure d'impédance de ligne avec un seuil sur $I_{sc}$



Figure 76

Vous pouvez enregistrer le résultat de mesure en appuyant sur .

Si vous avez connecté une imprimante sur l'appareil Vous pouvez également imprimer une étiquette en appuyant sur la touche .

Pour faire une nouvelle mesure, appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il repasse en vert.

#### 4.13.6. INDICATION D'ERREUR

Les erreurs les plus courantes dans le cas d'une mesure de ligne sont :

- L'erreur de branchement : le bouton **Start / Stop** clignote en rouge. Corrigez le branchement. Si besoin, utilisez le cordon tripode - 3 cordons de sécurité plutôt que le cordon tripode - prise Schuko.
- L'absence de tension sur les bornes : le bouton **Start / Stop** clignote en rouge. Vérifiez le branchement et vérifiez aussi que le disjoncteur est bien armé.

## 4.14. MESURE DE PUISSANCE

Cette fonction permet de mesurer :

- la puissance apparente S,
- la puissance active P,
- le courant I consommé par la machine,
- la tension UL-N,
- la fréquence f,
- les facteurs de puissance PF et  $\cos \varphi$ ,
- la distorsion harmonique totale en courant THDi,
- la distorsion harmonique totale en tension THDu.

### 4.14.1. DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

Pour un réseau monophasé, l'appareil mesure la tension entre L et PE, puis il la multiplie par le courant dans la phase mesuré sur la prise ou par la pince.

Pour un réseau triphasé, l'appareil mesure une des trois tensions entre les phases, puis il la multiplie par le courant mesuré par la pince. Puis il multiplie le tout par  $\sqrt{3}$ .

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Puissance** .

### 4.14.2. BRANCHEMENT

#### 4.14.2.1. Mesure via la prise d'essais

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé, qui possède une prise secteur de type Schuko et dont le courant consommé est inférieur ou égal à 16 A.

- Choisissez le branchement **Prise d'essais** .
- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil.

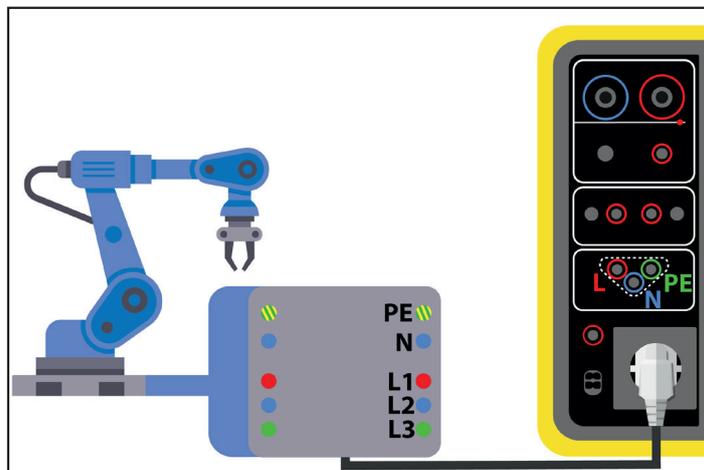


Figure 77

#### 4.14.2.2. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité et la pince G72 (en option) sur un réseau monophasé

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est supérieur à 16 A

- Choisissez le branchement **Pince** .
- Branchez prise tripode sur les bornes **L, N, PE** de l'appareil.
- Branchez les 3 cordons de sécurité sur l'alimentation secteur de la machine : le cordon rouge sur L, le cordon bleu sur N et le cordon vert sur PE.
- Branchez la pince G72 sur la borne  de l'appareil puis enserez la phase L. La flèche située sur le boîtier de la pince doit être orientée dans le sens supposé du courant donc vers la machine.

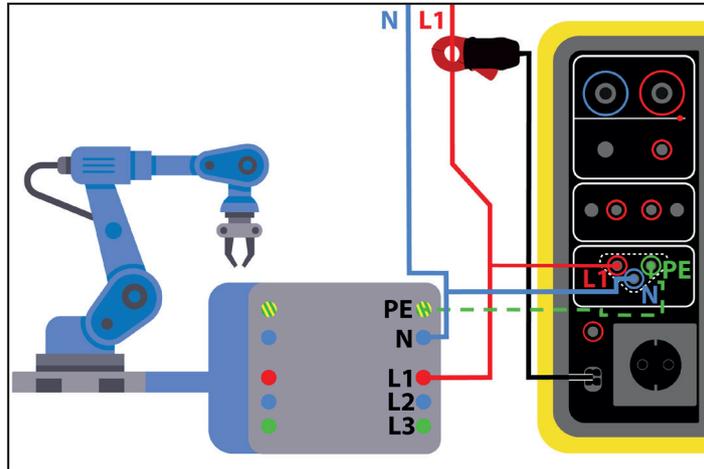


Figure 78

#### 4.14.2.3. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité et la pince G72 (en option) sur un réseau triphasé

- Choisissez le branchement **Pince** .
- Branchez prise tripode sur les bornes **L, N, PE** de l'appareil.
- Branchez les 3 cordons de sécurité sur l'alimentation secteur de la machine : le cordon rouge sur la phase L1, le cordon bleu sur la phase L2 et le cordon vert sur la phase L3.
- Branchez la pince G72 sur la borne  de l'appareil puis enserez la phase L1. La flèche située sur le boîtier de la pince doit être orientée dans le sens supposé du courant donc vers la machine.

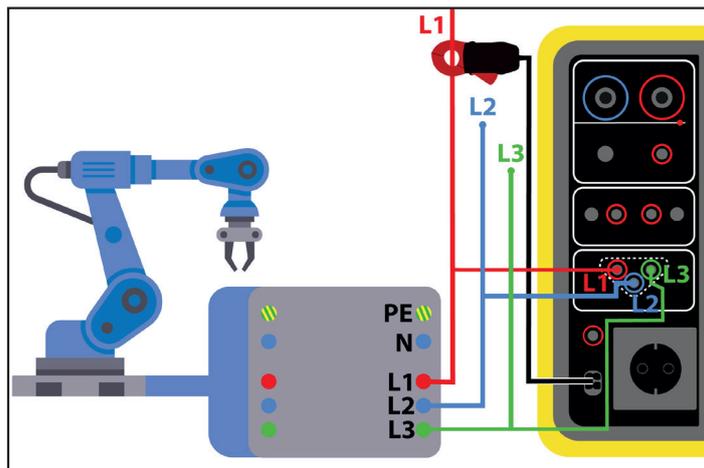


Figure 79

### 4.14.3. CONFIGURATION DE LA MESURE

Pour une mesure sur la prise d'essais, l'écran suivant s'affiche :

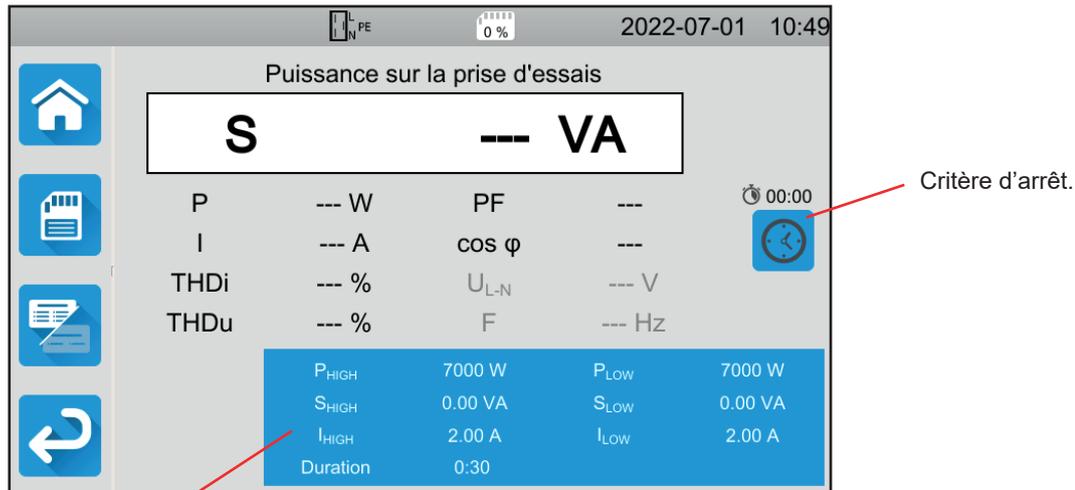


Figure 80

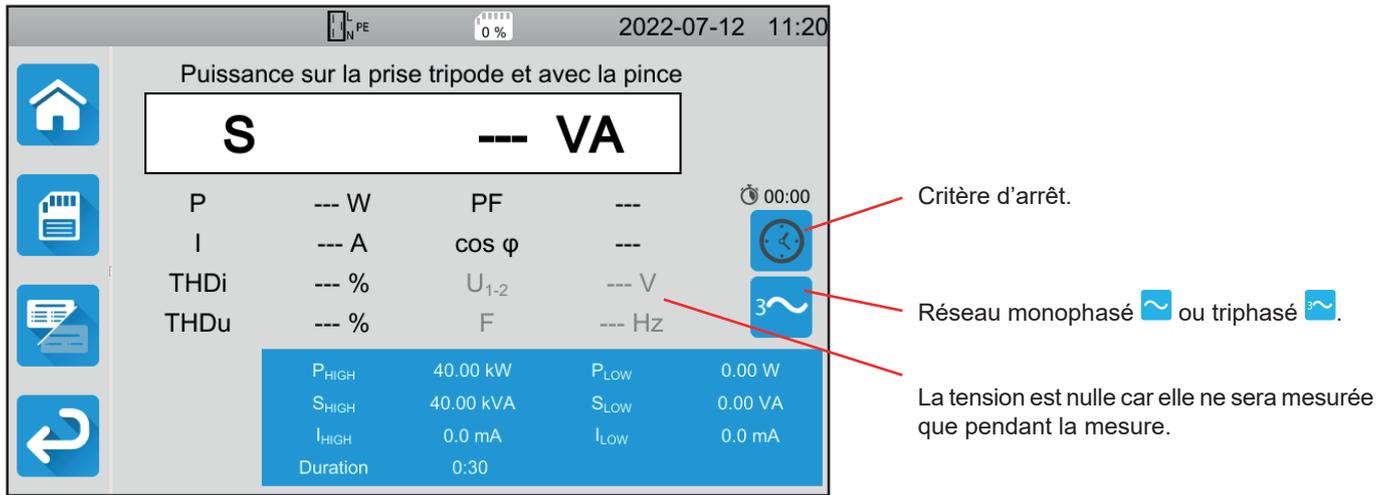
Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

- $P_{HIGH}$  = valeur maximale de la puissance active. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la valeur de P est supérieure à  $P_{HIGH}$ , la mesure sera déclarée comme non valide.
- $P_{LOW}$  = valeur minimale de la puissance active. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la valeur de P est inférieure à  $P_{LOW}$ , la mesure sera déclarée comme non valide.
- $S_{HIGH}$  = valeur maximale de la puissance apparente. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure est supérieure à  $S_{HIGH}$ , elle sera déclarée comme non valide.
- $S_{LOW}$  = valeur minimale de la puissance apparente. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure est inférieure à  $S_{LOW}$ , elle sera déclarée comme non valide.
- $I_{HIGH}$  = valeur maximale du courant consommé par la machine. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la valeur de I est supérieure à  $I_{HIGH}$ , la mesure sera déclarée comme non valide.
- $I_{LOW}$  = valeur minimale du courant consommé par la machine. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la valeur de I est inférieure à  $I_{LOW}$ , la mesure sera déclarée comme non valide.
- Critère d'arrêt (Stop Criterion) : la mesure s'arrête soit automatiquement, soit à la fin de la durée définie, soit manuellement.

Vous pouvez également faire ce choix en appuyant sur le symbole  :

-  la mesure durera le temps nécessaire à sa réalisation.
-  la mesure durera le temps que vous avez programmé.
-  la durée de la mesure est manuelle. Vous la démarrez et vous l'arrêtez en appuyant sur le bouton **Start / Stop**.
- Durée (Duration) : durée de la mesure en secondes dans le cas d'une mesure à durée programmée. Vous pouvez aussi choisir MIN pour le temps minimal, MAX pour le temps maximal ou OFF pour une mesure en automatique ou en manuel.

Dans le cas d'une mesure avec pince, c'est l'écran suivant s'affiche :



C'est le même écran que pour la mesure sur la prise d'essais mais avec le choix du réseau en plus.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur  et l'affichage passera en mode simple .

#### 4.14.4. RÉALISATION D'UNE MESURE DE PUISSANCE

L'appareil vérifie la valeur des tensions avant de lancer une mesure. Si les tensions ne sont pas correctes, le bouton **Start / Stop** clignote en rouge et vous ne pouvez pas lancer le test. Corrigez le problème pour que le bouton **Start / Stop** devienne vert.

Appuyez sur le bouton **Start / Stop**.

S'il s'agit d'une mesure sur la prise d'essai, la machine est alimentée par l'appareil.

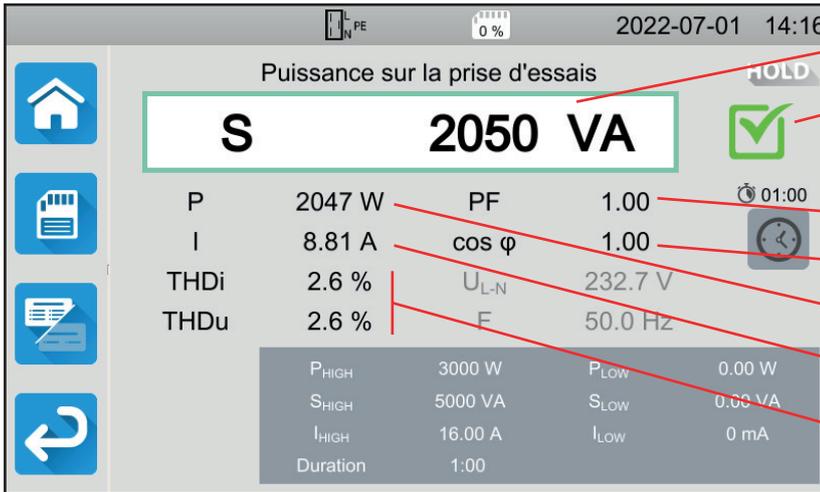
Le bouton **Start / Stop** devient rouge pendant la durée de la mesure puis il s'éteint.



S'il s'agit d'une mesure sur la prise d'essai, la machine n'est plus alimentée par l'appareil.

#### 4.14.5. LECTURE DU RÉSULTAT

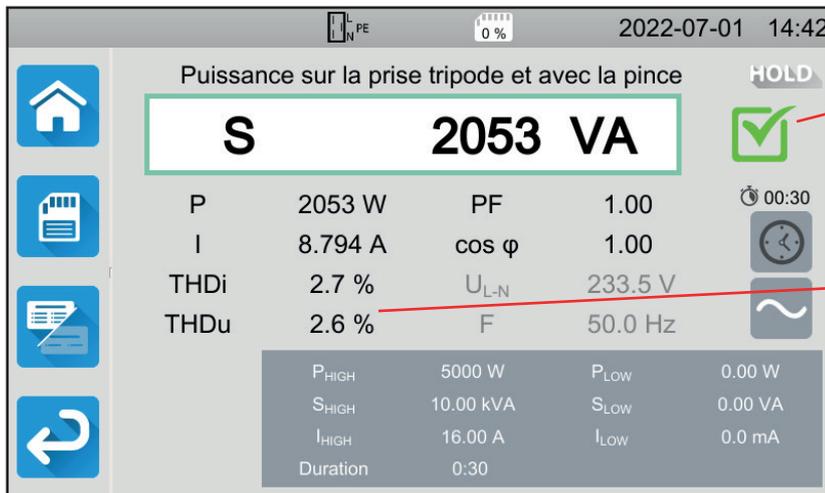
##### 4.14.5.1. Exemple pour une mesure de puissance sur la prise d'essais



- Résultat de la mesure, puissance apparente.
- Mesure valide car :  $P_{LOW} < P < P_{HIGH}$  et  $S_{LOW} < S < S_{HIGH}$  et  $I_{LOW} < I < I_{HIGH}$
- Facteur de puissance PF.
- $\cos \varphi$ .
- Puissance active.
- Courant I consommé par la machine.
- Distorsion harmonique totale en courant et en tension.

Figure 82

##### 4.14.5.2. Exemple pour une mesure de puissance en monophasé avec pince



- La mesure a été arrêtée avant la fin de la durée programmée.
- Un THD élevé indiquerait beaucoup d'harmoniques.

Figure 83

Vous pouvez enregistrer le résultat de mesure en appuyant sur .

Si vous avez connecté une imprimante sur l'appareil Vous pouvez également imprimer une étiquette en appuyant sur la touche .

Pour faire une nouvelle mesure, appuyez sur le bouton **Start / Stop**. Il repasse en vert.

#### 4.14.6. INDICATION D'ERREUR

Les erreurs les plus courantes dans le cas d'une mesure de puissance sont :

- Une tension secteur non conforme en fréquence, forme du signal, niveau de tension.
- Dans le cas d'un branchement avec pince, une erreur de branchement.

## 4.15. MESURE DE PUISSANCE ET DE COURANT DE FUITE (CA 6163)

Cette mesure permet de mesurer la puissance consommée par la machine, le courant de fuite dans le PE et le courant de contact.

Un courant de fuite est le signe d'un défaut d'isolation. Il peut être dû au vieillissement des matériaux ou à un choc. Dès que sa valeur atteint quelques mA, il devient dangereux pour l'utilisateur qui risque une électrisation en cas de défaut sur le PE.

Le courant de contact se mesure sur chaque partie conductrice accessible de la machine. Il est également le signe d'un défaut d'isolation. Il peut être dû au vieillissement des matériaux ou à un choc. Dès que sa valeur atteint quelques mA, il devient dangereux pour l'utilisateur.

Pour mesurer le courant de contact, on intercale un circuit de mesure entre la borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** et le PE. Ce circuit de mesure est défini par la norme IEC 60990 et dépend du seuil choisi : non pondéré, seuil de perception ou seuil de non-lâcher.

Cette fonction permet de mesurer :

- le courant de fuite différentiel  $I_{diff}$ ,
- la puissance apparente  $S$ ,
- la puissance active  $P$ ,
- le courant de contact  $I_{touch}$ ,
- le courant consommé par la machine  $I$ ,
- le facteur de puissance  $PF$ ,
- la fréquence  $f$ ,
- la distorsion harmonique totale en courant  $THDi$ ,
- la distorsion harmonique totale en tension  $THDu$ .

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Puissance et courant de fuite** .

### 4.15.1. BRANCHEMENT

- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil.
- Branchez un cordon de sécurité entre la borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** de l'appareil et une partie conductrice accessible de la machine.

Faites une mesure sur chaque partie conductrice accessible : la carcasse, les vis, les charnières, les serrures, etc.

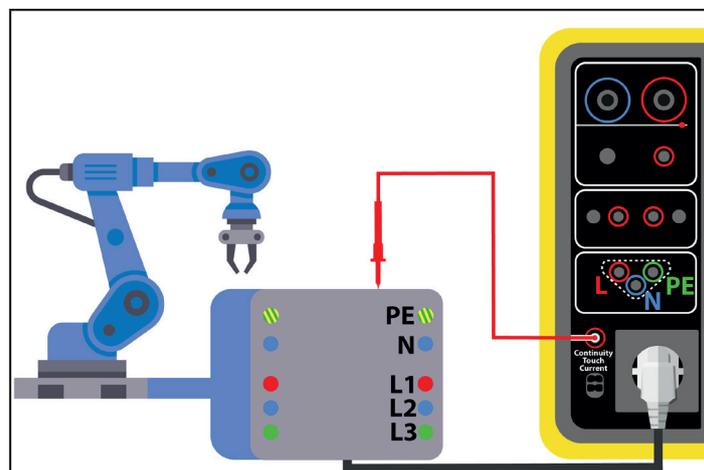


Figure 84

#### 4.15.2. CONFIGURATION DE LA MESURE

L'écran suivant s'affiche :

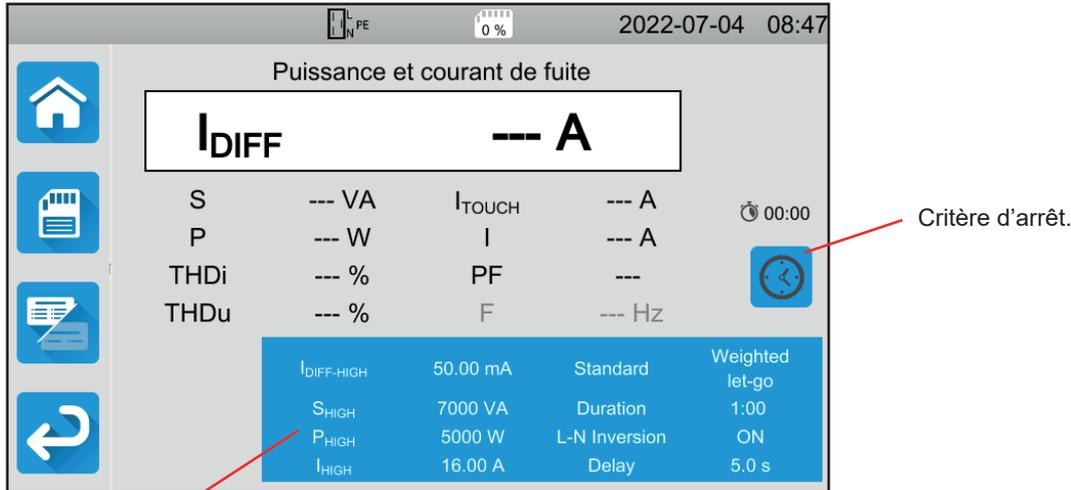


Figure 85

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

- I<sub>DIFF-HIGH</sub> = valeur maximale du courant de fuite. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure de I<sub>DIFF</sub> est supérieure à I<sub>DIFF-HIGH</sub>, elle sera déclarée comme non valide.
- I<sub>DIFF-LOW</sub> = valeur minimale du courant de fuite. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure de I<sub>DIFF</sub> est inférieure à I<sub>DIFF-LOW</sub>, elle sera déclarée comme non valide.
- P<sub>HIGH</sub> = valeur maximale de la puissance active. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la valeur de P est supérieure à P<sub>HIGH</sub>, la mesure sera déclarée comme non valide.
- P<sub>LOW</sub> = valeur minimale de la puissance active. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la valeur de P est inférieure à P<sub>LOW</sub>, la mesure sera déclarée comme non valide.
- S<sub>HIGH</sub> = valeur maximale de la puissance apparente. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la valeur de S est supérieure à S<sub>HIGH</sub>, la mesure sera déclarée comme non valide.
- S<sub>LOW</sub> = valeur minimale de la puissance apparente. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la valeur de S est inférieure à S<sub>LOW</sub>, la mesure sera déclarée comme non valide.
- I<sub>HIGH</sub> = valeur maximale du courant consommé par la machine. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la valeur de I est supérieure à I<sub>HIGH</sub>, la mesure sera déclarée comme non valide.
- I<sub>LOW</sub> = valeur minimale du courant consommé par la machine. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la valeur de I est inférieure à I<sub>LOW</sub>, la mesure sera déclarée comme non valide.
- Critère d'arrêt (Stop Criterion) : la mesure s'arrête soit automatiquement, soit à la fin de la durée définie, soit manuellement.

Vous pouvez également faire ce choix en appuyant sur le symbole  :

-  la mesure durera le temps nécessaire à sa réalisation.
-  la mesure durera le temps que vous avez programmé.
-  la durée de la mesure est manuelle. Vous la démarrez et vous l'arrêtez en appuyant sur le bouton **Start / Stop**.
- Durée (Duration) : durée de la mesure en secondes dans le cas d'une mesure à durée programmée. Vous pouvez aussi choisir MIN pour le temps minimal, MAX pour le temps maximal ou OFF pour une mesure en automatique ou en manuel.
- Standard (Standard): seuil du courant de contact selon l'IEC 60990 : seuil non pondéré (Unweighted), seuil de perception (Weighted perception) ou seuil de non-lâcher (Weighted let-go).
- Inversion L et N (L-N Inversion). Cette inversion est demandée par la norme IEC 60990. À la fin de la mesure, après le délai programmé, une nouvelle mesure est déclenchée avec L et N inversés.

- Délai (Delay) = temps qui s'écoule entre la première mesure et la mesure avec L et N inversé.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur  et l'affichage passera en mode simple .

