

**FLUKE®**

# **165X**

Electrical Installation Tester

Mode d'emploi

September 2003, Rev. 2, 11/06 (French)  
© 2003, 2004, 2006 Fluke Corporation. All rights reserved.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## LIMITES DE GARANTIE ET DE RESPONSABILITE

La société Fluke garantit l'absence de vices de matériaux et de fabrication de ses produits dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est de trois ans et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour une période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par Fluke, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeables ni à aucun produit qui, de l'avis de Fluke, a été malmené, modifié, négligé, contaminé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Fluke garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. Fluke ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par Fluke appliqueront cette garantie à des produits vendus à leurs clients neufs et qui n'ont pas servi mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom de Fluke. Le support de garantie est offert uniquement si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par Fluke ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie de Fluke est limitée, au choix de Fluke, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par Fluke.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec le centre de service agréé Fluke le plus proche pour recevoir les références d'autorisation de renvoi, ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), à ce centre de service. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si Fluke estime que le problème est le résultat d'une négligence, d'un traitement abusif, d'une contamination, d'une modification, d'un accident ou de conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, notamment de surtensions liées à une utilisation du produit en dehors des spécifications nominales, ou de l'usure normale des composants mécaniques, Fluke fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

LA PRESENTE GARANTIE EST EXCLUSIVE ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVEMENT, TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ETRE COMMERCIALISE OU A ETRE APPLIQUE A UNE FIN OU A UN USAGE DETERMINE. FLUKE NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DEGATS OU PERTES, DE DONNEES NOTAMMENT, D'UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE.

Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, il se peut que les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal ou un autre pouvoir décisionnel compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
Etats-Unis

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 B.D. Eindhoven  
Pays-Bas

# ***Table des matières***

<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Introduction .....	1
Comment contacter Fluke .....	1
Déballage du testeur .....	2
Fonctionnement du testeur .....	6
Utilisation du commutateur rotatif .....	6
Explications des boutons poussoirs .....	7
Explication de l'affichage .....	9
Bornes d'entrée .....	16
Utilisation du port IR (modèle 1653 seulement) .....	16
Codes d'erreur .....	17
Options de démarrage .....	18
Mesures .....	20
Mesure de la tension et de la fréquence .....	20
Mesure de la résistance d'isolement .....	21
Mesure de la continuité .....	22
Mesure de l'impédance de ligne/boucle .....	24
Impédance de boucle .....	24

Test de la résistance de terre par la méthode de boucle.....	26
Impédance de ligne .....	27
Mesure du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels .....	29
Mesure du seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel (modèles 1652 et 1653 seulement).....	33
Mesure de la résistance de terre (modèle 1653 seulement) .....	35
Tests de succession des phases (modèle 1653 seulement).....	36
Stockage et rappel des mesures (modèle 1653 seulement) .....	37
Utilisation du mode mémoire.....	37
Stockage d'une mesure .....	38
Rappel d'une mesure .....	39
Effacement de la mémoire .....	39
Transfert des résultats de test (modèle 1653 seulement) .....	40
Entretien du testeur .....	41
Nettoyage.....	41
Test et remplacement des piles .....	42
Test et remplacement du fusible .....	43
Caractéristiques.....	45
Fonctions par modèle.....	45
Caractéristiques générales .....	46
Caractéristiques des mesures électriques .....	48
Résistance d'isolement .....	48
Continuité .....	51
Tests de boucle .....	52
Tests de disjoncteurs différentiels .....	54
Tests à la terre .....	56
Mesure de tension alternative (V).....	57
Test de continuité ( $R_{LO}$ ) .....	57

Mesure de résistance d'isolement ( $R_{ISO}$ ) .....	59
Impédance de ligne et de boucle ( $Z_I$ ) .....	60
Courant de défaut présumé à la terre. Test PSC.....	61
Tests de disjoncteurs différentiels .....	62
Types de disjoncteurs différentiels testés .....	62
Signaux de test.....	63
Test de vitesse de déclenchement ( $\Delta T$ ).....	63
Test de rampe/mesure du seuil de déclenchement ( $I_{\Delta N}$ ).....	64
Test de résistance de terre ( $R_E$ ).....	65
Indicateur de succession des phases.....	66
Test des cordons secteur .....	66
Incertitudes et gammes de fonctionnement selon EN 61557 .....	67
Incertitudes de fonctionnement selon EN 61557 .....	68