### 4.15.3. RÉALISATION D'UNE MESURE DE PUISSANCE ET COURANT DE FUITE

Appuyez sur le bouton **Start / Stop** pour lancer la mesure.

Vous ne pouvez appuyer sur le bouton **Start / Stop** que lorsqu'il est vert. Il devient rouge pendant la durée de la mesure puis il s'éteint.



La machine n'est alimentée que pendant la durée de la mesure.

### 4.15.4. LECTURE DU RÉSULTAT

#### 4.15.4.1. Exemple pour une mesure de puissance et de courant de fuite avec une inversion de L et N et un seuil de non-lâcher

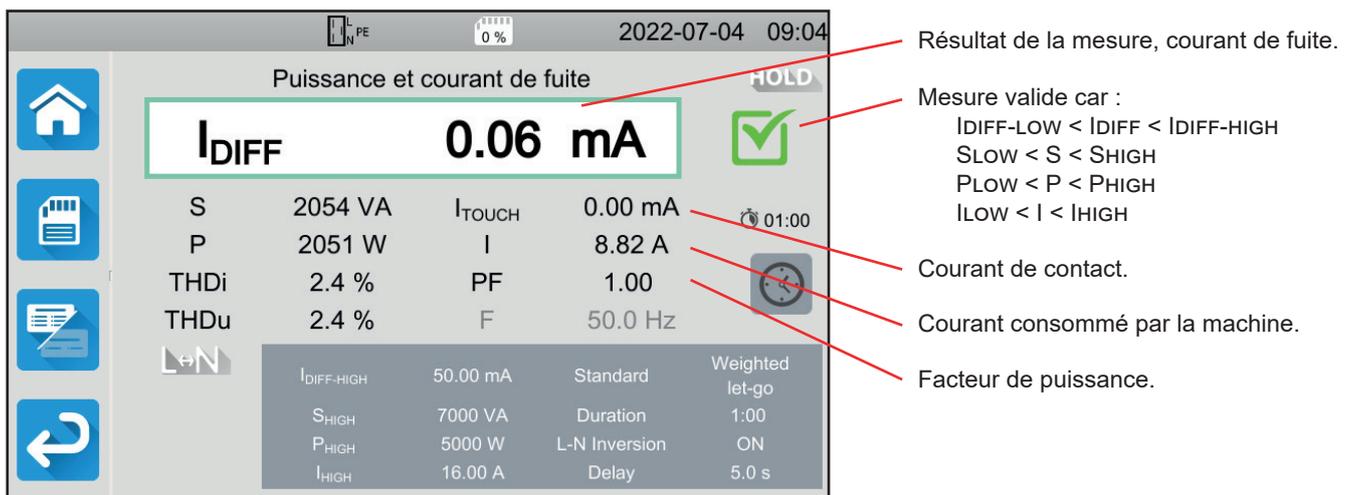


Figure 86

#### 4.15.4.2. Exemple pour une mesure de puissance et de courant de fuite et un seuil de perception

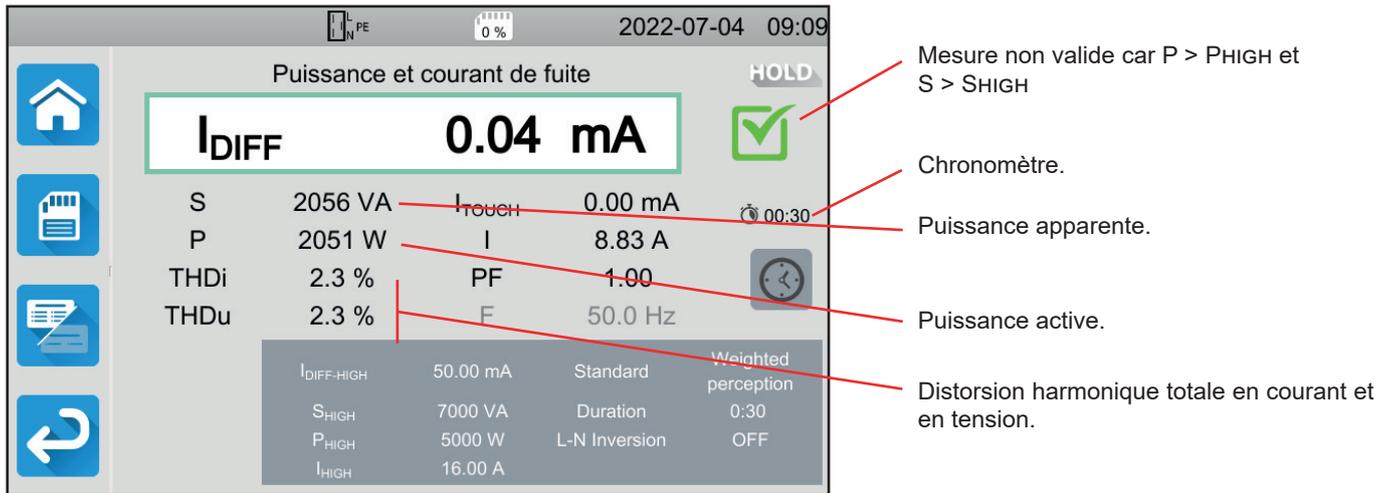


Figure 87

#### 4.15.5. INDICATION D'ERREUR

L'erreur la plus courante dans le cas d'une mesure de puissance et de courant de fuite est :

- Une tension secteur non conforme en fréquence, en forme du signal, ou en niveau de tension.

## 4.16. MESURE DE COURANT DE FUITE

Il y a 3 mesures de courant de fuite :

- le courant de fuite direct,
- le courant de fuite différentiel,
- le courant de fuite par substitution (CA 6163).

### 4.16.1. DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

- Pour la mesure de courant de fuite direct, l'appareil mesure le courant de fuite qui s'écoule dans le PE.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Courant de fuite direct** .

- Pour la mesure de courant de fuite différentiel, l'appareil mesure le courant différentiel entre la phase et le neutre.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Courant de fuite différentiel** .

- Pour la mesure de courant de fuite par substitution, l'appareil alimente la machine avec une tension de 40 V et il mesure le courant différentiel entre L et N d'une part et PE d'autre part. Cette mesure se fait sous basse tension et ne nécessite pas d'habilitation électrique.

Cette méthode ne doit pas être utilisée sur les appareils équipés de dispositifs de commutation dépendant de la tension du réseau (relais, contacteurs).

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Courant de fuite par substitution** .

### 4.16.2. BRANCHEMENT

#### 4.16.2.1. Mesure via la prise d'essais

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est inférieur à 16 A.

- Choisissez le branchement **Prise d'essais** .
- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil.

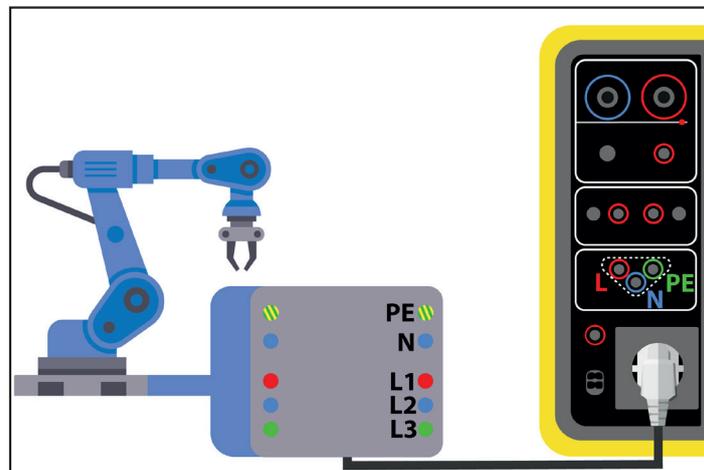


Figure 88

#### 4.16.2.2. Avec la pince G72 (en option) pour une mesure de courant de fuite direct

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est supérieur à 16 A ou pour une machine fonctionnant sur du triphasé.

- Choisissez le branchement **Pince** .
- Branchez la machine sur le secteur avec un cordon spécial non fourni qui permet de séparer les conducteurs.
- Branchez la pince G72 sur la borne  de l'appareil puis enserrez le conducteur PE. La flèche située sur le boîtier de la pince doit être orientée dans le sens supposé du courant.

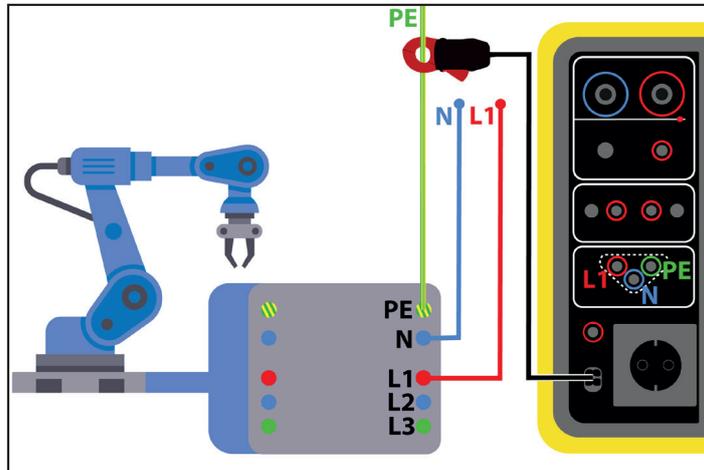


Figure 89

#### 4.16.2.3. Avec la pince G72 (en option) pour une mesure de courant de fuite différentiel

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est supérieur à 16 A ou pour une machine fonctionnant sur du triphasé.

- Choisissez le branchement **Pince** .
- Branchez la machine sur le secteur avec un cordon spécial non fourni qui permet de séparer les conducteurs.
- Branchez la pince G72 sur la borne  de l'appareil puis enserrez une phase (L1, L2 ou L3) et le neutre N. La flèche située sur le boîtier de la pince doit être orientée dans le sens supposé du courant.

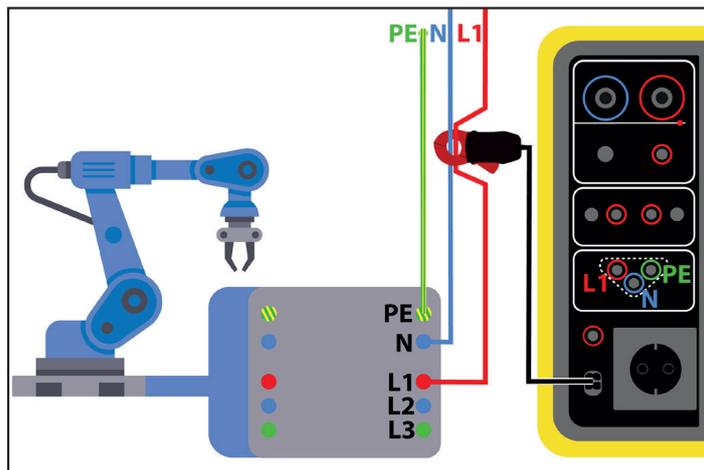


Figure 90

#### 4.16.2.4. Mesure via la prise d'essais pour une mesure de courant de substitution (CA 6163)

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est inférieur à 16 A.

- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil.

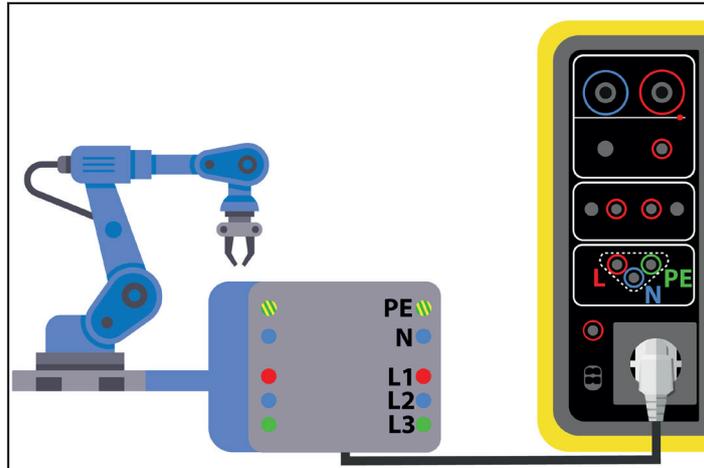


Figure 91

#### 4.16.3. CONFIGURATION DE LA MESURE

Pour une mesure sur la prise d'essais, l'écran suivant s'affiche :

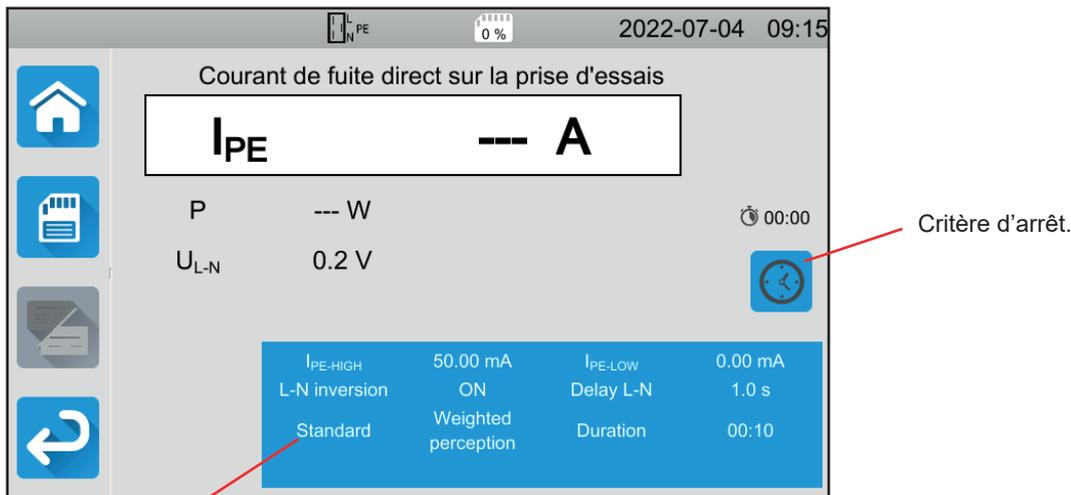


Figure 92

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

- IPE-HIGH = valeur maximale du courant de fuite direct. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure de IPE est supérieure à IPE-HIGH, elle sera déclarée comme non valide.
- IPE-LOW = valeur minimale du courant de fuite direct. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure de IPE est inférieure à IPE-LOW, elle sera déclarée comme non valide.
- IDIFF-HIGH = valeur maximale du courant de fuite différentiel. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure de IDIFF est supérieure à IDIFF-HIGH, elle sera déclarée comme non valide.
- IDIFF-LOW = valeur minimale du courant de fuite différentiel. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure de IDIFF est inférieure à IDIFF-LOW, elle sera déclarée comme non valide.

- $I_{SUBS-HIGH}$  = valeur maximale du courant de fuite de substitution. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la mesure de  $I_{SUBS}$  est supérieure à  $I_{SUBS-HIGH}$ , elle sera déclarée comme non valide.
- $I_{SUBS-LOW}$  = valeur minimale du courant de fuite de substitution. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite basse. Si la mesure de  $I_{SUBS}$  est inférieure à  $I_{SUBS-LOW}$ , elle sera déclarée comme non valide.
- Critère d'arrêt (Stop Criterion) : la mesure s'arrête soit automatiquement, soit à la fin de la durée définie, soit manuellement.

Vous pouvez également faire ce choix en appuyant sur le symbole  :

-  la mesure durera le temps nécessaire à sa réalisation.
-  la mesure durera le temps que vous avez programmé.
-  la durée de la mesure est manuelle. Vous la démarrez et vous l'arrêtez en appuyant sur le bouton **Start / Stop**.
- Durée (Duration) : durée de la mesure en secondes dans le cas d'une mesure à durée programmée. Vous pouvez aussi choisir MIN pour le temps minimal, MAX pour le temps maximal ou OFF pour une mesure en automatique ou en manuel.
- Standard (Standard): seuil du courant de contact selon l'IEC 60990 : seuil non pondéré (Unweighted), seuil de perception (Weighted perception) ou seuil de non-lâcher (Weighted let-go).
- Inversion L et N (L-N Inversion). Cette inversion est demandée par la norme IEC 60990. À la fin de la mesure, après le délai programmé, une nouvelle mesure est déclenchée avec L et N inversés.
- Délai (Delay) = temps qui s'écoule entre la première mesure et la mesure avec L et N inversés.

Dans le cas d'une mesure avec pince, c'est l'écran suivant s'affiche :

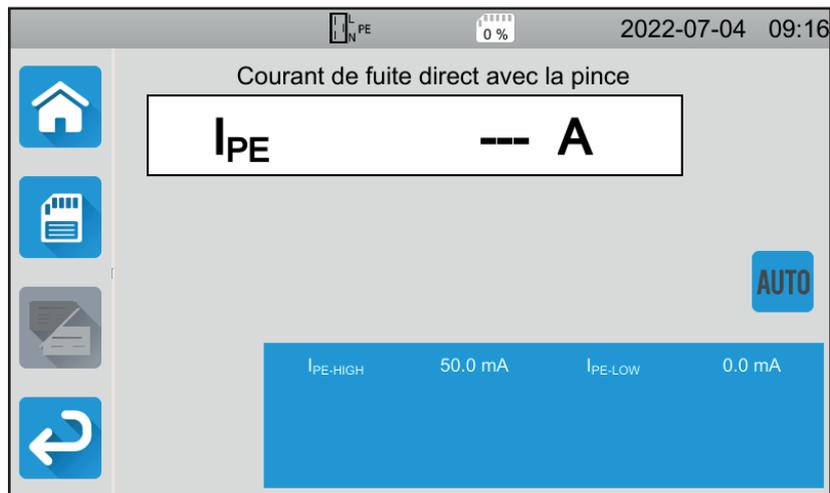


Figure 93

Les paramètres Standard et Inversion L et N ne sont plus accessibles.

#### 4.16.4. RÉALISATION D'UNE MESURE DE COURANT DE FUITE

Appuyez sur le bouton **Start / Stop** pour lancer la mesure.

Vous ne pouvez appuyer sur le bouton **Start / Stop** que lorsqu'il est vert. Il devient rouge pendant la durée de la mesure puis il s'éteint.



Lorsque la machine est branchée sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil, elle est alimentée pendant la durée de la mesure.

#### 4.16.5. LECTURE DU RÉSULTAT

##### 4.16.5.1. Exemple pour une mesure de courant de fuite direct sur la prise d'essais avec une inversion de L et N et un seuil de non-lâcher

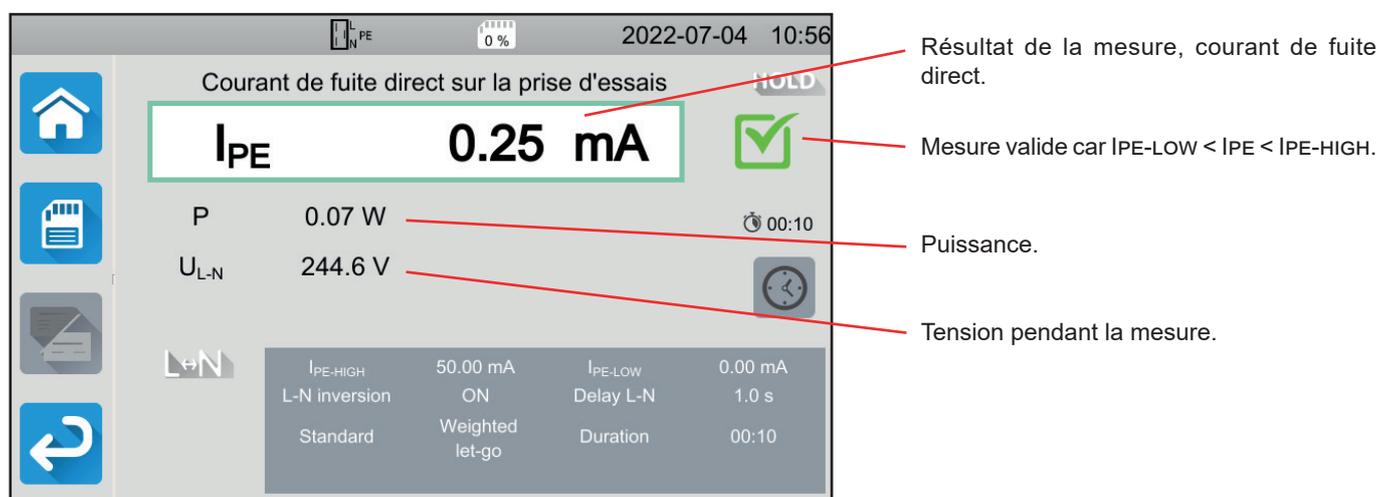


Figure 94

##### 4.16.5.2. Exemple pour une mesure de courant de fuite différentiel sur la prise d'essais sans inversion de L et N

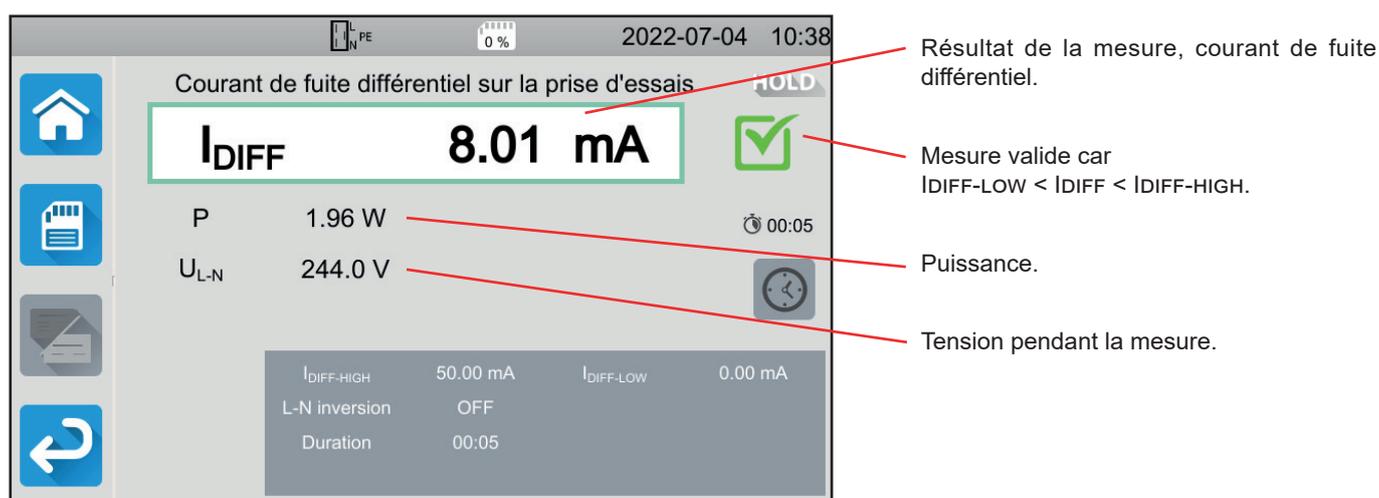


Figure 95

#### 4.16.5.3. Exemple pour une mesure de courant de fuite par substitution (CA 6163)

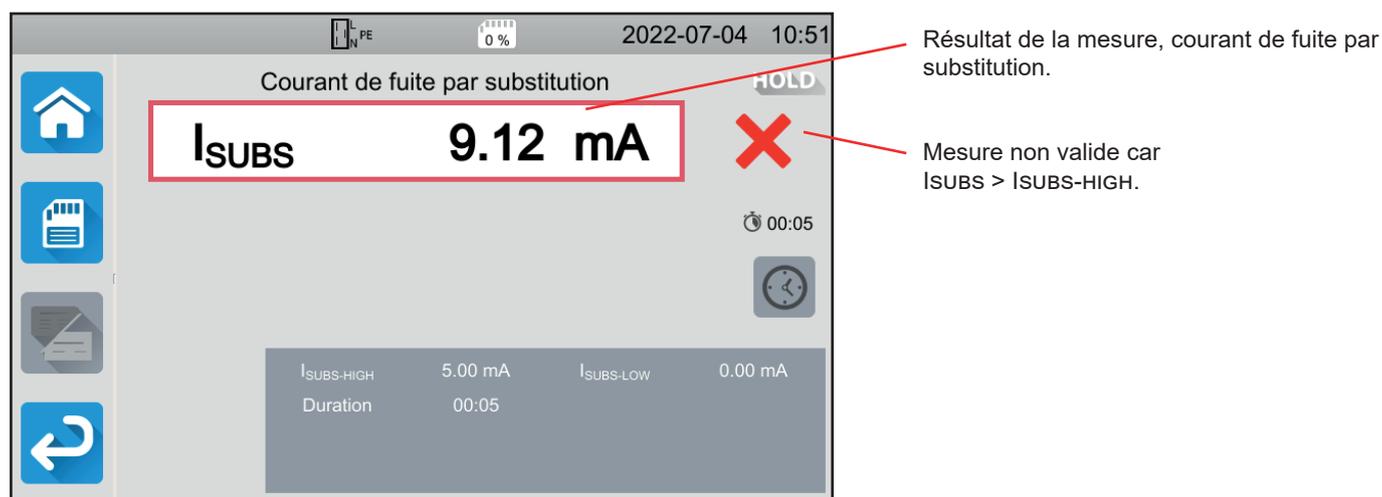


Figure 96

#### 4.16.6. INDICATION D'ERREUR

L'erreur la plus courante dans le cas d'une mesure de puissance et de courant de fuite est :

- Une tension secteur non conforme en fréquence, forme du signal, niveau de tension.

## 4.17. MESURE DE COURANT DE CONTACT (CA 6163)

Cette mesure permet de mesurer le courant de contact, c'est à dire le courant que subirait un utilisateur en touchant une partie métallique accessible de la machine. Un courant de contact est le signe d'un défaut d'isolation. Il peut être dû au vieillissement des matériaux ou à un choc. Dès que sa valeur atteint quelques mA, il devient dangereux pour l'utilisateur qui risque une électrisation.

Cette mesure permet aussi de simuler une coupure du PE et de mesurer l'augmentation du courant de contact qui en résulte.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Courant de contact** .

### 4.17.1. BRANCHEMENT

#### 4.17.1.1. Mesure via la prise d'essais

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est inférieur à 16 A.

- Choisissez le branchement **Prise d'essais** .
- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil.
- Branchez un cordon de sécurité entre la borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** de l'appareil et une partie conductrice accessible de la machine.

Faites une mesure sur chaque partie conductrice accessible : la carcasse, les vis, les charnières, les serrures, etc.

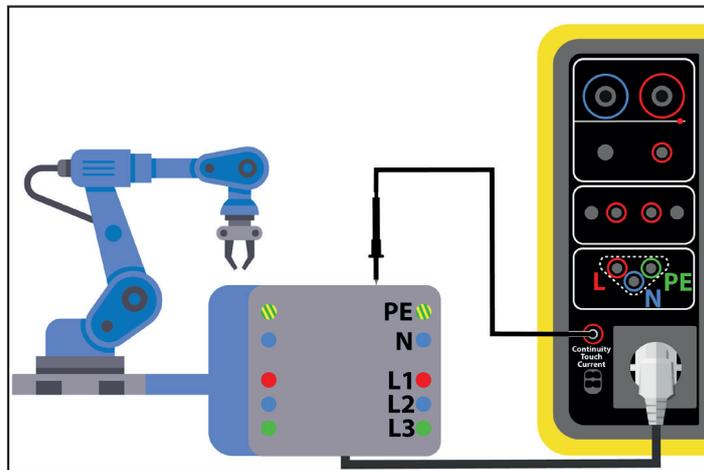


Figure 97

#### 4.17.1.2. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité en monophasé

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est supérieur à 16 A.



- Choisissez le branchement tripode .
- Branchez la prise tripode sur les bornes **L, N, PE** de l'appareil.
- Branchez le cordon rouge sur la phase de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon bleu sur le neutre de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon vert sur le conducteur de protection de l'alimentation de la machine.
- Branchez un cordon de sécurité entre la borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** de l'appareil et une partie conductrice accessible de la machine.

Faites une mesure sur chaque partie conductrice accessible : la carcasse, les vis, les charnières, les serrures, etc.

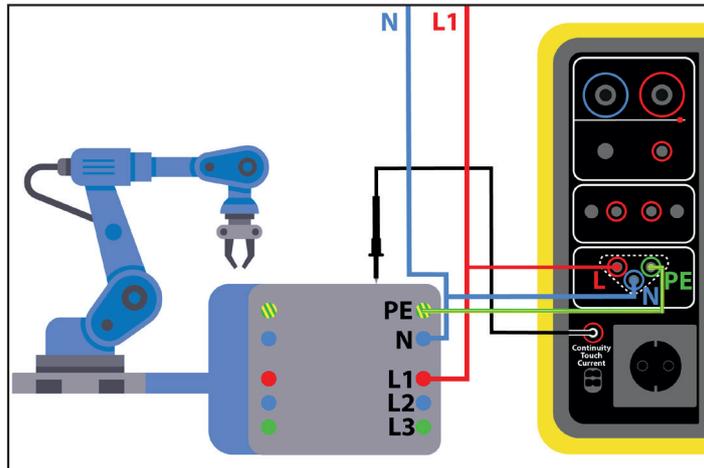


Figure 98

#### 4.17.1.3. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité en triphasé

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du triphasé.



- Choisissez le branchement tripode .
- Branchez la prise tripode sur les bornes **L, N, PE** de l'appareil.
- Branchez le cordon rouge sur la phase L1 de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon bleu sur la phase L2 de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon vert sur la phase L3 de l'alimentation de la machine.
- Branchez un cordon de sécurité entre la borne **CONTINUITY TOUCH CURRENT** de l'appareil et une partie conductrice accessible de la machine.

Faites une mesure sur chaque partie conductrice accessible : la carcasse, les vis, les charnières, les serrures, etc.

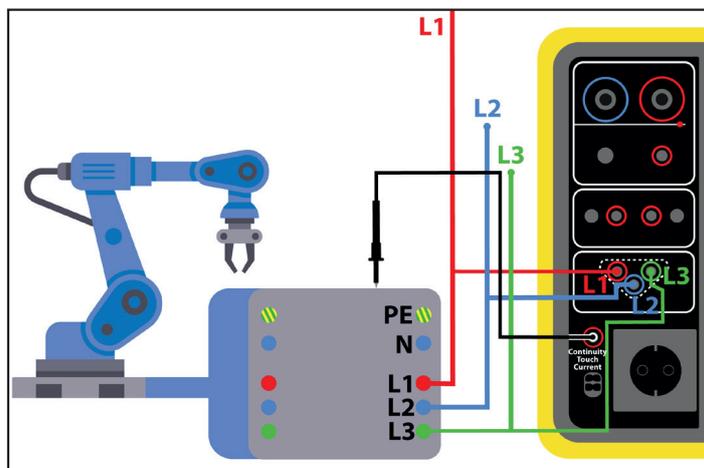


Figure 99

#### 4.17.2. CONFIGURATION DE LA MESURE

Dans le cas d'une mesure sur la prise d'essais, l'écran suivant s'affiche :



Figure 100

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

- $I_{MAX-HIGH}$  = valeur maximale du courant de contact. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale. Si la mesure de  $I_{MAX}$  est supérieure à  $I_{MAX-HIGH}$ , elle sera déclarée comme non valide.
- $I_{AC-HIGH}$  = valeur maximale du courant de contact alternatif. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale. Si la valeur de  $I_{AC}$  est supérieure à  $I_{AC-HIGH}$ , la mesure sera déclarée comme non valide.
- $I_{DC-HIGH}$  = valeur maximale du courant de contact continu. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale. Si la valeur de  $I_{DC}$  est supérieure à  $I_{DC-HIGH}$ , la mesure sera déclarée comme non valide.
- Critère d'arrêt (Stop Criterion) : la mesure s'arrête soit automatiquement, soit à la fin de la durée définie, soit manuellement.

Vous pouvez également faire ce choix en appuyant sur le symbole  :

-  la mesure durera le temps nécessaire à sa réalisation.
-  la mesure durera le temps que vous avez programmé.
-  la durée de la mesure est manuelle. Vous la démarrez et vous l'arrêtez en appuyant sur le bouton **Start / Stop**.
- Durée (Duration) : durée de la mesure en secondes dans le cas d'une mesure à durée programmée. Vous pouvez aussi choisir MIN pour le temps minimal, MAX pour le temps maximal ou OFF pour une mesure en automatique ou en manuel.
- Standard (Standard) : seuil du courant de contact selon l'IEC 60990 : seuil pondéré pour les hautes fréquences (Weighted for high frequency), seuil non pondéré (Unweighted), seuil de perception (Weighted perception) seuil de non-lâcher (Weighted let-go).
- Inversion L et N (L-N Inversion). Cette inversion est demandée par la norme IEC 60990. À la fin de la mesure, après le délai programmé, une nouvelle mesure est déclenchée avec L et N inversés.
- Délai (Delay) : temps qui s'écoule entre la première mesure et la mesure avec L et N inversés.
- Défaut sur le neutre (Neutral Fault): permet de simuler une coupure du neutre.
- Défaut sur le PE (PE Fault) : permet de simuler une coupure du PE.

Dans le cas d'une mesure avec un cordon tripode, l'écran suivant s'affiche :



Figure 101

Il y a moins de paramètres que dans le cas d'une mesure sur la prise d'essais.

Les informations grisées font partie du mode détaillé. Pour les supprimer de l'affichage, appuyez sur  et l'affichage passera en mode simple .

### 4.17.3. RÉALISATION D'UNE MESURE DE COURANT DE CONTACT

Au début de la mesure, l'appareil vérifie que la tension de contact est inférieure à 100 V. Si ce n'est pas le cas, il ne lance pas la mesure.

S'il s'agit d'une mesure sur la prise d'essai, la machine est alimentée par l'appareil. Le bouton **Start / Stop** devient rouge pendant la durée de la mesure puis il s'éteint.



S'il s'agit d'une mesure sur la prise d'essai, la machine n'est plus alimentée par l'appareil.

#### 4.17.4. LECTURE DU RÉSULTAT

##### 4.17.4.1. Exemple pour une mesure sur la prise d'essai sans inversion de L et N

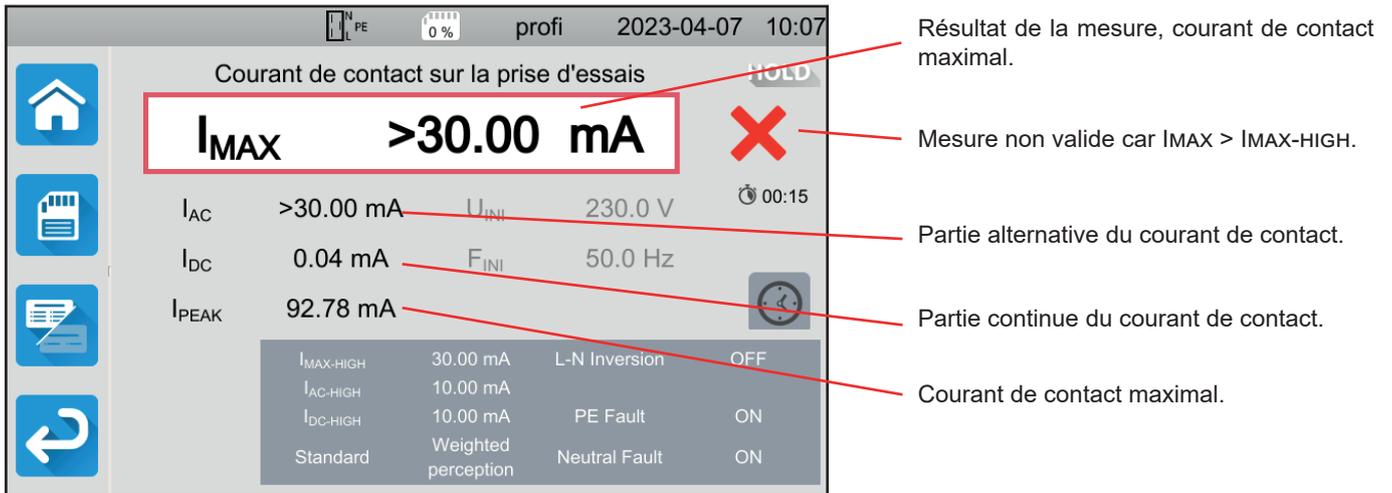


Figure 102

##### 4.17.4.2. Exemple pour une mesure avec un cordon tripode sur un réseau monophasé

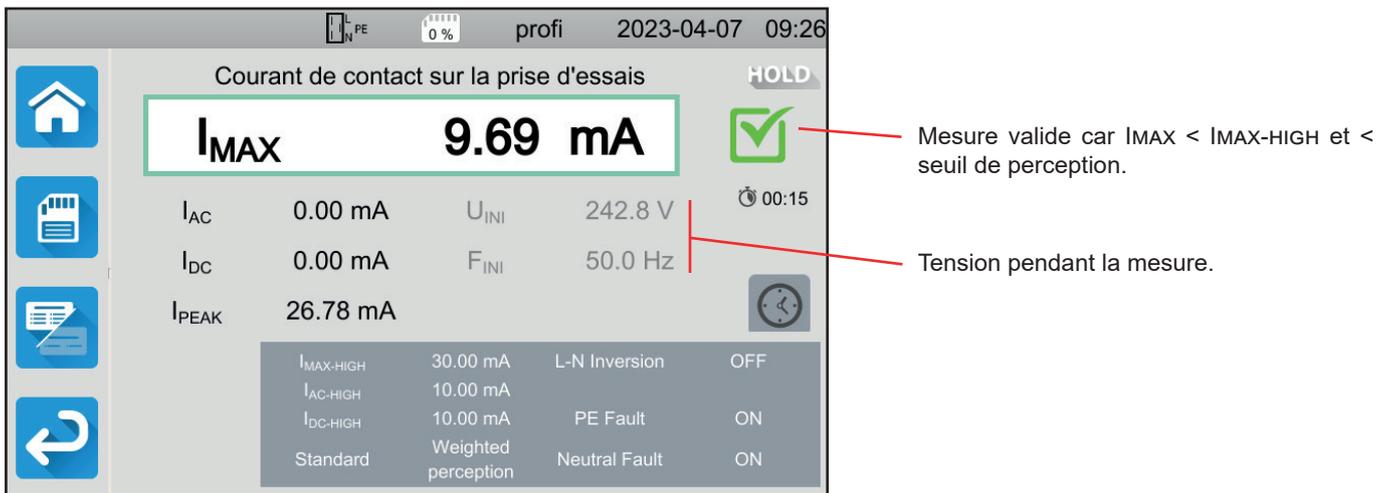


Figure 103

#### 4.17.5. INDICATION D'ERREUR

Les erreurs les plus courantes dans le cas d'une mesure de courant de contact sont :

- Une tension secteur non conforme en fréquence, forme du signal, niveau de tension.
- Une tension de défaut supérieure à 100 V.

## 4.18. ROTATION DE PHASE

Cette mesure se fait sur un réseau triphasé. Elle permet de contrôler l'ordre des phases de ce réseau.

### 4.18.1. DESCRIPTION DU PRINCIPE DE MESURE

L'appareil vérifie le taux de déséquilibre du réseau, puis il compare les phases pour détecter leur ordre (sens direct ou inverse).

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Rotation de phase** .

### 4.18.2. BRANCHEMENT

Utilisez le cordon tripode - 3 cordons de sécurité.

- Branchez la prise tripode sur les bornes **L, N, PE** de l'appareil.
- Branchez le cordon rouge sur la phase **L1** de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon bleu sur la phase **L2** de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon vert sur la phase **L3** de l'alimentation de la machine.

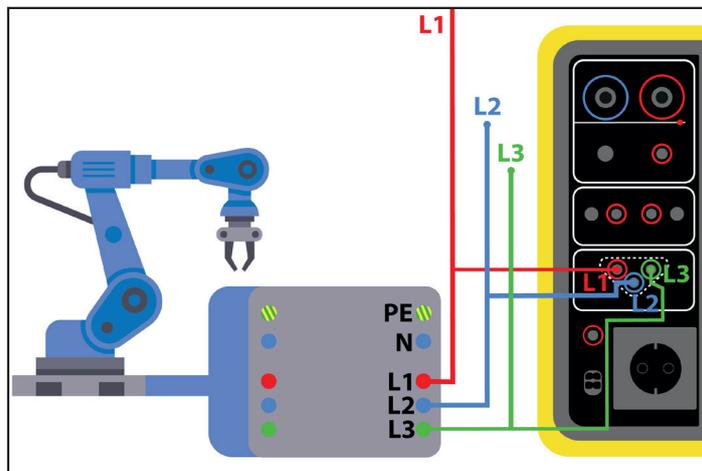


Figure 104

### 4.18.3. RÉALISATION D'UNE MESURE

Il n'y a pas de configuration pour cette mesure.

Il n'est pas nécessaire d'appuyer sur le bouton **Start / Stop** pour lancer la mesure. Il reste allumé en rouge pour signifier que la mesure est en cours en permanence.

Le résultat s'affiche dès que le branchement est terminé.

#### 4.18.4. LECTURE DU RÉSULTAT

##### 4.18.4.1. Exemple pour un ordre de phase dans le sens direct

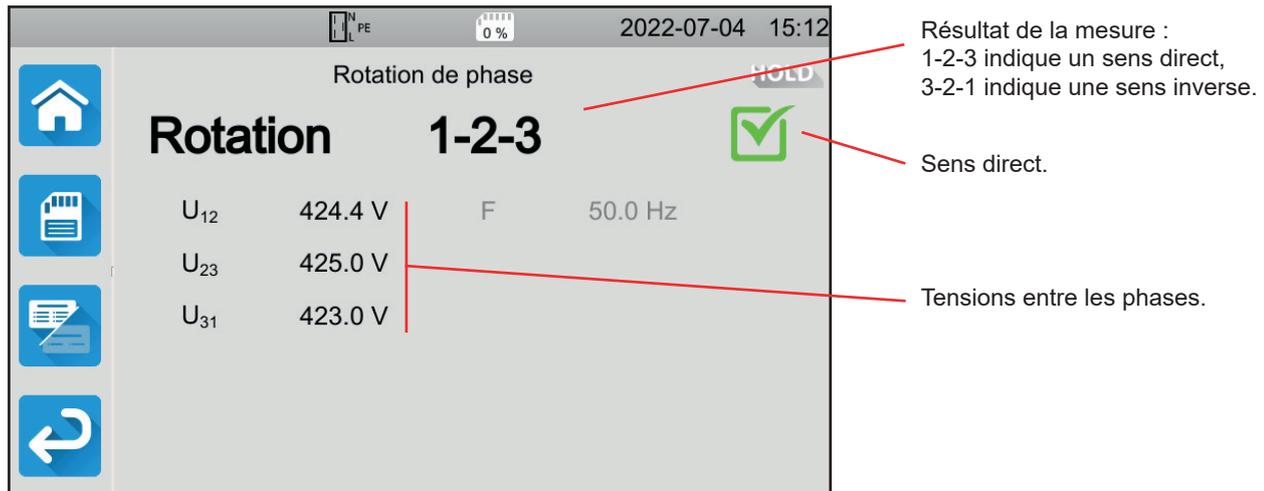


Figure 105

##### 4.18.4.2. Exemple pour un ordre de phase dans le sens inverse



Figure 106

#### 4.18.4.3. Exemple pour un ordre de phase non déterminé

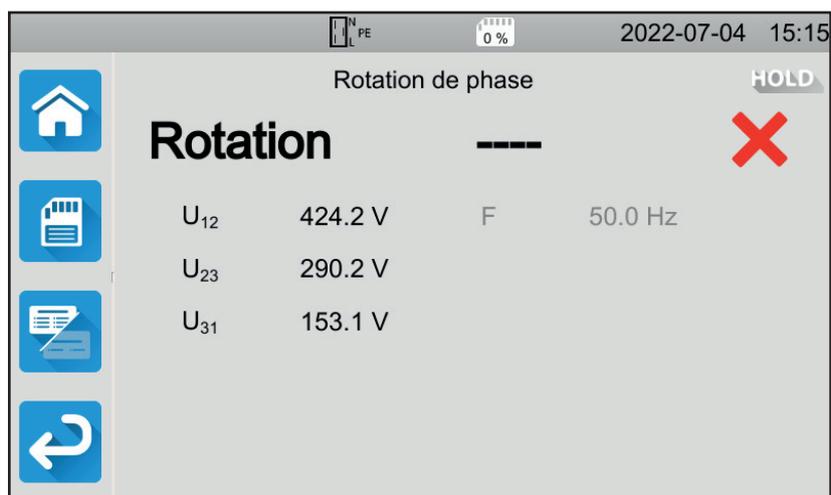


Figure 107

#### 4.18.5. INDICATION D'ERREUR

Les erreurs les plus courantes dans le cas d'un test de sens de rotation de phase sont :

- L'une des trois tensions sort de la plage de mesure (erreur de branchement).
- La fréquence sort de la plage de mesure.
- Le déséquilibre en amplitude entre les phases est trop important (> 20%).

## 4.19. TEMPS DE DÉCHARGE

Cette mesure permet de connaître le temps de décharge dû aux condensateurs dans la machine, depuis la tension de fonctionnement jusqu'à une tension non dangereuse pour l'utilisateur.

Appuyez sur l'icône de **Tests unitaires**  puis sur **Temps de décharge** .

### 4.19.1. BRANCHEMENT

#### 4.19.1.1. Mesure via la prise d'essais

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est inférieur à 16 A.

- Choisissez le branchement **Prise d'essais**  puis  dans la configuration.
- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil.

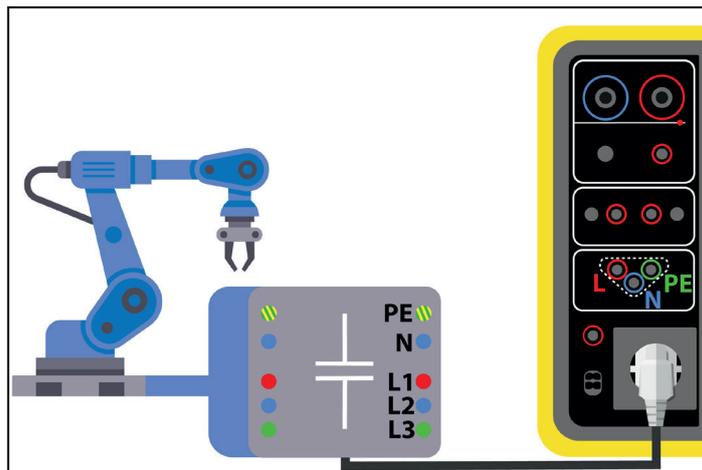


Figure 108

#### 4.19.1.2. Avec la prise et le cordon tripode - 3 cordons de sécurité en monophasé

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est inférieur à 16 A, mais cette fois-ci, c'est l'utilisateur qui coupe l'alimentation de la machine.

- Choisissez le branchement **Prise d'essais**  puis  dans la configuration.
- Branchez la prise secteur de la machine sur la prise **TEST SOCKET** de l'appareil.
- Branchez le cordon rouge sur la phase de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon bleu sur le neutre de l'alimentation de la machine.

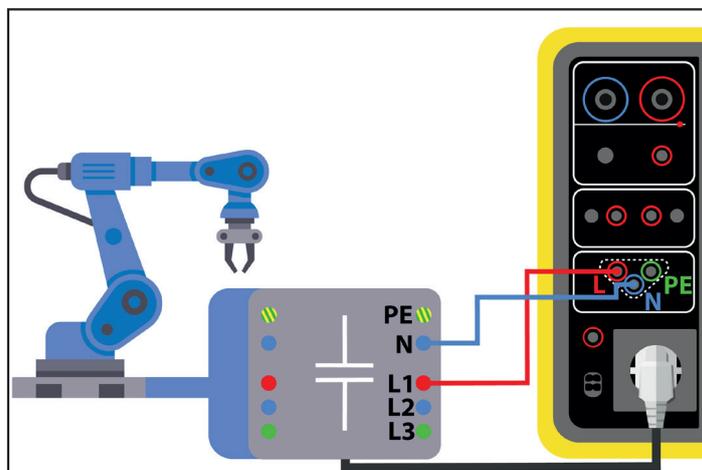


Figure 109

### 4.19.1.3. Avec le cordon tripode - 3 cordons de sécurité en triphasé

Ce branchement est utilisé pour une machine fonctionnant sur du monophasé et dont le courant consommé est supérieur à 16 A ou pour une machine fonctionnant sur du triphasé.

- Choisissez le branchement **Tripode** .
- Branchez la prise tripode sur les bornes **L, N, PE** de l'appareil.
- Branchez le cordon rouge sur une des phases de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon bleu sur le neutre de l'alimentation de la machine.
- Branchez le cordon vert sur le PE de l'alimentation de la machine.
- Branchez l'alimentation de la machine sur le secteur.