## ***Liste des tableaux***

<b>Tableau</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
1.	Accessoires en standard .....	2
2.	Cordons secteur spécifiques au pays.....	5



# Liste des figures

Figure	Titre	Page
1.	Commutateur rotatif.....	6
2.	Boutons poussoirs.....	7
3.	Fonctions d'affichage.....	9
4.	Bornes d'entrée.....	16
5.	Affichage des erreurs.....	17
6.	Modes de permutation des cordons.....	19
7.	Commutation/Affichage de la tension et réglage des bornes.....	20
8.	Commutation/Affichage de la résistance d'isolement et réglage des bornes.....	21
9.	Commutation/Affichage du zéro de continuité et de la continuité et réglage des bornes.....	22
10.	Commutation/impédance de ligne/boucle et réglage des bornes.....	24
11.	Affichage après le zéro.....	25
12.	Branchement trifilaire d'un test de boucle pour résistance de terre.....	26
13.	Affichage de l'impédance de ligne.....	27
14.	Mesure dans un système triphasé.....	28
15.	Commutation/Affichage du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels et réglage des bornes.....	29
16.	Commutation/Seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel et réglage des bornes.....	33
17.	Branchement des tests de disjoncteurs différentiels sur les systèmes électriques IT.....	34

18.	Commutation/Affichage de la résistance de terre et réglage des bornes .....	35
19.	Branchement du test de résistance de terre .....	35
20.	Commutation/Affichage de succession des phases et réglage des bornes .....	36
21.	Branchement du test de succession des phases .....	36
22.	Connexion du Adapteur IR.....	40
23.	Remplacement des piles ou des fusibles.....	44

### ⚠ ⚠ Avertissements : Précautions à lire

Pour éviter tout risque d'électrocution ou de blessure :

- Utiliser uniquement le testeur en respectant les indications de ce manuel afin de ne pas entraver sa protection intégrée.
- Ne pas utiliser le testeur dans les environnements humides.
- Inspecter le testeur avant de l'utiliser. Ne pas utiliser le testeur s'il semble endommagé. Rechercher les éventuelles fissures ou les parties de plastique manquantes. Inspecter particulièrement l'isolant autour des connecteurs.
- Inspecter les cordons de test avant de les utiliser. Ne pas les utiliser si l'isolant est endommagé ou si des parties métalliques sont mises à nu. Vérifier la continuité des cordons de mesure. Remplacer les cordons de mesure endommagés avant d'utiliser le testeur. Utiliser uniquement les cordons de test spécifiés dans ce Mode d'emploi afin de ne pas entraver la protection intégrée.
- Vérifier le fonctionnement du testeur en mesurant une tension connue avant et après son utilisation. Ne pas utiliser le testeur s'il ne fonctionne pas normalement. Sa protection est peut-être défectueuse. En cas de doute, faire vérifier l'appareil.
- Le testeur ne doit être réparé ou entretenu que par des techniciens qualifiés.
- Ne jamais appliquer de tension supérieure à la tension nominale, indiquée sur le testeur, entre les bornes ou entre une borne et la prise de terre.
- Retirer les cordons de mesure de l'appareil avant d'ouvrir le boîtier.
- Ne jamais utiliser le testeur si son boîtier est ouvert.
- Procéder avec prudence en travaillant avec des tensions supérieures à 30 V c.a. efficace, 42 V c.a. maximum ou 60 V c.c. Ces tensions présentent un risque d'électrocution.
- N'utiliser que le fusible de remplacement spécifié dans ce manuel.
- Utiliser la fonction, les bornes et la gamme qui conviennent pour l'application de mesure.
- Ne pas utiliser le testeur à proximité de gaz explosifs, de vapeurs ou de poussière.
- En utilisant les sondes, placer les doigts au-delà de la collerette de protection.
- En établissant les connexions électriques, raccorder le commun de la sonde de test avant la polarité au potentiel ; pour déconnecter les sondes de test, commencer par celle au potentiel.
- Remplacer les piles dès que l'indicateur de batterie faible (🔋) apparaît pour éviter les mesures erronées afin de ne pas provoquer de risques d'électrocution et de blessure.
- En cas de réparation, n'utiliser que des pièces de rechange agréées.
- Ne pas utiliser dans des systèmes de distribution dont les tensions sont supérieures à 550 V.
- En intervenant sur les systèmes à haute énergie, l'opérateur doit porter des gants de caoutchouc, des vêtements et un écran facial ignifugés.