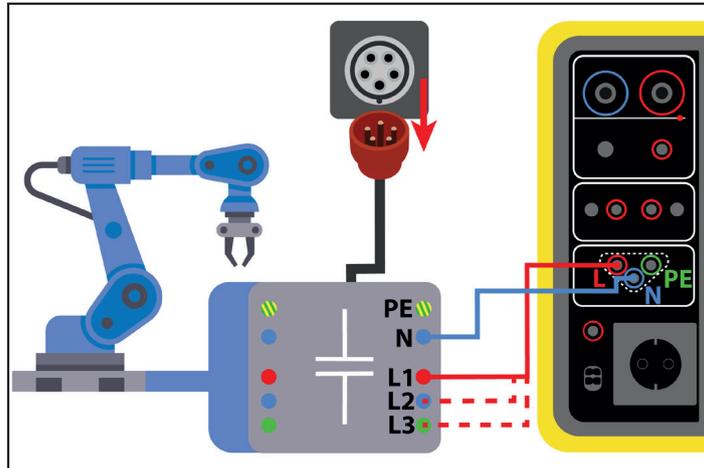
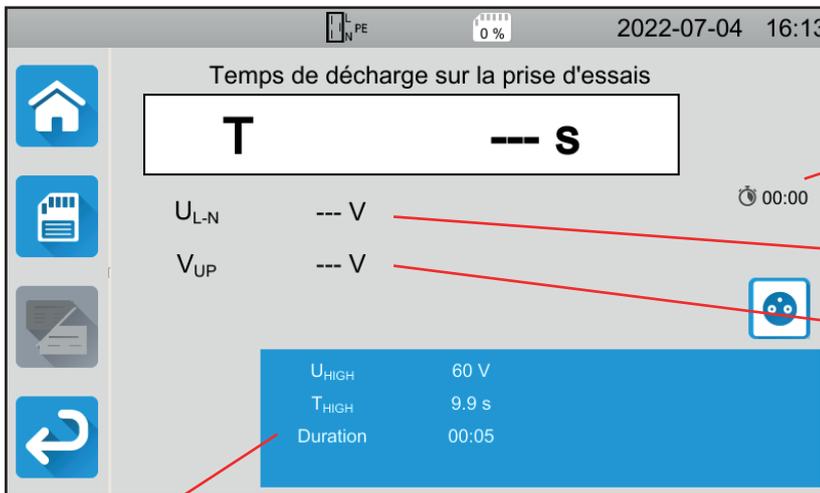


Figure 110

Pour le triphasé, il faudra répéter la mesure sur chacune des phases.

### 4.19.2. CONFIGURATION DE LA MESURE

Dans le cas d'une mesure sur la prise d'essais, l'écran suivant s'affiche :



Chronomètre.

Tension d'alimentation de la machine.

Tension d'alimentation crête.

Figure 111

Les paramètres sont dans le rectangle bleu. Appuyez dessus pour les modifier.

- $U_{HIGH}$  = valeur du seuil de la tension. 34, 60 ou 120 V. À partir de cette valeur, le chronomètre est arrêté.
- Mesure (Measure): mesure sur la prise d'essais uniquement  ou mesure avec le cordon tripode .
- $T_{HIGH}$  = valeur maximale du temps de décharge. Vous pouvez aussi choisir MIN pour la valeur minimale, MAX pour la valeur maximale ou OFF pour ne pas donner de limite haute. Si la valeur de T est supérieure à  $T_{HIGH}$ , la mesure sera déclarée comme non valide.

- **Durée (Duration)** : durée d'application de la tension en secondes avant la coupure de l'alimentation. Vous pouvez aussi choisir MIN pour le temps minimal ou MAX pour le temps maximal.

Dans le cas d'une mesure avec un cordon tripode, l'écran suivant s'affiche :

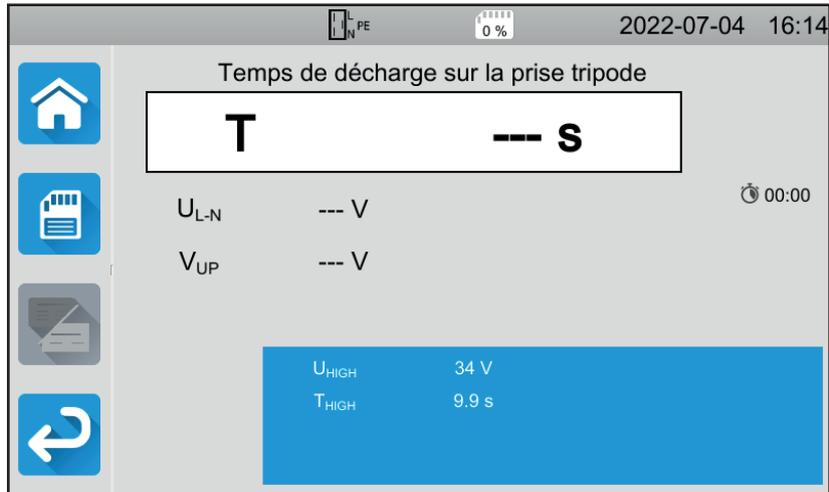


Figure 112

Il y n'y a pas de durée puisque c'est l'utilisateur qui coupe l'alimentation.

#### 4.19.3. RÉALISATION D'UNE MESURE DE TEMPS DE DÉCHARGE

Appuyez sur le bouton **Start / Stop** pour lancer la mesure.

Vous ne pouvez appuyer sur le bouton **Start / Stop** que lorsqu'il est vert. Il devient rouge pendant la durée de la mesure puis il s'éteint.



Dans le cas d'une mesure sur la prise d'essais, c'est l'appareil qui coupe l'alimentation de la machine.

Dans le cas d'une mesure avec un cordon tripode, vous devrez débrancher la machine en débranchant sa prise d'alimentation.

#### 4.19.4. LECTURE DU RÉSULTAT

##### 4.19.4.1. Exemple pour une mesure sur la prise d'essais

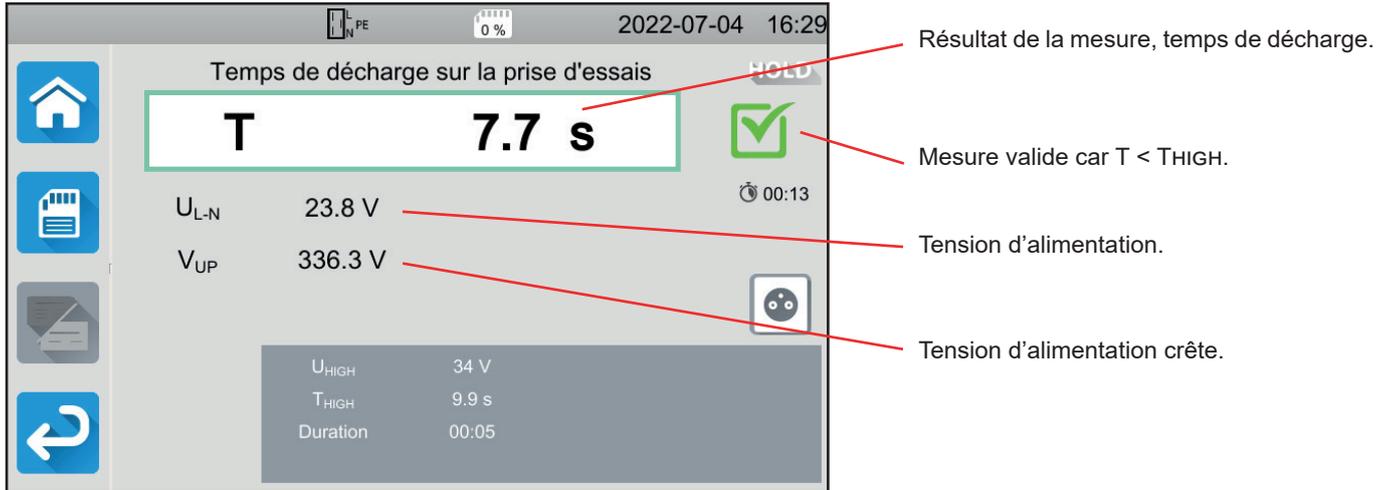


Figure 113

##### 4.19.4.2. Exemple pour une mesure avec un cordon tripode

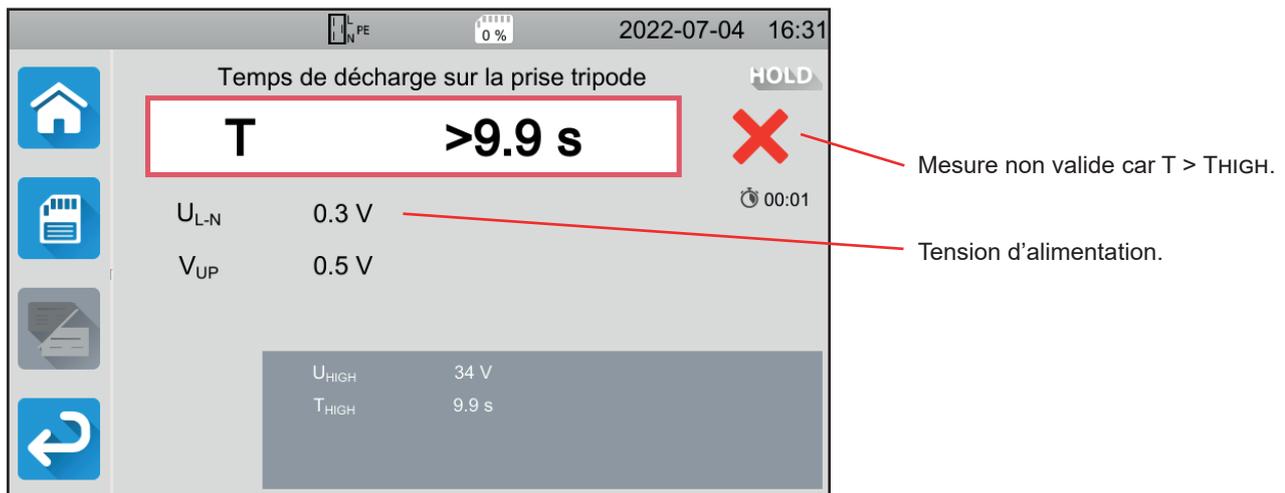


Figure 114

#### 4.19.5. INDICATION D'ERREUR

L'erreur la plus courante dans le cas d'une mesure de temps de décharge est :

- Une tension secteur non conforme en fréquence, forme du signal, niveau de tension.

## 4.20. AUTO SCRIPT

Vous pouvez effectuer plusieurs tests unitaires à la suite dans une séquence de tests.  
Pour cela, vous devez au préalable programmer votre séquence de tests dans le logiciel MTT (§ 7).

Dans le menu **Appareil**, sélectionnez **Auto Script**.

Dans un Auto Script vous pouvez mettre :

- des tests unitaires,
- des messages,
- des images,
- des impressions,
- des boucles,
- entrer le mot de passe de manière automatique (pour un test diélectrique),
- ou encore enregistrer la mesure.

Sur l'appareil, appuyez sur l'icône Auto Script .

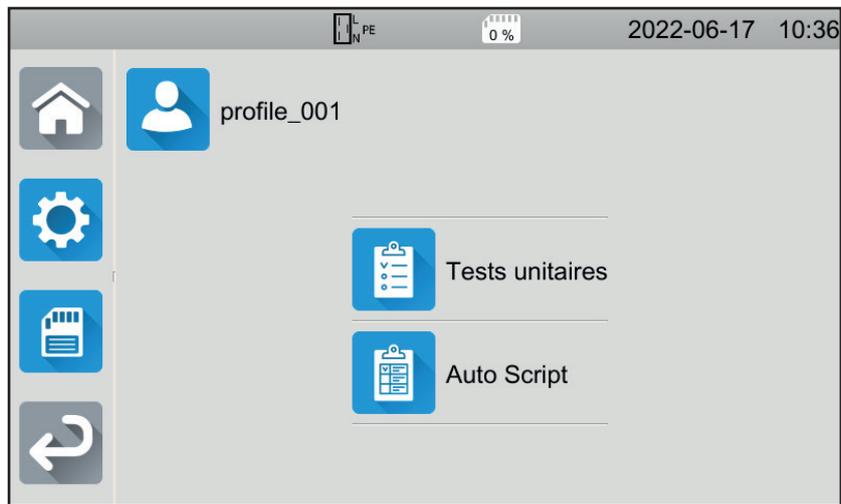


Figure 115

L'appareil affiche la liste des Auto Scripts disponibles.

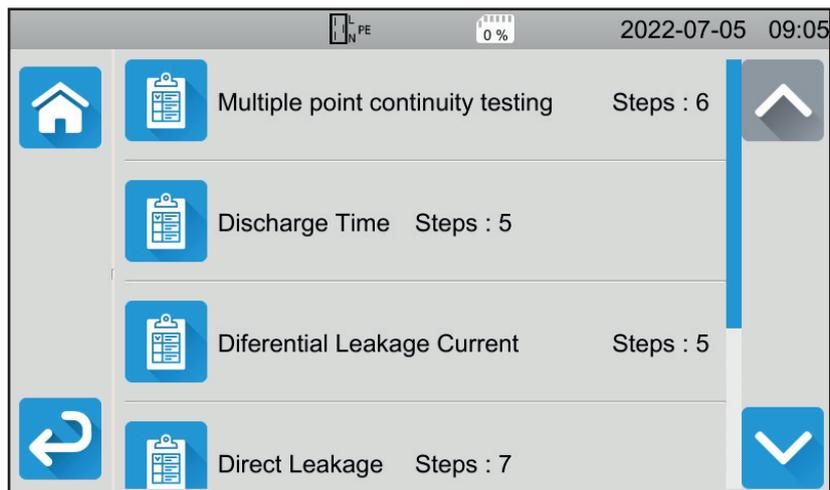


Figure 116

Choisissez celui que vous voulez exécuter. L'appareil affiche le détail des actions à effectuer.

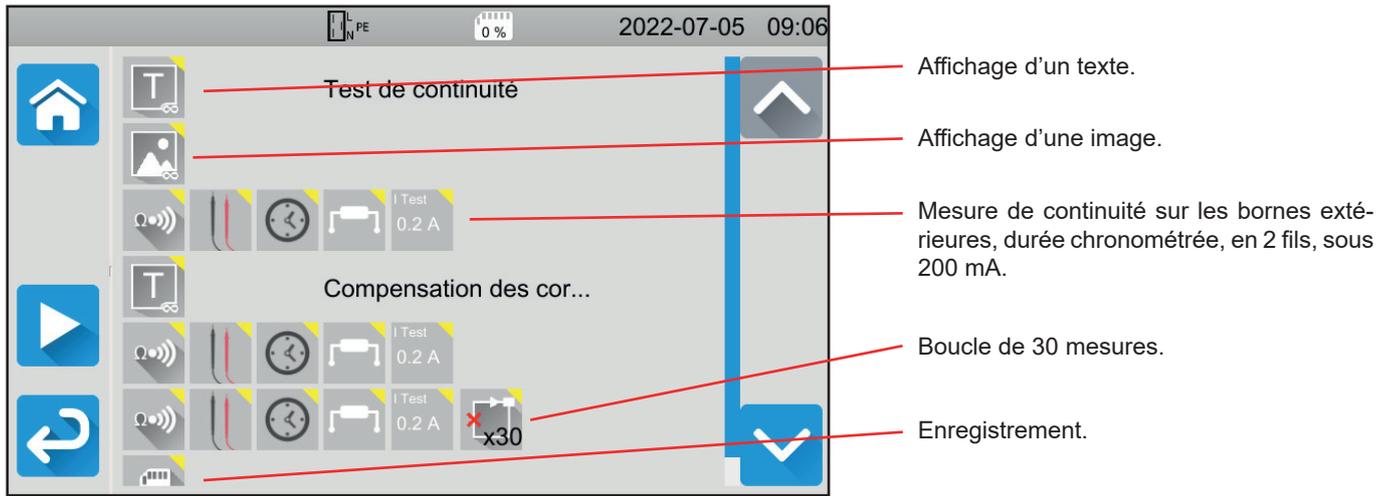


Figure 117

Appuyez sur  pour lancer l'Auto Script.

L'appareil demande une confirmation, puis il va exécuter chaque action les unes à la suite des autres. Pour chaque mesure, faites les branchements puis appuyez sur le bouton **Start / Stop**.

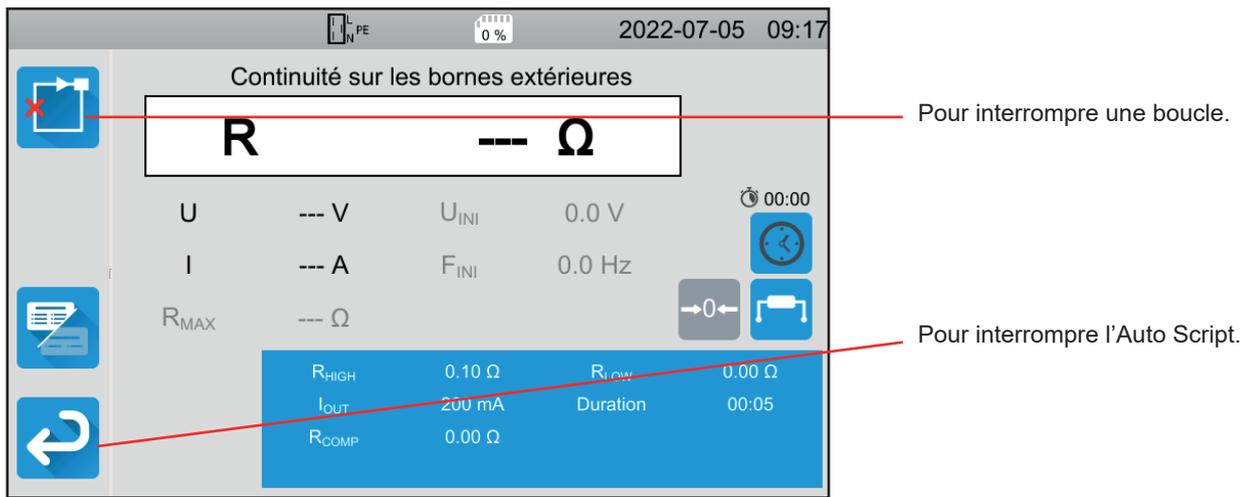


Figure 118

Vous pouvez interrompre les mesures en appuyant sur le bouton **Start / Stop**. Vous pouvez également les enregistrer.

Une fois tous les tests effectués, l'appareil affiche un message annonçant que l'Auto Script est terminé.

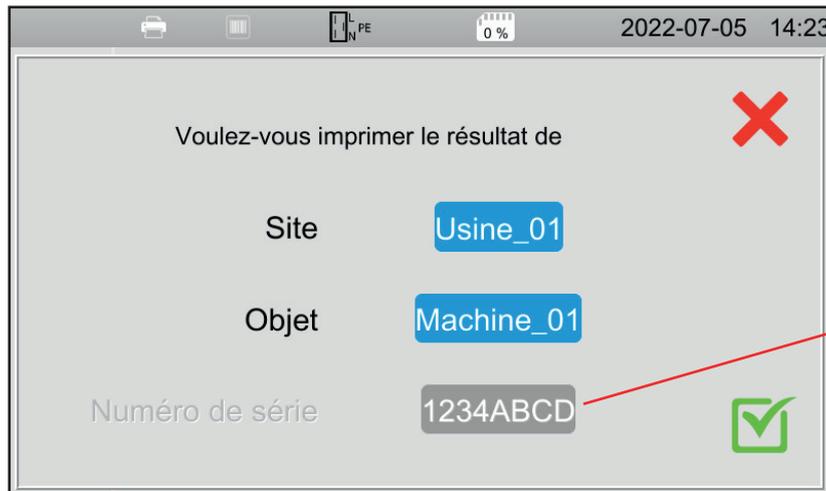
## 5. UTILISATION DES ACCESSOIRES

Pour faciliter l'utilisation de votre appareil, vous avez un grand nombre d'accessoires à votre disposition.

### 5.1. IMPRIMANTE

- Branchez l'imprimante sur le secteur.
  - Branchez l'imprimante sur une des deux prises USB repérée . Le symbole  s'affiche dans la barre d'état.
- A la fin de chaque mesure, vous pouvez l'imprimer en appuyant que la touche .

L'écran suivant apparaît :



Si le numéro de série a été défini lors de la création de l'objet.

Figure 119

Validez et l'imprimante imprime une étiquette (étiquette thermique 57 x 32 mm) en anglais indiquant :

- la date,
- le type de test,
- l'objet,
- le numéro de série,
- le nom de l'utilisateur,
- et si le test est valide ou non.

### 5.2. LECTEUR DE CODE BARRE

- Branchez le lecteur de code barre sur une des deux prises USB repérée . Le symbole  s'affiche dans la barre d'état.

Lors de la mise en mémoire d'une mesure, lorsque vous définissez un objet, vous pouvez scanner son code barre à l'aide du lecteur de code barre et il sera automatiquement renseigné dans le champ sélectionné.

### 5.3. RÉCEPTEUR RFID

- Branchez le récepteur RFID sur une des deux prises USB repérée . Le symbole  s'affiche dans la barre d'état.



Vous ne pouvez pas brancher simultanément le lecteur de code barre et le récepteur RFID sur l'appareil.

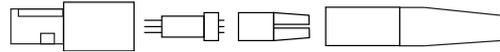
Si la machine à tester est dotée d'une puce RFID, vous pouvez utiliser le récepteur RFID pour lire la puce et communiquer sa référence à l'appareil. Cela pourra servir lorsque vous définissez un objet lors de la mise en mémoire des mesures.

## 5.4. CÂBLAGE DES CONNECTEURS D'EXTENSION

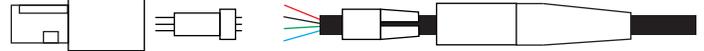
Les accessoires décrits au § 1.3 sont prêts à l'emploi.

Les 3 connecteurs d'extension fournis vous permettent d'adapter un accessoire que vous possédez déjà (pédale pour commande au pied, tour de lampes de signalisation ou vérificateur de fermeture de porte) pour l'utiliser avec le CA 6161 ou le CA 6163.

- Dévissez le connecteur et retirez la partie centrale.



- Passez le câble dans le passe-fil.



- Câblez la partie centrale suivant les schémas (vue du dessus) ci-dessous.

N°	Description	N°	Description	N°	Description
1	Masse	1	24 Vdc	1	Masse
2	1-2 fermé : identification	2	Lampe «haute tension»	2	1-2 fermé : porte fermée 1-2 ouvert : porte ouverte
3	1-3 fermé : bouton appuyé 1-3 ouvert : bouton relâché	3	Lampe «prête»	3	0 V
4	Non connecté	4	Lampe «réussi»	4	3-4 fermé : test en cours 3-4 ouvert : pas de test en cours
		5	Lampe «échec»	5	3-5 fermé : dernier test réussi 3-5 ouvert : pas de résultat
				6	3-6 fermé : dernier test raté 3-6 ouvert : pas de résultat
<p><math>I_{min} = 370 \mu A</math> <math>I_{max} = 1,2 \text{ mA}</math></p>				<p><math>I_{max} = 1,2 \text{ mA}</math></p> <p>Tension max par rapport à la terre 3750 V 50 Hz <math>I_{max} = 8,1 \text{ mA}</math> <math>V_{max} = 4 \text{ V}</math></p>	

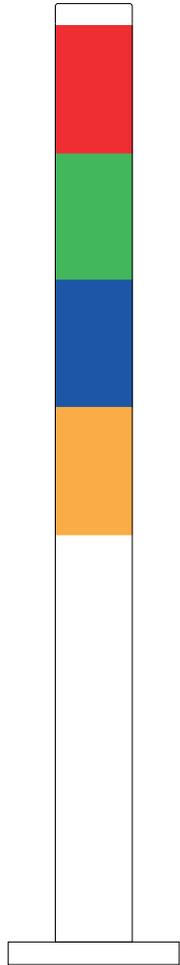
Tableau 2

- Assemblez la partie centrale en respectant le détrompage puis revissez le connecteur.

## 5.5. TOUR DE LAMPES

Pour connaître le statut d'une mesure sans avoir besoin de regarder l'écran de l'appareil, vous pouvez utiliser la tour de lampes.

Branchez-la sur le connecteur jaune .



Le voyant rouge clignotant indique que l'appareil génère une tension dangereuse (en mesure d'isolement ou en test diélectrique). Il correspond au voyant  de l'appareil.

Le voyant vert indique que la mesure est cours. Il correspond au bouton **Start / Stop** allumé en rouge.

Le voyant bleu indique que la mesure est terminée et valide .

Le voyant orange indique que la mesure est terminée et non valide .

Si la mesure a été interrompue avant la fin de la durée programmée , ou si aucun seuil n'a été défini, aucun voyant n'est allumé.

Figure 120

## 5.6. PÉDALE

La pédale permet de remplacer l'appui sur le bouton **Start / Stop**.

Branchez-la sur le connecteur vert . Le symbole  s'affiche dans la barre d'état.

## 5.7. VÉRIFICATEUR DE PORTE

Les tests diélectriques étant dangereux, vous pouvez protéger la zone de test avec un capot. Le vérificateur de porte sert à vérifier que la protection est bien en place.

Pour le câblage, reportez-vous au § 5.4.

Branchez-le sur le connecteur bleu .

Pour l'activer, reportez-vous au § 4.10.3.

## 6. FONCTION MÉMOIRE

### 6.1. ORGANISATION DE LA MÉMOIRE

La mémoire est organisée par sites, objets, Auto Script et mesures.

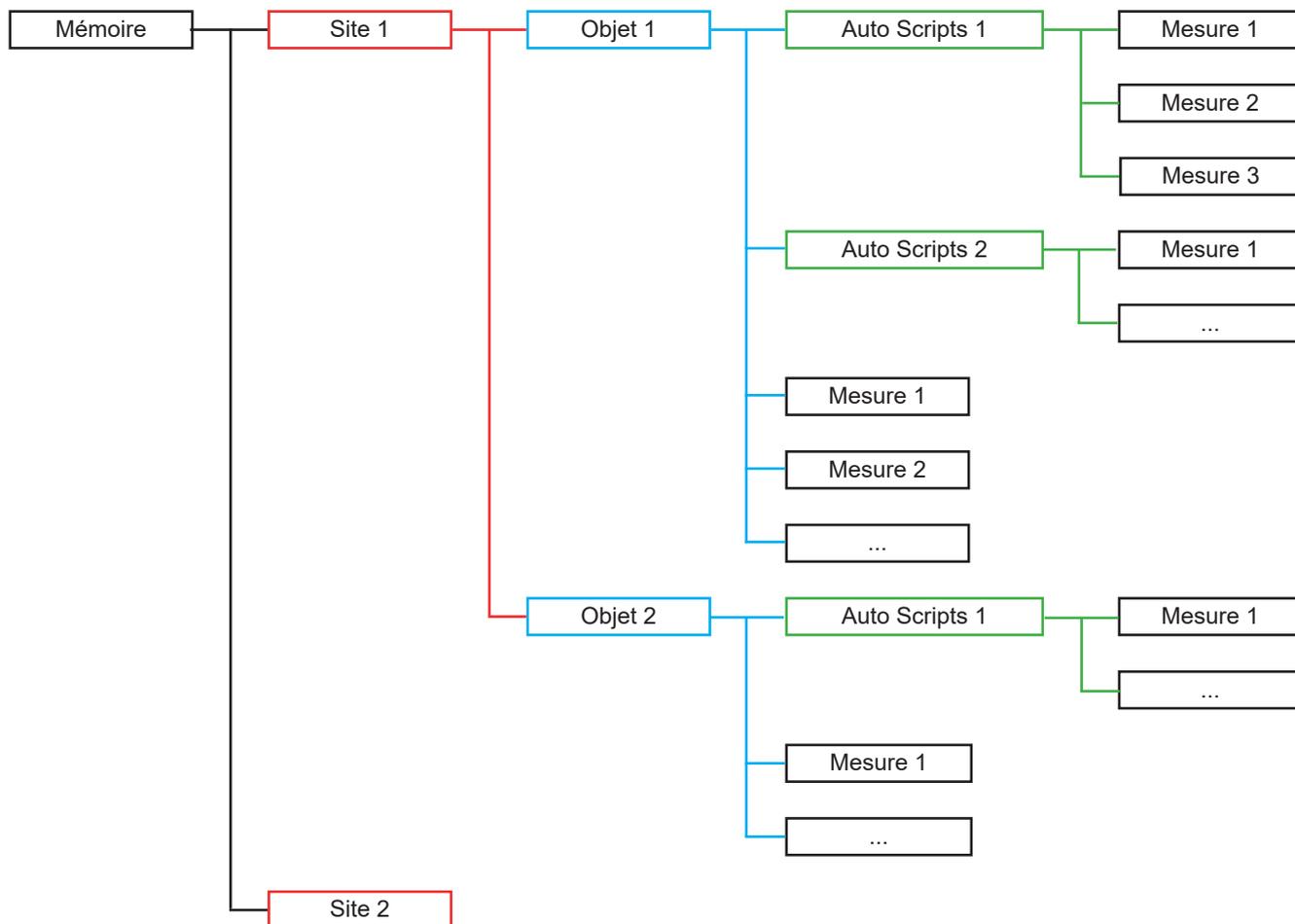


Figure 121

L'appareil permet d'enregistrer :

- 100 000 mesures,
- 100 objets par site,
- 1 000 mesures ou Auto Scripts par objet,
- 1 000 mesures par Auto Script.

Au-delà, l'appareil vous indique d'utiliser le logiciel d'application Machine Tester Transfer.

## 6.2. ENREGISTREMENT D'UNE MESURE

À la fin de chaque mesure, vous pouvez l'enregistrer en appuyant sur .

L'appareil propose d'enregistrer la mesure dans le dernier emplacement utilisé. Vous pouvez valider ou choisir un autre emplacement.

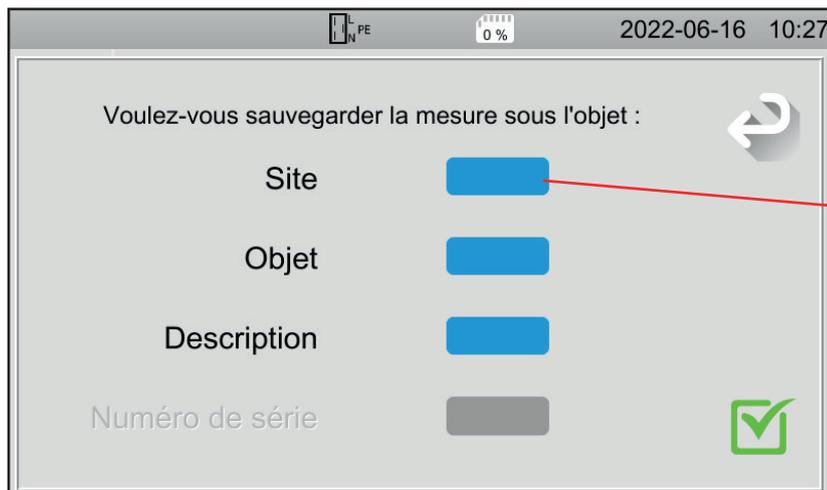


Figure 122

Appuyez pour créer un site.

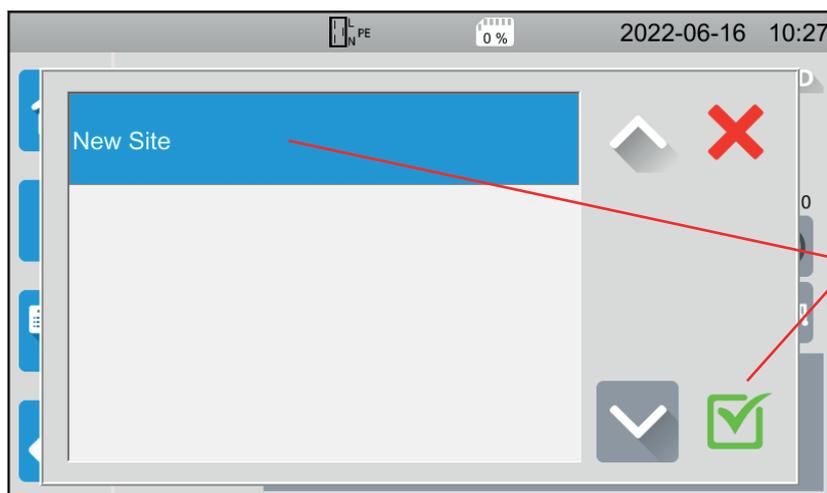


Figure 123

L'appareil affiche tous les sites existants. Pour l'instant, il n'y en aucun. Pour créer un nouveau site, appuyez sur **New Site** (Nouveau site) et validez.

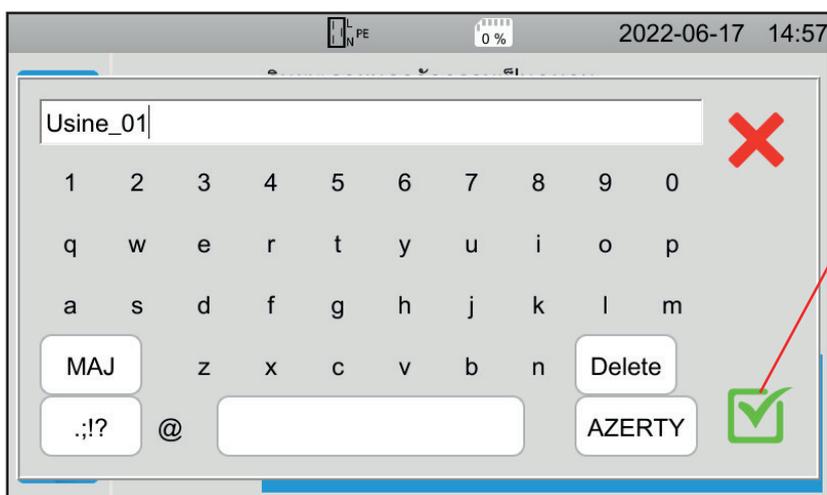
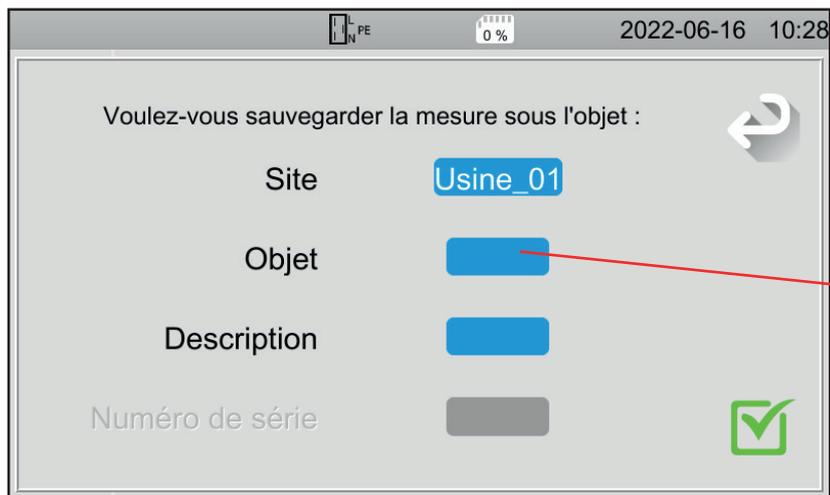


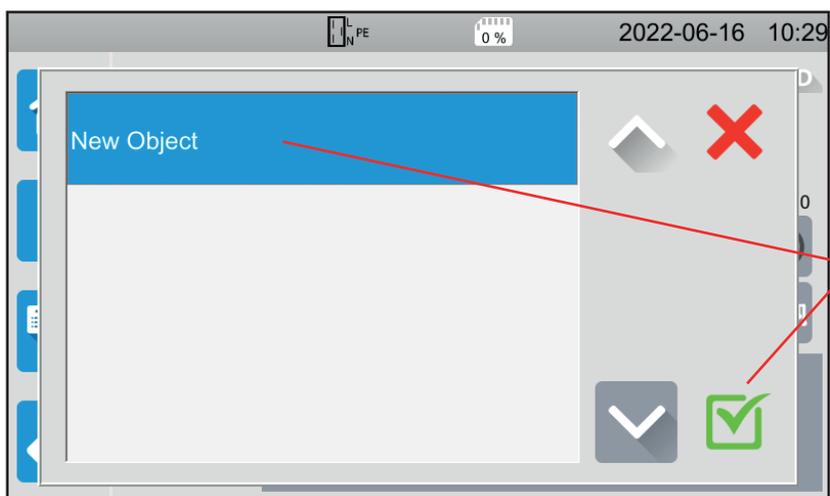
Figure 124

A l'aide du clavier, entrez le nom du site, ici Usine\_01 et validez.



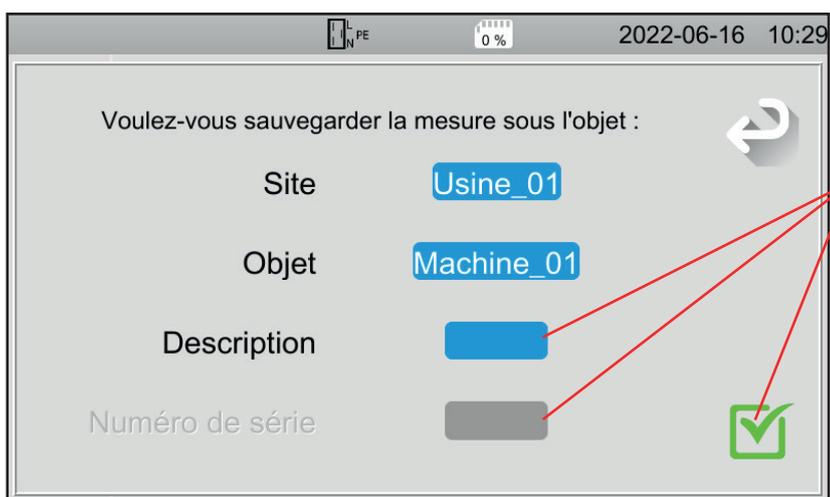
Appuyez pour créer l'objet.

Figure 125



L'appareil affiche tous les objets existants. Pour l'instant, il n'y en aucun. Pour créer un nouvel objet, appuyez sur **New Object** (Nouvel objet) et validez.

Figure 126



Entrez le nom de l'objet et validez. Ici Machine\_01. Vous pouvez ajouter une description et un numéro de série puis validez.

- Si la machine dispose d'un code barre, vous pouvez le scanner à l'aide du lecteur de code barre en option et le numéro de série sera automatiquement renseigné dans le champ correspondant.
- Si la machine dispose d'une puce RFID, vous pouvez utiliser le récepteur RFID en option pour remplir le champ correspondant.

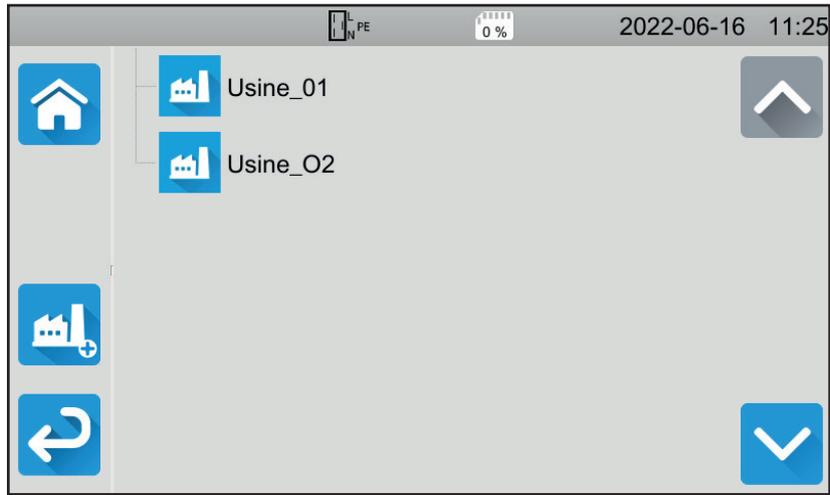
Figure 127

La mesure est enregistrée.

Lors du prochain enregistrement d'une mesure, l'appareil vous proposera le dernier Site et le dernier Objet utilisés. Vous pouvez les utiliser ou en créer d'autres.

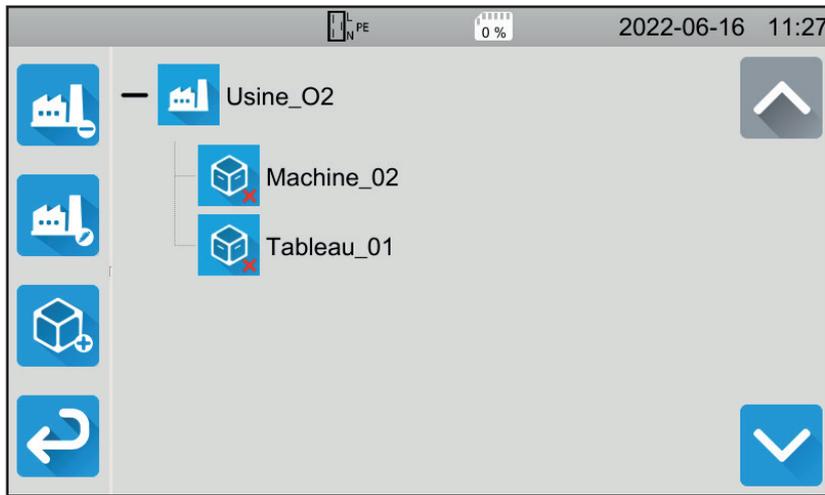
### 6.3. RELECTURE DES ENREGISTREMENTS

Pour relire les mesures, repartez de l'écran d'accueil et appuyez sur .



Choisissez le site.

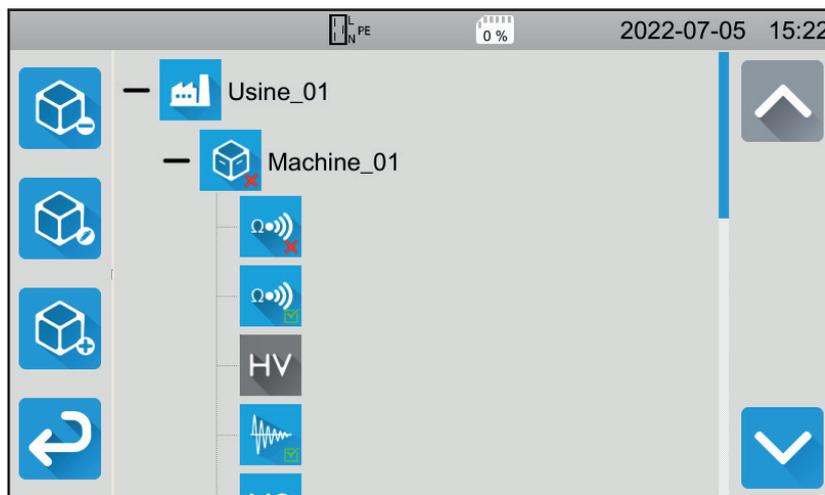
Figure 128



Choisissez l'objet.

- Si le symbole est , c'est que toutes les mesures effectuées sur cet objet sont valides.
- Si c'est , c'est qu'au moins une des mesures n'est pas valide.
- Si c'est , c'est qu'au moins une des mesures a été interrompue avant la fin.

Figure 129



Appuyez sur l'objet pour voir les mesures contenues dans l'objet.

Les mesures sont facilement repérables par leur symbole. Leur validité est également indiquée.

- Si le symbole est , c'est que la mesure est valide.
- Si c'est , c'est que la mesure est non valide.
- Si c'est , c'est que la mesure a été interrompue avant la fin.
- S'il n'y a aucun symbole, c'est qu'aucun seuil n'a été défini.
- Si la mesure est grisée, c'est qu'elle a été enregistrée avant qu'elle soit terminée.

Figure 130

Pour relire une mesure sélectionnez-la. La mesure s'affiche telle qu'elle était lors de l'enregistrement.

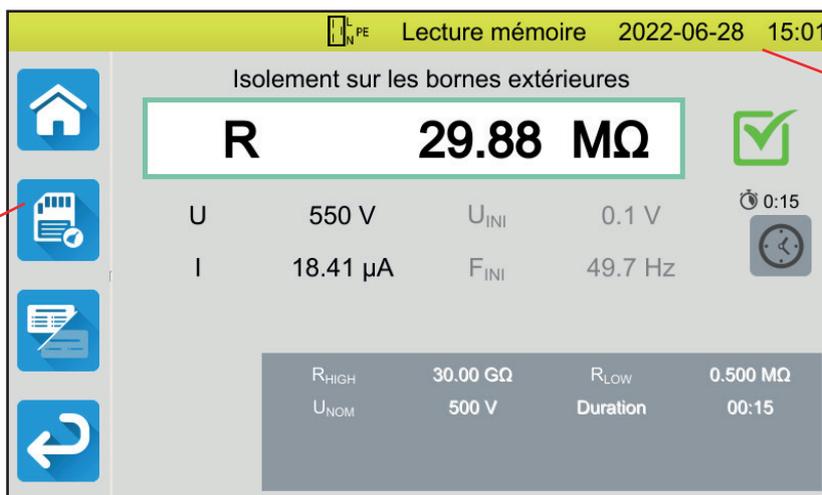


Figure 131

## 6.4. GESTION DE LA MÉMOIRE

Pour gérer la mémoire, repartez de l'écran d'accueil et appuyez sur .

Vous pouvez :

- ajouter un site ,
- supprimer un site ,
- modifier un site existant ,
- ajouter un objet ,
- supprimer un objet ,
- modifier un objet existant .

Vous pouvez modifier :

- son nom,
- son icône : général , machine , tableau électrique ,
- son code barre,
- son code RFID,
- son numéro de série,
- et ajouter un commentaire.
- supprimer une mesure .

## 6.5. ERREURS

Lorsque la mémoire est pleine, vous ne pouvez plus enregistrer de mesure. Vous devez alors supprimer au moins un objet pour pouvoir enregistrer votre nouvelle mesure.

## 7. LOGICIEL D'APPLICATION MTT

Le logiciel d'application MTT (Machine Tester Transfer), permet de :

- configurer l'appareil et les mesures,
- lancer des mesures,
- programmer des Autos Scripts,
- transférer les données enregistrées dans l'appareil vers un PC.

MTT permet également d'exporter la configuration dans un fichier et d'importer un fichier de configuration.

### 7.1. OBTENIR MTT

Téléchargez la dernière version du logiciel MTT sur notre site Internet :

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

Allez dans l'onglet **Support**, puis **Télécharger nos logiciels**.

Effectuez ensuite une recherche avec le nom de votre appareil.

Téléchargez le logiciel.

### 7.2. INSTALLER MTT

Pour installer MTT, exécutez le fichier **set-up.exe** puis suivez les instructions à l'écran.

Lancez MTT .

### 7.3. UTILISER MTT

Reliez l'appareil au PC en utilisant le cordon USB fourni.

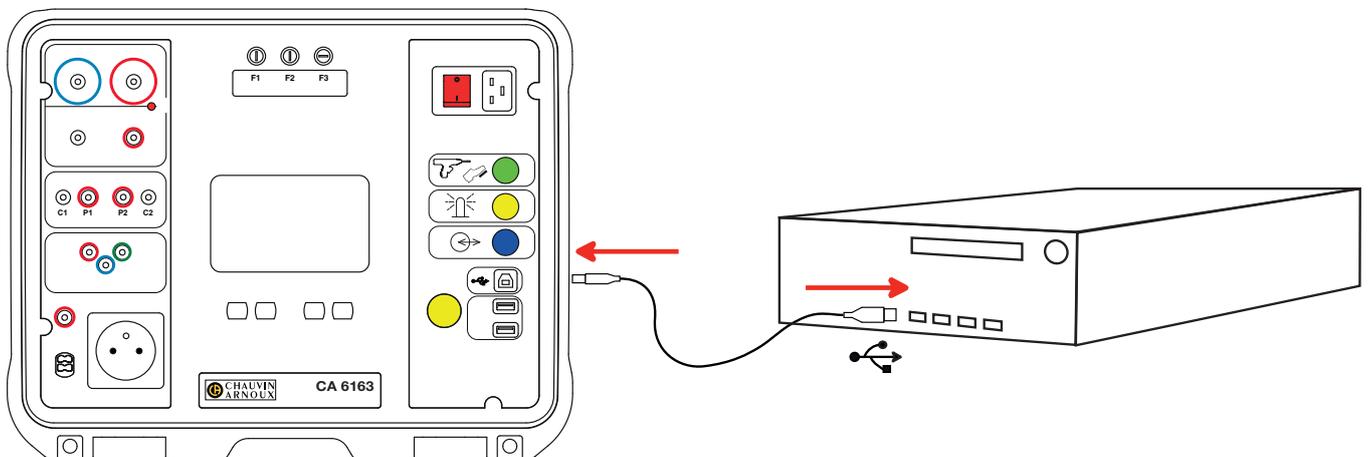


Figure 132

Mettez l'appareil en marche en appuyant sur l'interrupteur **Marche/Arrêt** et attendez que votre PC le détecte.