Définition des symboles utilisés			
⊞	Fusible	⚠	Attention ! Risque d'électrocution.
⊞	Équipement à double isolation (Classe II)	⊥	Prise de terre
⚠	Attention ! Risque de danger. Se reporter au manuel.	CE	Conforme aux normes européennes pertinentes
CAT III	Les appareils CAT III sont conçus pour protéger contre les tensions transitoires dans les installations d'équipements fixes au niveau distribution.		
⚠ > 550 V	Ne pas utiliser dans les systèmes de distribution avec des tensions supérieures à 550 V.		



# ***Electrical Installation Tester***

## ***Introduction***

Les modèles Fluke 1651, 1652 et 1653 sont des testeurs d'installation électrique alimentés sur piles ou sur batterie. Ce manuel s'applique aux trois modèles disponibles.

Toutes les figures représentent le modèle 1653.

Les testeurs 165X sont conçus pour mesurer et tester les éléments suivants :

- Tension et fréquence
- Résistance d'isolement (EN61557-2)
- Continuité (EN61557-4)
- Résistance de ligne/boucle (EN61557-3)
- Temps de déclenchement de disjoncteur différentiel (EN61557-6)
- Seuil de déclenchement de disjoncteur différentiel (EN61557-6)
- Résistance de terre (EN61557-5)
- Ordre des phases (EN61557-7)

## ***Comment contacter Fluke***

Pour contacter Fluke, composez l'un des numéros de téléphone suivants :

Etats-Unis : 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

Canada : 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Europe : +31 402-675-200

Japon : +81-3-3434-0181

Singapour : +65-738-5655

Dans les autres pays : +1-425-446-5500

Ou consultez le site Web de Fluke [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Pour enregistrer votre appareil, consultez [register.fluke.com](http://register.fluke.com).

**Déballage du testeur**

Le testeur est livré avec la liste des éléments figurant dans le tableau 1. Si l'un des éléments manque ou si l'appareil est endommagé, contactez immédiatement votre détaillant.

**Tableau 1. Accessoires en standard**

Description	Modèle					Référence
	1651	1652	1653	Robin 1652	Robin 1653	
Sonde 165X-8008, multifonctionnelle		√	√			2000757
Cordon de test secteur spécifique au pays	√	√	√	√	√	Divers – Voir Tableau 2
TL-L1, cordon de test, rouge		√	√			2044945
TL-L2, cordon de test, vert	√	√	√			2044950
TL-L3, cordon de test, bleu	√	√	√			2044961
Sonde, test, prise banane, pointe de 4 mm, rouge			√			803459
Sonde, test, prise banane, pointe de 4 mm, verte	√	√	√			2065297

**Tableau 1. Accessoires en standard (suite)**

Description	Modèle					Référence
	1651	1652	1653	Robin 1652	Robin 1653	
Sonde, test, prise banane, pointe de 4 mm, bleue	√	√	√			2068904
102-406-003, embout de sonde, GS-38 rouge	√	√	√	√	√	1942029
102-406-002, embout de sonde, GS-38 vert	√	√	√			2065304
102-406-004, embout de sonde, GS-38 bleu	√	√	√			2068919
AC285-5001,175-276-013 AC285, grande pince crocodile, rouge		√	√			2041727
AC285-5001-02,175-276-012 AC285, grande pince crocodile, verte	√	√	√			2068133

Tableau 1. Accessoires en standard (suite)

Description	Modèle					Référence
	1651	1652	1653	Robin 1652	Robin 1653	
AC285-5001-03,175-276-0114 AC285, grande pince crocodile, bleue	√	√	√			2068265
Jeu de cordons de test, 600 V, sonde à fusible – prise unipolaire avec pinces crocodiles, rouge, bleue, verte  Le fusible de rechange est de type F 10 A 600 V, 50 kA compatible à la norme CEI60269-1.				√	√	2068742
CD-ROM, Mode d'emploi	√	√	√	√	√	1674214
Carte de référence	√	√	√	√	√	1674804
Boîtier, sacoche, jaune	√	√	√	√	√	1664213
Insert de boîtier rigide, mousse, polyuréthane	√	√	√	√	√	2061011
Bretelle de transport, rembourrée	√	√	√	√	√	2045406
Fluke-1653-2014, adaptateur IR			√		√	2043365