Toutes les mesures enregistrées dans l'appareil peuvent être transférées vers le PC. Le transfert n'efface pas les données enregistrées dans l'appareil.

Pour utiliser MTT, reportez-vous à son aide ou à sa notice de fonctionnement.

## 8. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

### 8.1. CONDITIONS DE RÉFÉRENCE GÉNÉRALES

Grandeur d'influence	Valeurs de référence
Température	23 ± 2°C
Humidité relative	45 à 75 %HR
Tension d'alimentation	230 V, 50 Hz
Champ électrique	≤ 1 V/m
Champ magnétique	< 40 A/m

L'**incertitude intrinsèque** est l'erreur définie dans les conditions de référence. Elle est exprimée en % de la lecture (R) avec un offset en nombre de points :

± (a % R + b pt)

L'**incertitude de fonctionnement** englobe l'incertitude intrinsèque majorée de la variation des grandeurs d'influence (tension d'alimentation, température, parasites, etc.) telle que définie dans la norme IEC 61557.

### 8.2. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

#### 8.2.1. MESURE DE FRÉQUENCE

**Conditions de référence particulières :**

Tension sinusoïdale : 1 à 440 V

Fréquence la tension AC : 45 à 55 Hz

cos φ : 0,5 capacitif à 0,8 inductif

Composante DC : aucune

**Mesure de fréquence**

Domaine de mesure	45,0 - 55,0 Hz
Résolution	0,1 Hz
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 1 pt)

#### 8.2.2. MESURE DE CONTINUITÉ

**Conditions de référence particulières :**

Résistance des cordons : nulle ou compensée.

Inductance des cordons : nulle.

Tension externe sur les bornes : nulle.

Inductance en série avec la résistance : nulle.

Compensation des cordons :

- jusqu'à 5 Ω pour un courant de test de 100 ou de 200 mA
- jusqu'à 0,3 Ω pour un courant de test de 10 ou de 25 A.

La tension externe alternative superposée maximale admissible est de 5 V en sinus.

La fréquence du courant de mesure est celle de la tension secteur qui alimente l'appareil.

La durée maximale de la mesure est de 3 minutes (180 secondes).

**Mesure de tension U, UINI**

Domaine de mesure	1,0 - 300,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (3 % R + 3 pt)

### Mesure de courant

Domaine de mesure	0,01 - 0,99 A	0,8 - 40,00 A
Résolution	10 mA	100 mA
Incertitude intrinsèque	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$	

### Mesure de continuité sous 100 mAac

Domaine de mesure	0,05 - 19,99 $\Omega$	18,0 - 120,0 $\Omega$
Résolution	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$
Tension à vide	> 4 VAC	
Courant de test	$\geq 100 \text{ mA}$ pour $R < 100 \Omega$	

### Mesure de continuité sous 200 mAac

Domaine de mesure	0,05 - 2,00 $\Omega$	2,01 - 19,99 $\Omega$	18,0 - 60,0 $\Omega$
Résolution	10 m $\Omega$	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$
Tension à vide	> 4 VAC		
Courant de test	$\geq 200 \text{ mA}$ pour $R < 45 \Omega$		

### Mesure de continuité sous 10 Aac

Domaine de mesure	0,005 - 0,500 $\Omega$
Résolution	1 m $\Omega$
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$
Tension à vide	> 4 VAC
Courant de test	$\geq 10 \text{ A}$ pour $R < 1 \Omega$

### Mesure de continuité sous 25 Aac (CA 6163)

Domaine de mesure	0,005 - 0,400 $\Omega$
Résolution	1 m $\Omega$
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$
Tension à vide	> 4 VAC
Courant de test	$\geq 25 \text{ A}$ pour $R < 0,4 \Omega$

## 8.2.3. MESURE DE RÉSISTANCE D'ISOLEMENT

### Conditions de référence particulières :

- Capacité en parallèle : < 1 nF
- Résistance d'entrée : 8 M $\Omega$
- Tension AC maximale externe admissible pendant la mesure : < 1 V
- Humidité relative sur la prise **TEST SOCKET** :  $\leq 50 \% \text{HR}$

### Mesure de tension U, UINI

Domaine de mesure	0,5 - 399,9 V	380 - 1 200 V
Résolution	0,1 V	1 V
Incertitude intrinsèque	$\pm (1 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (1 \% R + 2 \text{ pt})$

Au-delà de 1 250 V, l'appareil affiche : > 1 250 V.

### Mesure de courant

Domaine de mesure	0,01 - 39,99 $\mu$ A	32,0 - 399,99 $\mu$ A	0,320 - 1,500 mA
Résolution	10 nA	100 nA	1 $\mu$ A
Incertitude intrinsèque	$\pm (10 \% R + 3 \text{ pt})$		

### Mesure d'isolement CA 6161

Domaine de mesure sous 100 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	-	-
Domaine de mesure sous 250 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	-	-
Domaine de mesure sous 500 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	80,0 - 499,9 M $\Omega$	-
Domaine de mesure sous 1000 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	80,0 - 499,9 M $\Omega$	400,0 - 1000,0 M $\Omega$
Résolution	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	100 k $\Omega$	100 k $\Omega$
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$

### Mesure d'isolement CA 6163

Domaine de mesure sous 100 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	-	-
Domaine de mesure sous 250 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	-	-
Domaine de mesure sous 500 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	80,0 - 999,9 M $\Omega$	0,80 - 30,00 G $\Omega$
Domaine de mesure sous 1000 V	0,000 - 9,999 M $\Omega$	8,00 - 99,99 M $\Omega$	80,0 - 999,9 M $\Omega$	0,80 - 50,00 G $\Omega$
Résolution	1 k $\Omega$	10 k $\Omega$	100 k $\Omega$	10 M $\Omega$
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$

### Temps de décharge typique d'un élément capacitif pour atteindre 25 V

Tension d'essai	100 V	250 V	500 V	1000 V
Temps de décharge (C en $\mu$ F)	1 s x C	1,5 s x C	2 s x C	2,5 s x C

Résistance décharge : 600 k $\Omega$

### Courbe typique de la tension d'essai en fonction de la charge

La tension développée en fonction de la résistance mesurée a la forme suivante :

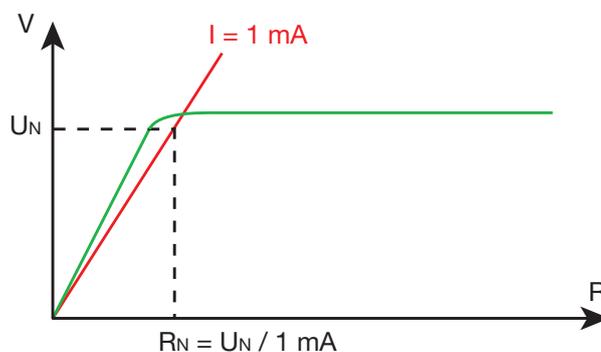


Figure 133

La capacité maximale entre les bornes est de 12  $\mu$ F.

## 8.2.4. TEST DIÉLECTRIQUE

### Générateur de tension

Domaine de mesure	100 - 3 000 V (CA 6161)	100 - 4 000 V (CA 6163)	4 010 - 5 350 V (CA 6163)
Résolution	1 V	1 V	1 V
Courant permanent	100 mA	100 mA	40 mA
Puissance permanente maximale	300 VA	400 VA	200 VA
Courant maximal temporaire	< 200 mA		
Facteur de crête	< $\sqrt{2}$ + 3%		
Incertitude intrinsèque	$\pm (1 \% R + 2 \text{ pt})$		

Impédance de sortie  $\geq 1\text{M}\Omega$

### Mesure de tension U, U<sub>IN1</sub>

Domaine de mesure	50 - 3 000 V (CA 6161)	50 - 5 350 V (CA 6163)
Résolution	1 V	1 V
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	

Pour le CA 6161, au-delà de 3 750 V, l'appareil affiche > 3 750 V.

Pour le CA 6163, au-delà de 6 250 V, l'appareil affiche > 6 250 V.

### Mesure de courant

Domaine de mesure	0,5 - 99,9 mA	80 - 200 mA
Résolution	0,1 mA	1 mA
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$	

## 8.2.5. TEST DIFFÉRENTIEL (RCD)

### Conditions de référence particulières :

Tension UL-PE : 230 VAC  $\pm$  0,5%, signal sinusoïdal sans harmonique.

Fréquence UL-PE et UN-PE : 50  $\pm$  0,1 Hz

Tension UN-PE : < 1 V.

Courant au différentiel IL-N : 0 mA.

### Mesure de tension UL-N, UL-PE, UN-PE

Domaine de mesure	1,0 - 440,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$

### Mesure du temps de disjonction en mode impulsion TTRIP

Domaine de mesure	0,0 - 300,0 ms
Résolution	0,1 ms
Incertitude intrinsèque	$\pm 2 \text{ ms}$
Domaine de mesure UL-PE	200,0 - 300,0 V

## Génération du courant de disjonction en mode impulsion

mA	Sans disjonction		Avec disjonction								
	0,5 I <sub>ΔN</sub>	0,5 I <sub>ΔN</sub>	I <sub>ΔN</sub>		2 I <sub>ΔN</sub>			4 I <sub>ΔN</sub>	5 I <sub>ΔN</sub>		10 I <sub>ΔN</sub>
I <sub>ΔN</sub> (mA)	AC	DC	AC	HW	AC	HW	DC	DC	AC	HW	DC
10	5	5	10	14	20	28	20	40	50	70	100
30	15	15	30	42	60	84	60	120	150	210	300
100	50	50	100	140	200	280	200	400	500	700	1000
300	150	150	300	420	600	840	600	1200	1500	-	-
500	250	250	500	700	1000	1400	1000	-	-	-	-
1000	500	500	1000	1400	-	-	-	-	-	-	-
Var [6 mA; 1000 mA]	Ivar	Ivar	Ivar	1,4 Ivar	2 Ivar 1000 max	2,8 Ivar 1400 max	2 Ivar 1000 max	4 Ivar 1200 max	5 Ivar 1500 max	7 Ivar 700 max	10 Ivar 1000 max
Durée de test max DDR type G	1000 ms ou 2000 ms		300 ms		150 ms			40 ms			
Durée de test max DDR type S			500 ms		200 ms			150 ms			
Durée de test min DDR type S			130 ms		60 ms			50 ms			
Domaine de mesure UL-PE	90,0 - 440,0 V										
Fréquence	45 - 55 Hz										
Incertitude intrinsèque du courant généré I	-(7 % I - 2 mA)		+(7 % I + 2 mA)								

## Mesure du courant de disjonction en mode rampe ITRIP

I <sub>ΔN</sub>	10, 30, 100, 300, 500 1000 mA
Courant de test	0,9573 I <sub>ΔN</sub> p/28
Résolution	0,1 ms
Incertitude intrinsèque	0 ... +(7 % R + 2 mA)
Domaine de mesure UL-PE	90,0 - 440,0 V

p ∈ [9 ; 31]

La rampe de courant va de 0,3 à 1,06 I<sub>ΔN</sub> en 22 pas de 3,3% I<sub>ΔN</sub>, chacun d'une durée de 200 ms.

## Mesure de la tension de défaut Uf

Domaine de mesure	1,0 - 24,9 V	25,0 -70,0 V
Résolution	0,1 V	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (15% + 3 pt)	± (5% + 2 pt)

## 8.2.6. MESURE D'IMPÉDANCE DE BOUCLE

### Conditions de référence particulières :

Tension UL-N : 230 V<sub>AC</sub> ± 0,5%, signal sinusoïdal sans harmonique et sans composante continue.

Fréquence UL-N : 50 ± 0,1 Hz

Facteur de crête :  $\sqrt{2}$

Tension UN-PE : nulle.

Z<sub>L</sub> < 0,1 R<sub>s</sub>

Résistance des cordons : nulles ou compensées.

### Mesure de tension UINI

Domaine de mesure	1,0 - 440,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (3 % R + 3 pt)

### Mesure d'impédance de boucle sans disjonction Zs et Rs

Domaine de mesure	0,20 - 1,99 $\Omega$	2,00 - 39,99 $\Omega$	40,0 - 399,9 $\Omega$	400 - 2 000 $\Omega$
Résolution	10 m $\Omega$	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$	1 $\Omega$
Incertitude intrinsèque	$\pm (15 \% R + 3 \text{ pt})$	$\pm (10 \% R + 3 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$
Domaine de mesure UL-PE	90,0 - 440,0 V			
IL-N	$UL-N < 130 \text{ V}, IL-N = UL-N / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq UL-N < 280 \text{ V}, IL-N = UL-N / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq UL-N < 380 \text{ V}, IL-N = UL-N / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq UL-N, IL-N = UL-N / 192,7 \Omega$			
IN-PE	12 mA à 7 Hz			

### Mesure d'impédance de boucle avec disjonction Zs et Rs

Domaine de mesure	0,005 - 0,499 $\Omega$	0,500 - 3,999 $\Omega$	4,00 - 39,99 $\Omega$	40,0 - 400,0 $\Omega$
Résolution	1 m $\Omega$	1 m $\Omega$	10 m $\Omega$	100 m $\Omega$
Incertitude intrinsèque	$\pm (10 \% R + 20 \text{ pt})$	$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$	$\pm (5 \% R + 2 \text{ pt})$
IL-PE	$UL-PE < 130 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 51,7 \Omega$ $130 \text{ V} \leq UL-PE < 280 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 87,7 \Omega$ $280 \text{ V} \leq UL-PE < 380 \text{ V}, IL-PE = UL-PE / 145,7 \Omega$ $380 \text{ V} \leq UL-PE, IL-PE = UL-PE / 192,7 \Omega$			

### Mesure de la partie inductive de l'impédance Ls

Domaine de mesure	0,1 - 15,0 mH
Résolution	0,1 mH
Incertitude intrinsèque	$\pm (10 \% R + 2 \text{ pt})$

Au-delà de 40 mH, l'appareil affiche > 40, mH.

Si  $R_s > 14 \Omega$ , alors l'appareil affiche - - -.

La partie inductive doit représenter moins du dixième de la partie résistive de l'impédance,  $L_s < 0,1 R_s$ .

### Mesure du courant de court-circuit Ik

Domaine de mesure	0 - 20 000 A
Résolution	1 A
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$

### Mesure de la tension de défaut Uf

Domaine de mesure	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Résolution	0,1 V	0,1 V
Incertitude intrinsèque	$\pm (15\% + 3 \text{ pt})$	$\pm (5\% + 2 \text{ pt})$

## 8.2.7. MESURE D'IMPÉDANCE DE LIGNE

#### Conditions de référence particulières :

Tension UL-N : 230 V<sub>AC</sub>  $\pm 0,5\%$ , signal sinusoïdal sans harmonique et sans composante continue.

Fréquence UL-N : 50  $\pm 0,1$  Hz

Facteur de crête :  $\sqrt{2}$

Tension UN-PE : nulle.

$Z_L < 0,1 R_s$

Résistance des cordons : nulles ou compensées.

#### Mesure de tension UINI

Domaine de mesure	1,0 - 440,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	$\pm (3 \% R + 3 \text{ pt})$

### Mesure d'impédance de ligne Zi,Ri

Domaine de mesure	0,05 - 0,499 Ω	0,500 - 3,999 Ω	4,00 - 39,99 Ω	40,0 - 400,0 Ω
Résolution	1 mΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ
Incertitude intrinsèque	± (10 % R + 20 pt)	± (10 % R + 20 pt)	± (5 % R + 2 pt)	± (5 % R + 2 pt)
Domaine de mesure UL-N	90,0 - 440,0 V			
IL-N	UL-N < 130 V, IL-N = UL-N / 51,7 Ω 130 V ≤ UL-N < 280 V, IL-N = UL-N / 87,7 Ω 280 V ≤ UL-N < 380 V, IL-N = UL-N / 145,7 Ω 380 V ≤ UL-N, IL-N = UL-N / 192,7 Ω			

### Mesure de la partie inductive de l'impédance Li

Domaine de mesure	0,1 - 15,0 mH
Résolution	0,1 mH
Incertitude intrinsèque	± (10 % R + 2 pt)

Au-delà de 40 mH, l'appareil affiche > 40, mH.

Si Rs > 14 Ω, alors l'appareil affiche - - -.

La partie inductive doit représenter moins du dixième de la partie résistive de l'impédance, Li < 0,1 Ri.

### Mesure du courant de court-circuit Ik

Domaine de mesure	0 - 100 000 A
Résolution	1 A
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)

### Mesure de la tension de défaut Uf

Domaine de mesure	1,0 - 24,9 V	25,0 - 70,0 V
Résolution	0,1 V	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (15% + 3 pt)	± (5% + 2 pt)

## 8.2.8. PUISSANCE SUR LA PRISE D'ESSAIS (TEST SOCKET)

#### Conditions de référence particulières :

Fréquence la tension AC : 45 à 55 Hz

Forme du signal : sinusoïdale

cos φ : 0,5 capacitif à 0,8 inductif

Composante DC : aucune

#### Mesure de courant

Domaine de mesure	1 - 999 mA	0,80 - 16,00 A
Résolution	1 mA	10 mA
Incertitude intrinsèque	± (3 % R + 5 pt)	

Au-delà de 16 A, l'appareil affiche > 16,0 A.

#### Mesure de puissance active P

Domaine de mesure	0,21 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 4 240 W
Résolution	10 mW	100 mW	1 W
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)		

Au-delà de 7 000 W, l'appareil affiche > 7 000 W.

### Mesure de puissance apparente S

Domaine de mesure	0,21 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 4 240 VA
Résolution	10 mVA	100 mVA	1 VA
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)		

Au-delà de 7 000 VA, l'appareil affiche > 7 000 VA.

### Mesure de tension UL-N, UL-PE, UN-PE

Domaine de mesure	207,0 - 265,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)
Impédance d'entrée	450 kΩ

Les tensions sont mesurées en RMS. Seule UL-N est affichée.  
Au-delà de 300 V, l'appareil affiche > 300 V.

### Mesure de cos φ

Domaine de mesure	-1,00 à 1,00
Résolution	0,01
Incertitude intrinsèque	± (5 % R + 5 pt)

$\cos \varphi = P_1 / S_1$   
avec  $P_1$  puissance active fondamentale  
 $S_1$  puissance apparente fondamentale

### Mesure du facteur de puissance PF

Domaine de mesure	-1,00 à 1,00
Résolution	0,01
Incertitude intrinsèque	± (5 % R + 5 pt)

$PF = P / S$   
avec  $P$  puissance active totale  
 $S$  puissance apparente totale

### Mesures de THD

#### Conditions de référence particulières :

Fréquence la tension AC : 45 à 55 Hz  
THDu de la source de tension : 0,0 à 8,0 %  
 $\cos \varphi$  : 1  
Composante DC : aucune

### Mesure de la distorsion harmonique totale en tension THDu

Domaine de mesure	0,0 - 8,0 %
Résolution	0,1 %
Incertitude intrinsèque	± (5 % R + 5 pt)

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_n^2}}{V_1}$$

### Mesure de la distorsion harmonique totale en courant THDi

Domaine de mesure	0,0 - 100,0 %
Résolution	0,1 %
Incertitude intrinsèque	± (5 % R + 5 pt)

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_n^2}}{I_1}$$

### 8.2.9. PUISSANCE SUR LE CORDON TRIPODE AVEC LA PINCE G72 (EN OPTION)

La tension est mesurée sur la prise tripode et le courant est mesuré par la pince ampèremétrique.

#### Conditions de référence particulières :

Fréquence la tension AC : 45 à 55 Hz

Forme du signal : sinusoïdale

cos  $\varphi$  : 0,5 capacitif à 0,8 inductif

Composante DC : aucune

#### Mesure de tension $U_{1-2}$ , $U_{2-3}$ , $U_{3-1}$

Domaine de mesure	0,5 - 440,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$

L'appareil affiche la tension jusqu'à 500 V. Au-delà, l'appareil affiche : > 500 V.

#### Mesure de puissance en monophasé, mesure avec le cordon tripode et la pince de courant

Domaine de mesure	0,05 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 9 999 W	8,00 - 17,60 kW
Résolution	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			

Au-delà de 20,00 kW, l'appareil affiche : > 20,00 kW.

#### Mesure de puissance en triphasé équilibré, mesure avec le cordon tripode et la pince de courant

Domaine de mesure	0,05 - 99,99 W	80,0 - 999,9 W	800 - 9 999 W	8,00 - 52,80 kW
Résolution	10 mW	100 mW	1 W	10 W
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			

Au-delà de 60,00 kW, l'appareil affiche : > 60,00 kW.

#### Mesure de puissance apparente en monophasé, mesure avec le cordon tripode et la pince de courant

Domaine de mesure	0,05 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 9 999 VA	8,00 - 17,60 kVA
Résolution	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			

Au-delà de 20,00 kVA, l'appareil affiche : > 20,00 kVA.

#### Mesure de puissance apparente en triphasé équilibré, mesure avec le cordon tripode et la pince de courant

Domaine de mesure	0,05 - 99,99 VA	80,0 - 999,9 VA	800 - 9 999 VA	8,00 - 52,80 kVA
Résolution	10 mVA	100 mVA	1 VA	10 VA
Incertitude intrinsèque	$\pm (2 \% R + 2 \text{ pt})$			

Au-delà de 60,00 kVA, l'appareil affiche : > 60,00 kVA.

#### Mesure de courant avec la pince G72 (en option)

Voir le § 8.2.15

#### Mesure de cos $\varphi$ , facteur de puissance PF

Voir § 8.2.8

**Mesures de THD**

**Conditions de référence particulières :**

- Fréquence la tension AC : 45 à 55 Hz
- cos φ : 1
- Composante DC : aucune

**Mesure de la distorsion harmonique totale en tension THDu**

Domaine de mesure	0,0 - 100,0 %
Résolution	0,1 %
Incertitude intrinsèque	± (5 % R + 5 pt)

$$THDu = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} V_i^2}}{V_1}$$

**Mesure de la distorsion harmonique totale en courant THDi**

Domaine de mesure	0,0 - 100,0 %
Résolution	0,1 %
Incertitude intrinsèque	± (5 % R + 5 pt)

$$THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=25} I_i^2}}{I_1}$$

**8.2.10. MESURE DE COURANT DE FUITE : DIRECT, DIFFÉRENTIEL OU PAR SUBSTITUTION (CA 6163)**

**Conditions de référence particulières :**

- Facteur de crête = 2
- Composante DC : nulle
- Fréquence : 50 ± 0,1 Hz.

**Mesure de tension UL-N**

Domaine de mesure	207,0 - 265,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)
Impédance d'entrée	450 kΩ

La tensions est mesurée en RMS.  
 Au-delà de 300 V, l'appareil affiche > 300 V.

**Mesure des courants IPE et IDIFF sur la prise d'essai (TEST SOCKET)**

Domaine de mesure	0,01 - 30,00 mA
Résolution	0,01 mA
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)

Au-delà de 50,00 mA, l'appareil affiche : > 50,00 mA.

**Mesure des courants IPE et IDIFF avec la pince G72**

Domaine de mesure	0,5 - 999,9 mA	0,800 - 9,999 A	8,00 - 40,00 A
Résolution	0,1 mA	1 mA	10 mA
Incertitude intrinsèque	± (2,5 % R + 3 pt)	± (2,5 % R + 2 pt)	± (2,5 % R + 2 pt)

**Mesure de courant de substitution Isubs (CA 6163)**

Domaine de mesure	0,01 - 50,00 mA
Résolution	0,01 mA
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)

Le circuit de mesure est défini dans la norme IEC 90974-4  
 La résistance est comprise entre 1 et 2 kΩ.

### 8.2.11. MESURE DE PUISSANCE ET DE COURANT DE FUITE (CA 6163)

Pour la puissance, reportez-vous au § 8.2.8.

Pour le courant de fuite, reportez-vous au § 8.2.10.

Pour le courant de contact, reportez-vous au § 8.2.12.

### 8.2.12. MESURE DE COURANT DE CONTACT

#### Conditions de référence particulières :

Facteur de crête = 2

Composante DC : nulle

#### Mesure de courant de contact I<sub>MAX</sub>, I<sub>AC</sub>

Domaine de mesure	0,01 - 30,00 mA
Résolution	0,01 mA
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)
Fréquence	45 - 55 Hz

#### Mesure de courant de contact I<sub>DC</sub>

Domaine de mesure	0,01 - 30,00 mA
Résolution	0,01 mA
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)

#### Mesure de tension U<sub>INI</sub> et U

Domaine de mesure	1,0 - 440,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (3 % R + 3 pt)

### 8.2.13. SENS DE ROTATION DE PHASE

#### Conditions de référence particulières :

Réseau triphasé

Tension de l'installation : 190 à 440 V.

Fréquence : 45 à 55 Hz.

Forme de la tension : sinusoïdale

Taux de déséquilibre : ≤ 20%.

#### Mesure de tension U<sub>1-2'</sub>, U<sub>2-3'</sub>, U<sub>3-1</sub>

Domaine de mesure	190,0 - 440,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (3 % R + 3 pt)

### 8.2.14. MESURE DU TEMPS DE DÉCHARGE

#### Mesure de tension sur la prise secteur (TEST SOCKET) U<sub>INI</sub> et U<sub>L-N</sub>

Domaine de mesure	207,0 - 265,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (2 % R + 2 pt)
Impédance de chaque entrée	27,8 MΩ

Les tensions sont mesurées en RMS. Seule U<sub>L-N</sub> est affichée.

Au-delà de 300 V, l'appareil affiche > 300 V.

### Mesure de tension avec le cordon tripode UINI et UL-N

Domaine de mesure	1,0 - 440,0 V
Résolution	0,1 V
Incertitude intrinsèque	± (3 % R + 3 pt)
Impédance de chaque entrée	27,8 MΩ

Les tensions sont mesurées en RMS. Seule UL-N est affichée.

### Mesure du temps de décharge

Domaine de mesure	0,1 - 9,9 s
Résolution	0,1 s
Incertitude intrinsèque	± (1 % R + 1 pt)

Les tensions sont mesurées en RMS. Seule UL-N est affichée.

## 8.2.15. MESURE DE COURANT

### Conditions de référence particulières :

Fréquence : 45 à 55 Hz.

Facteur de crête =  $\sqrt{2}$

Forme de la tension : sinusoïdale

Composante DC : nulle

Taux de déséquilibre en courant THDi : < 4%.

### Mesure de courant avec la pince G72 (en option)

Domaine de mesure	0,5 - 999,9 mA	0,800 - 9,999 A	8,00 - 40,00 A
Résolution	0,1 mA	1 mA	10 mA
Incertitude intrinsèque	± (2,5 % R + 3 pt)	± (2,5 % R + 2 pt)	± (2,5 % R + 2 pt)

Mesure faite avec 2 conducteurs de 6 mm<sup>2</sup> positionnés au centre des mâchoires de la pince.

## 8.3. VARIATIONS DANS LE DOMAINE D'UTILISATION

### 8.3.1. INCERTITUDE INTRINSÈQUE ET INCERTITUDE DE FONCTIONNEMENT

Les contrôleurs de machine et de tableaux sont conformes à la norme IEC 61557 qui requiert que l'incertitude de fonctionnement, appelée B, soit inférieure à 30 %.

$$B = \pm \sqrt{A^2 + \frac{4}{3} \sum_i E_i^2}$$

L'incertitude de fonctionnement est calculée pour chacune des fonctions en utilisant les termes applicables à cette fonction.

Les influences sont évaluées une par une.

Avec :

A = incertitude intrinsèque

E<sub>1</sub> = influence du changement de position.

E<sub>2</sub> = influence de la tension d'alimentation.

E<sub>3</sub> = influence de la température.

E<sub>4</sub> = influence de la tension parasite.

E<sub>6</sub> = influence de l'angle de phase.

E<sub>7</sub> = influence de la fréquence du réseau.

E<sub>8</sub> = influence de la tension du réseau.

E<sub>9</sub> = influence des harmoniques du réseau.

E<sub>10</sub> = influence de la tension continue du réseau.

E<sub>11</sub> = influence du champ magnétique externe basse fréquence.

E<sub>12</sub> = influence du courant de charge.

E<sub>13</sub> = influence du courant de contact dû aux tensions de mode commun.

$E_{14}$  = influence de la fréquence.  
 $E_{15}$  = influence de la répétabilité.

Les incertitudes de fonctionnement ci-dessous ne sont données que pour les mesures concernées par la norme IEC 61557.

### 8.3.2. MESURE DE CONTINUITÉ

#### Incertitude de fonctionnement en mesure de continuité

Grandeurs d'influence	Code	Domaine d'influence	Influence
Position de l'appareil	$E_1$	toutes	0 %
Tension d'alimentation UL-N	$E_2$	207 ... 253 VAC	± 2 %
Température	$E_3$	0 ... 35°C	± 2 %
Incertitude de fonctionnement	B	-	± 10 %
Température		35 ... 45 °C	± 2 % /10°C
Humidité relative		10 ... 90% HR	± (1 % R + 1 pt)

### 8.3.3. MESURE D'ISOLEMENT

#### Incertitude de fonctionnement en mesure d'isolement

Grandeurs d'influence	Code	Domaine d'influence	Influence
Position de l'appareil	$E_1$	toutes	0 %
Tension d'alimentation UL-N	$E_2$	207 ... 253 VAC	± 2 %
Température	$E_3$	0 ... 35°C	± 2 %
Incertitude de fonctionnement	B	-	± 15 %
Température		35 ... 45 °C	± 2 % /10°C
Humidité relative (mesure sur les bornes)		10 ... 90% HR	± (1 % R + 1 pt)
Humidité relative (mesure sur la prise <b>TEST SOCKET</b> )		10 ... 50% HR	± (1 % R + 1 pt)

### 8.3.4. TEST DIÉLECTRIQUE

#### Incertitude de fonctionnement en test diélectrique

Grandeurs d'influence	Code	Domaine d'influence	Influence
Position de l'appareil	$E_1$	toutes	0 %
Tension d'alimentation UL-N	$E_2$	207 ... 253 VAC	± 2 %
Température	$E_3$	0 ... 35°C	± 2 %
Incertitude de fonctionnement	B	-	± 10 %
Température		35 ... 45 °C	± 2 % /10°C
Humidité relative		10 ... 90% HR	± (1 % R + 1 pt)
Tension 50/60 Hz superposé à la tension d'essai UN			± (5 % R + 2 pt)
Capacité en parallèle avec la résistance mesurée		0 .. 5 µF à 1 mA 0 ... 2 µF à 2000 MΩ	± (1 % R + 1 pt) ± (10 % R + 5 pt)

### 8.3.5. TEST DE DIFFÉRENTIEL

L'incertitude intrinsèque est déterminée dans les conditions de référence suivantes :

- $V_{N-PE} < 1 \text{ V}$
- la tension réseau ne varie pas de plus de 1 V durant la mesure.
- le courant de fuite dans le réseau protégé par le différentiel est négligeable.
- $R_e = 100 \Omega$ .

#### Incertitude de fonctionnement sur le courant de test pour un test avec disjonction

Grandeurs d'influence	Code	Domaine d'influence	Influence
Position de l'appareil	$E_1$	toutes	0 %
Tension d'alimentation UL-N	$E_2$	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Température	$E_3$	0 ... 35°C	$\pm 2 \%$
Tension du réseau UL-N	$E_8$	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Incertitude de fonctionnement	B	-	$\pm 10 \%$
Température		35 ... 45 °C	$\pm 2 \%$ /10°C
Humidité relative		10 ... 90% HR	$\pm 1 \%$
Fréquence de UL-N		45 ... 55 Hz	$\pm 2 \%$

#### Incertitude de fonctionnement sur le temps de non-disjonction pour un test avec disjonction

Grandeurs d'influence	Code	Domaine d'influence	Influence
Position de l'appareil	$E_1$	toutes	0 %
Tension d'alimentation UL-N	$E_2$	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Température	$E_3$	0 ... 35°C	$\pm 2 \%$
Tension du réseau UL-N	$E_8$	207 ... 253 VAC	$\pm 1 \%$
Incertitude de fonctionnement	B	-	$\pm 10 \%$
Température		35 ... 45 °C	$\pm 2 \%$ /10°C
Humidité relative		10 ... 90% HR	$\pm 1 \%$
Fréquence de UL-N		45 ... 55 Hz	$\pm 2 \%$

### 8.3.6. MESURE D'IMPÉDANCE DE BOUCLE ET DE LIGNE

L'incertitude intrinsèque est déterminée dans les conditions de référence suivantes :

- le réseau sur lequel la mesure d'impédance de boucle est effectué est en condition de charge constante, à l'exception des changements de charge provoqués par l'appareil de mesure.
- les mesures sont effectuées sans modifier les charges existantes dans le réseau.
- la tension et la fréquence du réseau ne changent pas de plus de 0,5 % pendant la mesure.
- la différence entre l'angle de phase de la charge interne et l'impédance de boucle du circuit en essai est  $\leq 5^\circ$ .

#### Incertitude de fonctionnement en mesure de terre RE

Grandeurs d'influence	Code	Domaine d'influence	Influence
Position de l'appareil	E <sub>1</sub>	toutes	0 %
Tension d'alimentation UL-N	E <sub>2</sub>	207 ... 253 VAC	± 2 %
Température	E <sub>3</sub>	0 ... 35°C	± 2 %
Angle de phase	E <sub>6</sub>	0 ... 18°	
Fréquence de UL-N	E <sub>7</sub>	47,5 ... 52,5 Hz	± 2 %
Tension du réseau UL-N	E <sub>8</sub>	207 ... 253 VAC	± 2 %
Harmoniques de UL-N	E <sub>9</sub>	5 % de la 3 <sup>ème</sup> harmonique avec un angle de phase de 0° 6 % de la 5 <sup>ème</sup> harmonique avec un angle de phase de 180° 5 % de la 7 <sup>ème</sup> harmonique avec un angle de phase de 0°	± 10 %
Tension continue	E <sub>10</sub>	± 1,15 V	± 5 %
Incertitude de fonctionnement	B	-	± 30 %
Répétabilité		10 mesures espacées de 10 secondes	± 1 pt
Courant parasite IL-PE, ZL-PE = 500 Ω		0 ... 500 mA	± 5 %
Courant parasite IL-N, RN = 1 Ω		0 ... 10 A	± 5 %
Température		35 ... 45 °C	± 2 % /10°C
Humidité relative		10 ... 90% HR	± (1 % R + 1 pt)

### 8.3.7. PUISSANCE SUR LA PRISE D'ESSAI (TEST SOCKET)

#### Influence sur la mesure de tension

Grandeurs d'influence	Domaine d'influence	Influence
Température	0 ... 45 °C	±(0,5 % R + 1pt) / 10°C
Humidité relative	10 ... 90 %HR	±(0,5 % R + 1pt)
Facteur de crête	1,8	±(1 % R + 1pt)
Fréquence	45 ... 55 Hz	±(1 % R + 1pt)
cos φ	-1 ... -0,5 capacitif et 0,8 inductif ... 1	±(1 % R + 1pt)

#### Influence sur la mesure de fréquence

Grandeurs d'influence	Domaine d'influence	Influence
Température	0 ... 45 °C	±(0,5 % R + 1pt) / 10°C
Humidité relative	10 ... 90 %HR	±(0,5 % R + 1pt)

### 8.3.8. MESURE DE COURANT DE FUITE AVEC LA PINCE AMPÈREMÉTRIQUE

La pince G72 est de classe 3 selon l'IEC 61557-13 à partir de 5 mA.

#### Incertitude de fonctionnement en mesure de courant de fuite

Grandeurs d'influence	Code	Domaine d'influence	Influence
Position de l'appareil	E <sub>1</sub>	toutes	0 %
Tension d'alimentation UL-N	E <sub>2</sub>	207 ... 253 VAC	± 2 %
Température	E <sub>3</sub>	0 ... 35°C	± 2 %
Harmoniques en courant	E <sub>9</sub>	5 % de la 3 <sup>ème</sup> harmonique avec un angle de phase de 0° 6 % de la 5 <sup>ème</sup> harmonique avec un angle de phase de 180° 5 % de la 7 <sup>ème</sup> harmonique avec un angle de phase de 0°	± 10 %
Champ magnétique externe 15 à 400 Hz	E <sub>11</sub>	classe 3 à 10 A/m à partir de 5 mA	± 15 %
Courant de charge (pour le courant de fuite différentiel)	E <sub>12</sub>	Domaine du courant de charge	
Courant de contact dû aux tensions de mode commun	E <sub>13</sub>	Courant de contact mesuré via le circuit A1 selon l'IEC 6110-1 entre les parties de contact recouverte d'une feuille d'aluminium et la terre. Le conducteur est maintenu à la tension de mode commun maximale et à la fréquence secteur nominale la plus élevée.	
Fréquence	E <sub>14</sub>	45 ... 55 Hz	
Répétabilité	E <sub>15</sub>	Différence entre l'incertitude intrinsèque maximale et minimale	
Incertitude de fonctionnement	B	-	± 40 %
Répétabilité		10 mesures espacées de 10 secondes	± 1 pt
Température		35 ... 45 °C	± 2 % /10°C
Humidité relative		10 ... 90% HR	± (1 % R + 1 pt)
Fréquence		40 ... 100 000 Hz	

### 8.4. ALIMENTATION

L'appareil est alimenté par le secteur, avec une tension nominale de 230 V ± 10 % entre la phase et le neutre.

Les consommations typiques sont les suivantes :

Fonction	Puissance active (W)	Puissance apparente (VA)	Courant consommé (mA)
Appareil allumé sans mesure active	6,8	102,2	444
Continuité (sortie court-circuitée)	54,6	114,8	501
Isolement sous 1000 V	8,7	102,6	447
Diélectrique (sortie ouverte)	22,4	132,9	573

L'entrée de l'alimentation est protégée par deux fusibles (F2 et F3) dans la phase et dans le neutre.

### 8.5. CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT

Utilisation à l'intérieur.

Domaine de fonctionnement spécifié	0 à 45°C et 10 à 90 %HR sans condensation
Domaine de stockage	-30 à +60 °C et 10 % à 90 %HR sans condensation
Altitude en fonctionnement	< 2 000 m
Altitude de stockage	< 10 000 m
Degré de pollution	2

## 8.6. COMMUNICATION

### 8.6.1. WI-FI

2,4 GHz bande IEEE 802.11 B/G/N radio  
Puissance TX : +18 dBm  
Sensibilité RX : -97 dBm  
Sécurité : WPA2

### 8.6.2. USB

Connecteur de type B  
USB 2

## 8.7. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Dimensions (L x P x H)	407 x 341 x 205 mm
Masse	environ 16 kg pour l'appareil 4,8 kg environ pour les accessoires livrés avec le CA 6161 5,5 kg environ pour les accessoires livrés avec le CA 6163
Indice de protection	IP 64 selon IEC 60 529 couvercle fermé. IP 40 couvercle ouvert. IP 20 sur la prise d'essai <b>TEST SOCKET</b>  IK 08 selon IEC 62262
Essai de chute	0,5 m

## 8.8. CONFORMITÉ AUX NORMES INTERNATIONALES

Les appareils sont conformes selon l'IEC/EN 61010-2-034 ou BS EN 61010-2-034 jusqu'à 600 V en catégorie III en fonction de type de mesure.

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

Les appareils sont conformes selon l'IEC 61557 parties 1, 2, 3, 4, 6, 7, 10 et 14.

Les sondes équipées et les cordons d'essai sont conformes à l'IEC/EN 61010-031 ou BS EN 61010-031 (comme exigé par l'IEC/EN 61010-2-034 ou BS EN 61010-2-034).

La pince G72 (en option) est conforme à l'IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032 (comme exigé par l'IEC/EN 61010-2-034 ou BS EN 61010-2-034).

L'ensemble appareil + pince G72 est conforme à l'IEC 61557-13.

## 8.9. COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

L'appareil est conforme selon la norme IEC/EN 61326-1 ou BS EN 61326-1 pour un environnement industriel.

## 8.10. ÉMISSION RADIO

Les appareils sont conformes à la directive RED 2014/53/UE et à la réglementation FCC.  
Le module wifi est certifié conforme à la réglementation FCC sous le numéro XF6-RS9113SB.

## 8.11. CODE GPL

Les codes source des logiciels sous licence GNU GPL (General Public License) sont mis à disposition :  
[https://update.chauvin-arnoux.com/CA/CA6163/OpenSource/OpenSource\\_CA616X.zip](https://update.chauvin-arnoux.com/CA/CA6163/OpenSource/OpenSource_CA616X.zip)

## 9. MAINTENANCE



Exceptés les fusibles et la prise d'essais **TEST SOCKET**, l'appareil ne comporte aucune pièce susceptible d'être remplacée par un personnel non formé et non agréé. Toute intervention non agréée ou tout remplacement de pièce par des équivalences risque de compromettre gravement la sécurité.

### 9.1. NETTOYAGE

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.

Pour nettoyer le boîtier, fermez le couvercle et abaissez les loquets. L'appareil est alors étanche et peut être nettoyé à l'eau. Séchez-le avant de rouvrir le couvercle.

### 9.2. REMPLACEMENT DES FUSIBLES

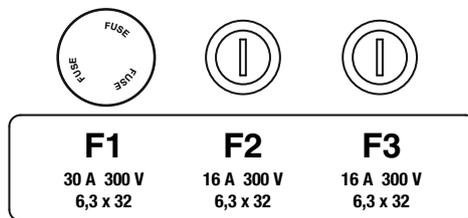


Figure 134

#### 9.2.1. FUSIBLE F1

Le fusible F1 sert à protéger l'appareil en mesure de continuité avec un courant fort (10 ou 25 A).

Pour vérifier F1 :

- Mettez l'appareil en mesure de continuité,  puis .
- Choisissez le branchement externe .
- Faites un court-circuit en branchant un cordon de sécurité entre les bornes **C1** et **C2**.
- Pour la configuration, choisissez un courant de mesure de 10 A et une mesure 2 fils .
- Appuyez sur le bouton **Start / Stop** pour lancer la mesure.

Si le courant  $I$  est proche de 0, c'est que le fusible F1 est défectueux.

#### 9.2.2. FUSIBLES F2 ET F3

Les fusibles F2 et F3 servent à protéger l'alimentation de l'appareil.

Pour vérifier F2 et F3 :

- Branchez le cordon secteur entre la prise de l'appareil et le secteur.
- Appuyez sur l'interrupteur **Marche / Arrêt**. L'appareil démarre.

Si l'appareil ne démarre pas, c'est que l'un des deux fusibles F2 ou F3, ou les deux fusibles sont défectueux. Dans tous les cas, remplacez les deux fusibles.

#### 9.2.3. PROCÉDURE DE REMPLACEMENT

- Déconnectez tout branchement de l'appareil et éteignez-le.
- Pour F1, appuyez sur le porte-fusible tout en le dévissant d'un quart de tour.
- Pour F2 et F3, dévissez le porte-fusible d'un quart de tour à l'aide d'un tournevis plat.

- Retirez le fusible défectueux et remplacez-le par un fusible neuf.



Pour garantir la continuité de la sécurité, ne remplacez un fusible défectueux que par un fusible aux caractéristiques strictement identiques.

F1 : FF 30 A 300 V 6,3 x 32 mm

F2 et F3 : FF 16 A 300 V 6,3 x 32 mm

- Refermez le porte-fusible en le revissant d'un quart de tour. Pour F1, appuyez en revissant.
- Vérifiez le bon fonctionnement du fusible remplacé comme décrit ci-dessus au § 9.2.1 ou au § 9.2.2.

### 9.3. REMPLACEMENT DE LA PRISE D'ESSAIS (TEST SOCKET)

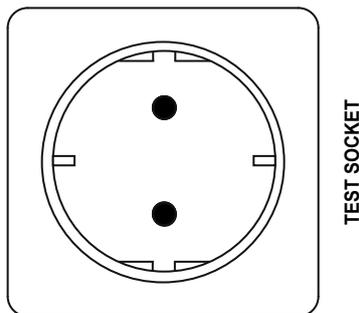


Figure 135

La prise d'essais **TEST SOCKET** sur la face avant de l'appareil peut être remplacée par une autre prise adaptée au réseau électrique de votre pays.

- Déconnectez tout branchement de l'appareil et éteignez-le.
- A l'aide d'un tournevis plat, retirez le cache de la prise. Glissez le tournevis dans l'encoche et soulevez le cache en faisant levier.

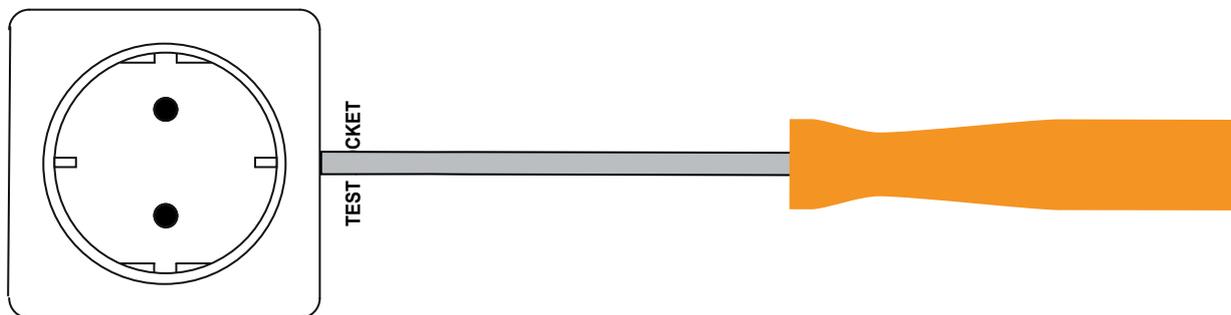


Figure 136

- Dévissez les 4 vis et sortez la prise de son logement.

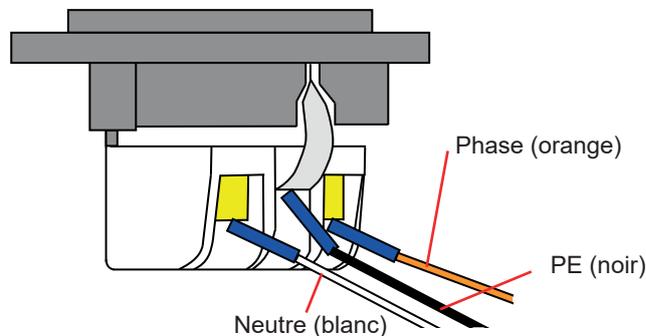
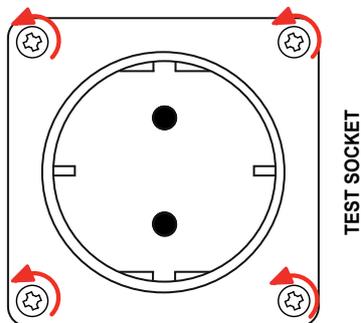


Figure 137

- Dévissez les 3 vis qui maintiennent les 3 cosses fourches.
- Déconnectez les 3 câbles.
- Connectez les 3 câbles à la nouvelle prise en respectant le câblage de la phase, du neutre et du conducteur de protection. Assurez-vous de serrer suffisamment les vis pour obtenir un bon contact.

- Placez la nouvelle prise dans son logement.
- Revissez les 4 vis.
- Remplacez le cache de la prise.

Pour commander la prise adaptée à votre pays, contactez votre revendeur.

## 9.4. STOCKAGE L'APPAREIL

Lorsque l'appareil est éteint, son horloge interne continue à fonctionner pendant un mois. Après un stockage de longue durée, il pourra être nécessaire de mettre à jour la date et l'heure.

## 9.5. RESET DE L'APPAREIL

Si l'appareil se bloque, éteignez-le appuyant sur l'interrupteur **Marche / Arrêt**. Attendez quelques secondes puis rallumez-le.

## 9.6. 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 :

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

Dans la rubrique **Support** cliquez sur **Télécharger nos logiciels** et entrez le nom de l'appareil.

La mise à jour du logiciel embarqué est conditionnée par sa compatibilité avec la version matérielle de l'appareil. Cette version est donnée dans la configuration de l'appareil (voir § 3.5).



La mise à jour du logiciel embarqué entraîne l'effacement de toute la configuration et des mesures enregistrées. Par précaution, sauvegardez les données en mémoire sur un PC avant de procéder à la mise à jour du logiciel embarqué.

---

Décompressez le dossier téléchargé, vous obtenez un fichier .swu.