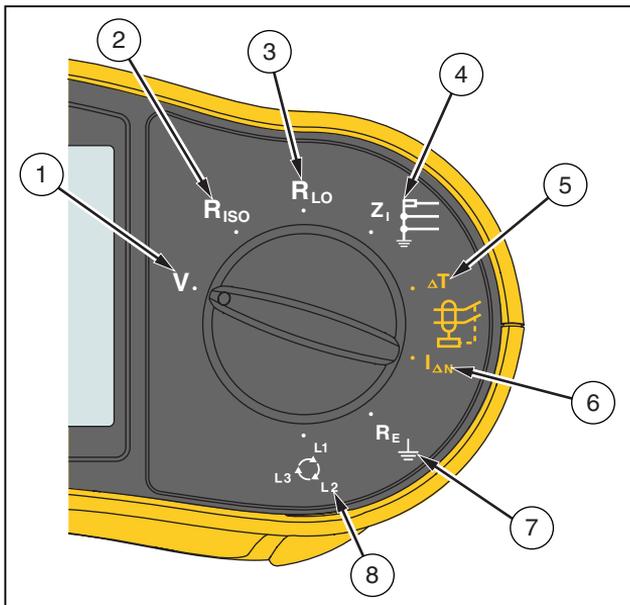
**Tableau 2. Cordons secteur spécifiques au pays**

<b>Cordon secteur</b>	<b>Type de cordon</b>	<b>Référence</b>
Britannique	BS1363	2061367
Schuko Allemagne/France/Belgique	CEE 7/7	2061332
Danemark	AFSNIT 107-2-DI	2061371
Australie/Nouvelle-Zélande	AS 3112	2061380
Suisse	SEV 1011	2061359
Italie	CEI 23-16/VII	2061344

## Fonctionnement du testeur

### Utilisation du commutateur rotatif

Utilisez le commutateur rotatif (Figure 1) pour sélectionner le type de test à effectuer.



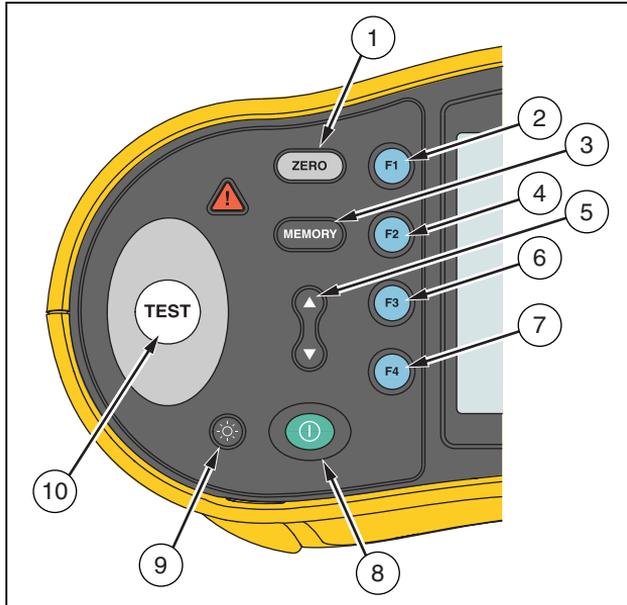
apx013f.eps

Figure 1. Commutateur rotatif

Numéro	Symbole	Fonction de mesure
①	V	Volts.
②	$R_{ISO}$	Résistance d'isolement.
③	$R_{LO}$	Continuité.
④	$Z_I$	Impédance de boucle.
⑤	$\Delta T$	Temps de déclenchement de disjoncteur différentiel.
⑥	$I_{\Delta N}$	Niveau de déclenchement de disjoncteur différentiel.
⑦	$R_E$	Résistance de terre.
⑧	↻	Succession des phases.

**Explications des boutons poussoirs**

Utilisez les boutons poussoirs (Figure 2) pour contrôler le fonctionnement du testeur, sélectionnez les résultats à afficher et faites défiler les résultats de test sélectionnés.



apx012f.eps

**Figure 2. Boutons poussoirs**

N°	Bouton	Description
①	ZERO	Décalage du zéro de résistance des cordons de test.
②	F1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sélection d'entrées de boucle (L-N, L-PE).</li> <li>Courant nominal du disjoncteur différentiel (10, 30, 100, 300, 500 ou 1000 mA).</li> <li>Sélection de la mémoire (SELECT).</li> </ul>
③	MEMORY	<ul style="list-style-type: none"> <li>Passé en mode mémoire.</li> <li>Active la sélection des touches de fonction de la mémoire (F1, F2, F3 ou F4).</li> </ul>
④	F2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multiplicateur de courant du disjoncteur différentiel (x1/2, x1, x5, AUTO).</li> <li>Enregistrement de la mémoire (STORE).</li> </ul>
⑤	▲ ▼	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fait défiler les emplacements mémoire.</li> <li>Définit les codes des emplacements mémoire.</li> <li>Fait défiler les résultats de test automatiques.</li> </ul>

N°	Bouton	Description
⑥		<ul style="list-style-type: none"> <li>Type de disjoncteur différentiel (AC, DC, AC-S ou DC-S).</li> <li>Rappel de mémoire (RECALL).</li> </ul>
⑦		<ul style="list-style-type: none"> <li>Polarité du test du disjoncteur différentiel (0, 180 degrés).</li> <li>Tension de test d'isolement (50, 100, 250, 500 ou 1000 V).</li> <li>Effacement de la mémoire (CLEAR).</li> </ul>
⑧		Allume et éteint le testeur. Le testeur s'éteint aussi automatiquement s'il ne détecte pas d'activité pendant 10 minutes.
⑨		Active et désactive le rétroéclairage.

N°	Bouton	Description
⑩		<p>Démarre le test sélectionné.</p> <p>La touche  est entourée d'une tablette tactile. Celle-ci mesure le potentiel présent entre l'opérateur et la borne PE du testeur. En cas de dépassement du seuil de 100 V, le symbole  s'allume au-dessus de la tablette tactile.</p>

Explication de l'affichage

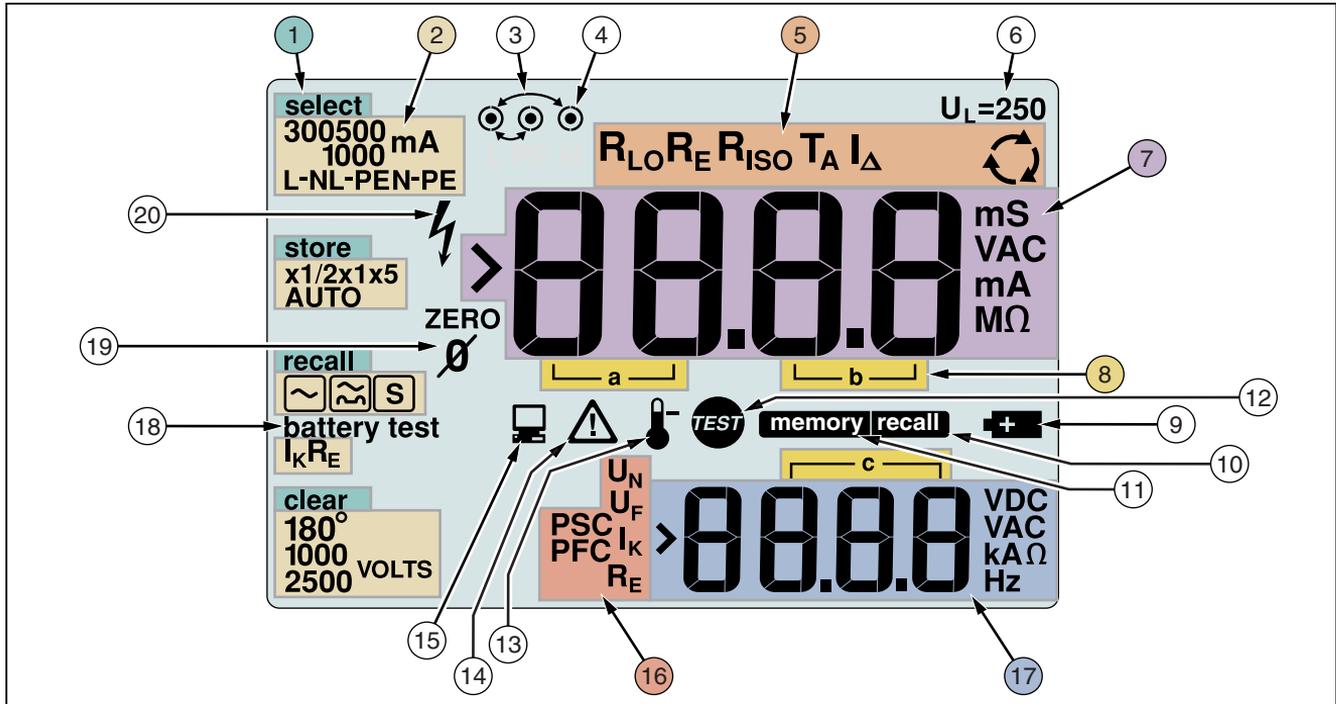
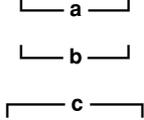