Pour faire la mise à jour, vous avez deux possibilités :

- utiliser le logiciel d'application MTT,
- ou utiliser une clef USB.

Dans le premier cas, lancez MTT, connectez votre appareil, allez dans le menu **Help** puis **Update** et suivez la procédure indiquée. Dans le deuxième cas, copiez le fichier .swu sur une clef USB. Branchez la clef USB sur l'appareil. Appuyez sur le bouton **Start / Stop** tout en allumant l'appareil.

Dans les deux cas, l'appareil démarre dans un mode spécial.



Figure 138

Puis il commence la mise à jour. Il vous indique qu'elle est en cours et qu'il ne faut pas éteindre l'appareil.



Figure 139

La mise à jour dure plusieurs minutes puis l'appareil signale qu'elle est terminée. Redémarrez-le.



Figure 140

En cas d'erreur, l'appareil le signale.



Figure 141

Recommencez la procédure de mise à jour. En cas de nouvelle erreur, contactez le service client ou votre revendeur.

## 9.7. AJUSTAGE DE L'APPAREIL

L'ajustage doit être effectué par du personnel qualifié. Il est recommandé de le faire une fois par an. Cette opération n'est pas couverte par la garantie.

### 9.7.1. MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Un générateur de tension alternative pouvant générer 10 et 50 V à 50 Hz, précision 0,1 %
- Un générateur de tension alternative pouvant générer 10 V et 100 mA à 45 Hz et à 65 Hz, précision 0,1 %
- Un générateur de tension continue pouvant générer 0, 50, 100, 250, 500 et 1000 V, précision 0,1 %
- Un générateur de tension continue pouvant générer 102,33 V, 106, 298 V, précision 0,1 %
- Un générateur de courant alternatif pouvant générer 1,5 , 10, 20, 100 et 200 mA à 50 Hz, précision 0,1 %
- Un générateur de courant alternatif 5 A à 50 Hz, précision 0,1 %
- Trois résistances de 5,6 kΩ, 100 kΩ et 20 MΩ, précision 0,1 %

### 9.7.2. PROCÉDURE D'AJUSTAGE

Pour accéder à la procédure d'ajustage, appuyez sur  puis sur  **A propos**.

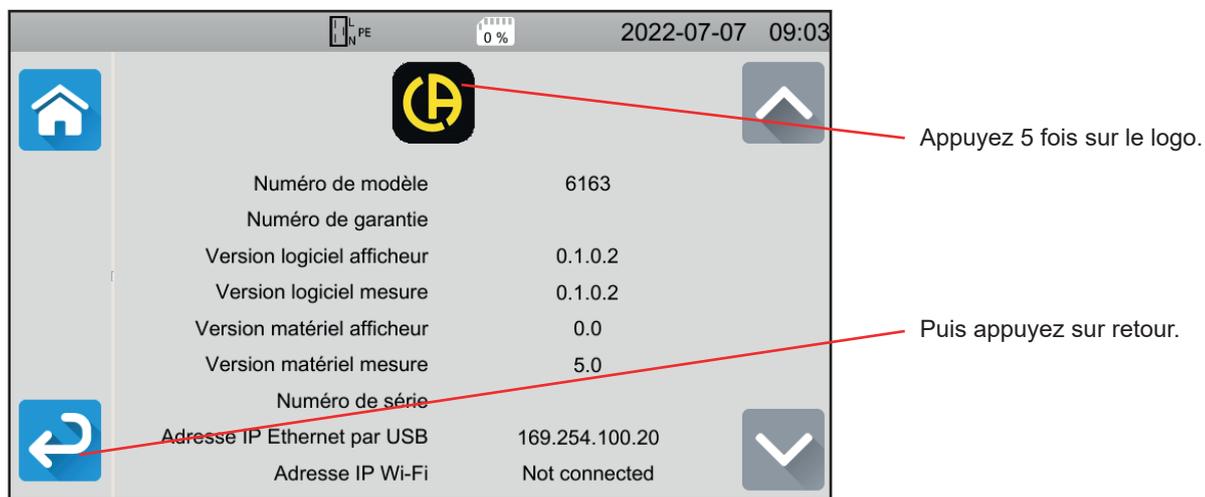


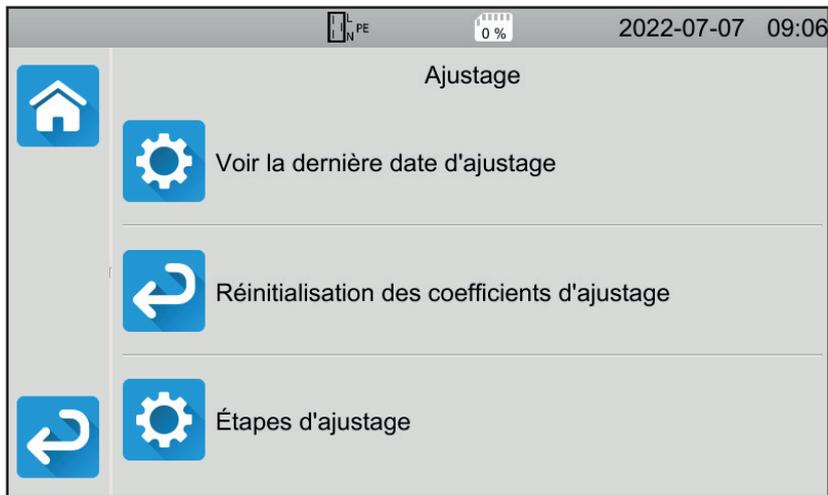
Figure 142

Trois nouveaux menus sont apparus : ,  et  **Ajustage**.



Figure 143

Appuyez sur **Ajustage** puis entrez le mot de passe : adjust@9876.



Vous pouvez choisir de :

- Consulter la date du dernier ajustage.
- Restaurer l'ajustage d'origine
- Procéder à l'ajustage de l'appareil, étape par étape.

Figure 144

Appuyez sur **Étapes d'ajustage**.



Figure 145

Appuyez sur la première étape.

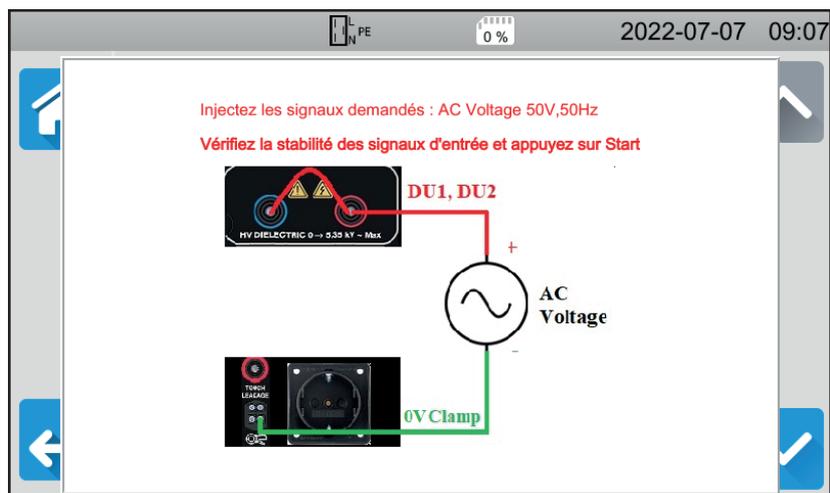


Figure 146

- Réalisez le branchement demandé.
- Appuyez sur le bouton **Start / Stop**. L'appareil effectue le premier ajustage et revient sur l'écran précédent en indiquant si l'étape a été validée  ou non .
- Débranchez l'appareil avant de passer à l'étape suivante.



Figure 147

Procédez ainsi pour les 35 étapes de l'ajustage.

Certaines étapes nécessitent de débrancher complètement l'appareil. Respectez scrupuleusement ce qui est demandé.

Vous pouvez recommencer plusieurs fois la même étape.

Respectez l'ordre des étapes car certaines étapes dépendent des étapes précédentes.

En cas de doute, vous pouvez réinitialiser les coefficients d'ajustage.

À la fin de l'ajustage, vérifiez que la date du dernier ajustage a bien été modifiée, puis éteignez votre appareil.

## 9.8. VÉRIFICATION DE LA MÉMOIRE

Lorsque vous avez fait apparaître les 3 menus cachés pour ajuster l'appareil, vous pouvez alors vérifier et réparer la base de données.



Pour vérifier la base de données.

Si l'appareil s'éteint pendant l'enregistrement d'une mesure, cela peut corrompre la base de données. Vous risquez alors de rencontrer un dysfonctionnement lors de la relecture des mesures enregistrées. Faites un diagnostic et l'appareil vous dira si une réparation est nécessaire.



Pour réparer la base de données.

A utiliser lorsque, l'appareil vous a conseillé de le faire lors du diagnostic.

## 10. GARANTIE

---

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **24 mois** après la date de mise à disposition du matériel. L'extrait de nos Conditions Générales de Vente est disponible sur notre site Internet.

[www.chauvin-arnoux.com/fr/conditions-generales-de-vente](http://www.chauvin-arnoux.com/fr/conditions-generales-de-vente)

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.

# 11. ANNEXE

## 11.1. DÉFINITION DES SYMBOLES

Voici la liste des symboles utilisés dans ce document et sur l'afficheur de l'appareil.

	test valide.
	test non valide.
	la mesure a été interrompue avant la fin de la durée programmée ou aucun seuil n'a été défini.
<b>ΔU TEST</b>	valeur maximale de la tension en fonction de la section du câble pour les mesure de continuité sous 10 A.
<b>AC</b>	signal alternatif (Alternative Current).
<b>C1, C2</b>	bornes de génération du courant en continuité.
<b>cosφ</b>	cosinus du déphasage de la tension par rapport au courant.
<b>DC</b>	signal continu (Direct Current).
<b>DDR</b>	sigle désignant un différentiel (Dispositif à courant Différentiel Résiduel).
<b>F</b>	fréquence du signal.
<b>FINI</b>	fréquence de la tension sur les bornes de l'appareil avant la début de la mesure.
<b>FL-PE</b>	fréquence de la tension UL-PE.
<b>G</b>	disjoncteur différentiel de type général.
<b>Hz</b>	Hertz, unité de fréquence.
<b>I</b>	courant.
<b>IHIGH</b>	seuil haut du courant.
<b>ILOW</b>	seuil bas du courant.
<b>I<sub>AN</sub></b>	courant de fonctionnement assigné du différentiel.
<b>IAC</b>	partie alternative du courant de contact.
<b>IAC-HIGH</b>	seuil haut de la partie alternative du courant de contact.
<b>IDC</b>	partie continue du courant de contact.
<b>IDC-HIGH</b>	seuil haut de la partie continue du courant de contact.
<b>IDIFF</b>	courant de fuite différentiel.
<b>IDIFF-HIGH</b>	seuil haut du courant de fuite différentiel.
<b>IDIFF-LOW</b>	seuil bas du courant de fuite différentiel.
<b>I<sub>k</sub></b>	courant de court-circuit entre les bornes L et N.
<b>I<sub>k</sub>-HIGH</b>	seuil haut du courant de court-circuit.
<b>IFACTOR</b>	facteur multiplicatif de I <sub>AN</sub> pour le test de différentiel.
<b>IMAX</b>	valeur maximale du courant pendant le test diélectrique.
<b>IMAX</b>	courant de contact maximal.
<b>IOUT</b>	courant de mesure en continuité.
<b>IPE</b>	courant de fuite direct.
<b>IPE-HIGH</b>	seuil haut du courant de fuite direct.
<b>IPE-LOW</b>	seuil bas du courant de fuite direct.
<b>ISC</b>	courant que peut supporter le fusible avant de fondre.
<b>ISC-HIGH</b>	valeur maximale du courant supporté.
<b>ISUBS</b>	Courant de fuite par substitution.
<b>ISUBS-HIGH</b>	seuil haut du courant de fuite par substitution.
<b>ISUBS-LOW</b>	seuil bas du courant de fuite par substitution.
<b>IT</b>	type de liaison à la terre défini dans la norme IEC 60364-6.
<b>ITEST</b>	courant de test en mesure d'impédance de boucle ou de ligne.
<b>ITOUCH</b>	courant de contact.
<b>ITOUCH-HIGH</b>	seuil haut du courant de contact.
<b>I<sub>trip</sub></b>	valeur du courant de disjonction du différentiel.
<b>L</b>	borne L (phase).
<b>L1, L2, L3</b>	phases dans un réseau triphasé.
<b>L<sub>i</sub></b>	partie inductive de l'impédance de ligne Z <sub>i</sub> .

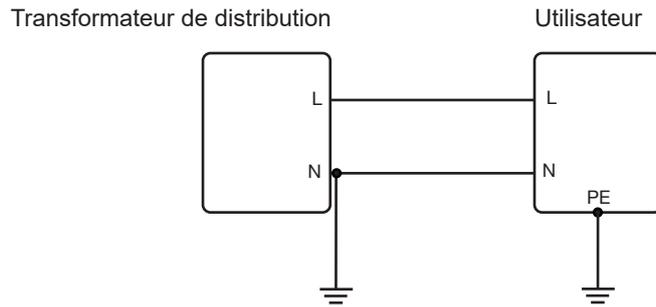
<b>Ls</b>	partie inductive de l'impédance de boucle Zs.
<b>N</b>	borne N (neutre).
<b>φ</b>	déphasage du courant par rapport à la tension.
<b>P</b>	puissance active $P = U \cdot I \cdot PF$ .
<b>P1, P2</b>	bornes des mesure de tension en continuité.
<b>PE</b>	conducteur de protection.
<b>PF</b>	facteur de puissance (cos φ en signal sinusoïdal).
<b>PHIGH</b>	seuil haut de la puissance active.
<b>PLow</b>	seuil bas de la puissance active.
<b>R</b>	résistance.
<b>RCD</b>	sigle désignant un différentiel (Residual Current Device)
<b>Rcomp</b>	résistance de compensation des cordons de mesure.
<b>RE</b>	résistance de terre.
<b>RHIGH</b>	seuil haut en résistance (continuité, isolement).
<b>RI</b>	partie résistive de l'impédance de ligne Zi.
<b>RLOW</b>	seuil bas en résistance (continuité, isolement).
<b>RMAX</b>	valeur maximale de la résistance pendant la mesure.
<b>RMS</b>	Root Mean Square : valeur efficace du signal obtenue en effectuant la racine carrée de la valeur moyenne du carré du signal.
<b>Rs</b>	partie résistive de l'impédance de boucle Zs.
<b>S</b>	disjoncteur différentiel de type sélectif.
<b>S</b>	puissance apparente $S = U \cdot I$ .
<b>SHIGH</b>	seuil haut de la puissance apparente.
<b>SLOW</b>	seuil bas de la puissance apparente.
<b>THDi</b>	distorsion harmonique totale en courant.
<b>THDu</b>	distorsion harmonique totale en tension.
<b>THIGH</b>	valeur maximale du temps de décharge.
<b>TN</b>	type de liaison à la terre défini dans la norme IEC 60364-6.
<b>TRAMP-DOWN</b>	durée de la décroissance de la tension entre UNOM et 0 en test diélectrique.
<b>TRAMP-UP</b>	durée de la croissance de la tension entre USTART et UNOM en test diélectrique.
<b>TT</b>	type de liaison à la terre défini dans la norme IEC 60364-6.
<b>TTEST</b>	durée pendant laquelle est appliquée la tension UNOM. Elle peut aller de 1 à 180 secondes.
<b>Ttrip</b>	valeur du temps de disjonction du différentiel.
<b>U</b>	tension
<b>U<sub>12</sub></b>	tension entre les phases 1 et 2 d'un réseau triphasé.
<b>U<sub>23</sub></b>	tension entre les phases 2 et 3 d'un réseau triphasé.
<b>U<sub>31</sub></b>	tension entre les phases 3 et 1 d'un réseau triphasé.
<b>UC</b>	tension de contact apparaissant entre des parties conductrices lorsqu'elles sont touchées simultanément par une personne ou un animal (IEC 61557).
<b>UF</b>	tension de défaut apparaissant lors d'une condition de défaut entre des parties conductrices accessibles (et/ou des parties conductrices externes) et la masse de référence (IEC 61557). $UF = I_k \times Z_A$ ou $UF = I_{\Delta N} \times R_E$
<b>UHIGH</b>	seuil de tension pour le temps de décharge.
<b>UINI</b>	tension sur les bornes de l'appareil avant la début de la mesure.
<b>UL</b>	valeur maximale de la tension de contact qui peut être appliquée en permanence dans les conditions spécifiées d'influence extérieure, 50 VAC ou 120 VDC sans ondulation (IEC 61557).
<b>UL-N</b>	tension mesurée entre les bornes L et N.
<b>UL-PE</b>	tension mesurée entre les bornes L et PE.
<b>UNOM</b>	tension d'essai nominale générée par l'appareil (isolement, diélectrique).
<b>UN-PE</b>	tension mesurée entre les bornes N et PE.
<b>USTART</b>	valeur de la tension à partir de laquelle commence la rampe de tension croissante en test diélectrique.
<b>V</b>	Volt, unité de tension.
<b>VUP</b>	tension d'alimentation crête.
<b>Zi</b>	impédance de ligne. C'est l'impédance dans la boucle entre la phase et le neutre ou entre deux phases (impédance de boucle de ligne).

<b>ZI-HIGH</b>	seuil haut de l'impédance de ligne.
<b>ZL-N</b>	impédance dans la boucle L-N.
<b>ZL-PE</b>	impédance dans la boucle L-PE.
<b>Zs</b>	impédance dans la boucle entre la phase et le conducteur de protection.
<b>Zs-HIGH</b>	seuil haut de l'impédance dans la boucle.

## 11.2. SCHÉMAS DE LIAISON À LA TERRE

### 11.2.1. RÉSEAU TT

Le neutre est relié à la terre et les masses de l'installation sont reliées à la terre.

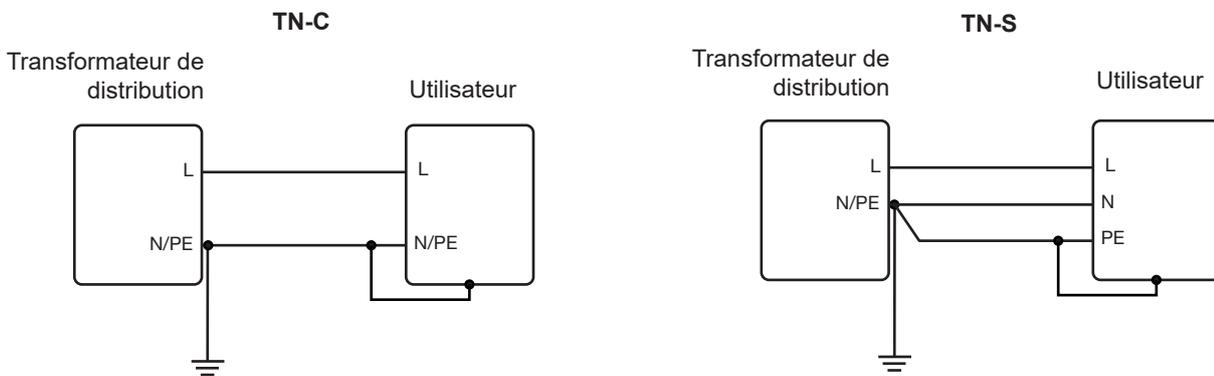


### 11.2.2. RÉSEAU TN

Le neutre est relié à la terre et les masses de l'installation sont reliées au neutre.

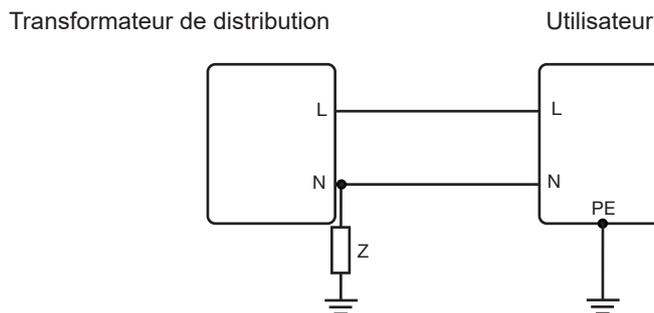
Il existe 2 régime TN :

- TN-C où le neutre et le conducteur de protection sont confondus.
- TN-S où le neutre et le conducteur de protection sont séparés



### 11.2.3. RÉSEAU IT

Le neutre est isolé ou impédant et les masses de l'installation sont reliées à la terre.



### 11.3. TABLE DES FUSIBLES

Suivant la norme EN60227-1 § 5.6.3  
 DIN gG selon les normes IEC60269-1, IEC60269-2 et DIN VDE 0636-1/2

I<sub>ks</sub> : courant de rupture pour un temps donné (temps de rupture indiqué pour chaque tableau)

#### 11.3.1. TEMPS DE RUPTURE = 5 s

Courant Nominal I <sub>N</sub> (A)	Fusible retardé I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL Fuse I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	21	28	30	60	60
8		35			
10	38	47	50	80	100
13		55	65	90	100
16	60	65	80	100	110
20	75	85	100	150	150
25	100	110	125	170	170
32	150	150	160	220	220
35	150	173	175	228	228
40	160	190	200	250	250
50	220	250	250	300	300
63	280	320	315	500	500
80	380	425	400	500	520
100	480	580	500	600	650
125		715	625	750	820
160		950			
200		1250			
250		1650			
315		2200			
400		2840			
500		3800			
630		5100			
800		7000			
1000		9500			
1250					

### 11.3.2. TEMPS DE RUPTURE = 400 ms

Courant Nominal I <sub>N</sub> (A)	Fusible retardé I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL Fuse I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	34	46	30	60	120
8					
10	55	81	50	100	200
13		100	65	130	260
16	80	107	80	160	320
20	120	146	100	200	400
25	160	180	125	250	500
32	240	272	160	320	640
35	240	309	160	320	640
40	280	319	200	400	800
50	350	464	250	500	1000
63	510	545	315	630	1260
80		837			
100		1018			
125		1455			
160		1678			
200		2530			
250		2918			
315		4096			
400		5451			
500		7516			
630		9371			
800					

**11.3.3. TEMPS DE RUPTURE = 200 ms**

Courant Nominal I <sub>N</sub> (A)	Fusible retardé I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL Fuse I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2		19		20	
4		39		40	
6		57	30	60	120
8					
10		97	50	100	200
13		118	65	130	260
16		126	80	160	320
20		171	100	200	400
25		215	125	250	500
32		308	160	320	640
35		374	175	350	700
40		381	200	400	800
50		545	250	500	1000
63		663	315	630	1260
80		965	400	800	1600
100		1195	500	1000	2000
125		1708	625	1250	2500
160		2042			
200		2971			
250		3615			
315		4985			
400		6633			
500		8825			
630					

### 11.3.4. TEMPS DE RUPTURE = 100 ms

Courant Nominal $I_N$ (A)	Fusible retardé I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL Fuse I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2		0			
4		47			
6		72	30	60	120
8		92			
10		110	50	100	200
13		140,4	65	130	260
16		150	80	160	320
20			100	200	400
25		260	125	250	500
32		350	160	320	640
35		453,2	175	350	700
40		450	200	400	800
50		610	250	500	1000
63		820	315	630	1260
80		1100	400	800	1600
100		1450	500	1000	2000
125		1910	625	1250	2500
160		2590			
200		3420			
250		4500			
315		6000			
400		8060			
500					

### 11.3.5. TEMPS DE RUPTURE = 35 ms

Courant Nominal I <sub>N</sub> (A)	Fusible retardé I <sub>ks</sub> max (A)	DIN gG/gL Fuse I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-B I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-C I <sub>ks</sub> max (A)	RCD LS-D I <sub>ks</sub> max (A)
2					
4					
6		103	30	60	120
8					
10		166	50	100	200
13		193	65	130	260
16		207	80	160	320
20		277	100	200	400
25		361	125	250	500
32		539	160	320	640
35		618	175	350	700
40		694	200	400	800
50		919	250	500	1000
63		1 217	315	630	1260
80		1 567	400	800	1600
100		2 075	500	1000	2000
125		2 826	625	1250	2500
160		3 538			
200		4 556			
250		6 032			
315		7 767			
400					





**FRANCE**

**Chauvin Arnoux**

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

[info@chauvin-arnoux.com](mailto:info@chauvin-arnoux.com)

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

**INTERNATIONAL**

**Chauvin Arnoux**

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

**Our international contacts**

[www.chauvin-arnoux.com/contacts](http://www.chauvin-arnoux.com/contacts)



**CHAUVIN  
ARNOUX**