Figure 3. Fonctions d'affichage

apx020f.eps

N°	Indicateur	Signification
①	<b>select store recall clear</b>	Affiche le mode mémoire sélectionné. Il y a quatre modes mémoire : Sélectionner (F1), Stocker (F2), Rappeler (F3) et Effacer (F4).
②	<b>300500 mA 1000 L-NL-PEN-PE x1/2x1x5 AUTO</b>    <b>I<sub>k</sub>R<sub>E</sub> 180° 1000 2500 VOLTS</b>	Options de configuration. Paramètres qui sont définis dans le cadre des fonctions de mesure. Dans la fonction de temps de déclenchement du disjoncteur différentiel ( $\Delta T$ ) par exemple, appuyez sur (F2) pour multiplier le courant de test par x1/2, x1, x5 ou en mode AUTO, et appuyez sur (F3) pour sélectionner le type de disjoncteur différentiel à tester.
③		La présence de flèches au-dessus ou en dessous du symbole de bornes indiquent une polarité inversée. Vérifiez le branchement ou l'état des cordons.
④		Symbole de borne. La présence d'un point (⊙) au milieu du symbole de la borne indique que la borne est utilisée pour la fonction sélectionnée. Les bornes sont les suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• L (Ligne)</li> <li>• PE (Terre de protection)</li> <li>• N (Neutre)</li> </ul>

N°	Indicateur	Signification
⑤	$R_{LO} R_E R_{ISO} T_A I_{\Delta}$ 	<p>Indique le paramètre sélectionné sur le commutateur rotatif. L'unité de mesure sur l'affichage principal correspond également au réglage sur le commutateur. Le commutateur rotatif possède les paramètres suivants :</p> <p><b>V</b> Volts</p> <p><b>R<sub>ISO</sub></b> Isolement</p> <p><b>R<sub>LO</sub></b> Continuité</p> <p><b>Z<sub>L</sub></b> Boucle</p> <p><b>T<sub>A</sub></b> Temps de différentiel</p> <p><b>I<sub>Δ</sub></b> Déclenchement de différentiel</p> <p><b>R<sub>E</sub></b> Terre</p> <p> Succession des phases</p>
⑥	$U_{L=}$	<p>Indique le seuil de tension de défaut prédéfini, Il est défini par défaut de 50 V. Certains emplacements exigent une tension de défaut définie à 25 V conformément aux codes nationaux d'électricité en vigueur.</p> <p>Appuyez sur  après le démarrage du testeur pour basculer la tension de défaut entre 25 V et 50 V. La valeur définie sur l'affichage est enregistrée à la mise hors tension du testeur.</p>

N°	Indicateur	Signification
⑦		Affichage principal et unités de mesure.
⑧		Emplacements mémoire. Voir « Stockage et rappel des mesures » page 37 pour plus de détails sur l'utilisation des emplacements mémoire.
⑨		Icône de batterie faible. Voir « Test et remplacement des piles » page 42 pour plus de détails sur les piles et la gestion de l'alimentation.
⑩		Apparaît à la pression du bouton Recall lors de la visualisation des résultats en mémoire.
⑪		Apparaît à la pression du bouton Memory.
⑫		Apparaît à la pression du bouton Test. Disparaît une fois le test terminé.
⑬		Apparaît lorsque l'appareil est surchauffé. Le test de boucle et les fonctions du disjoncteur différentiel sont interdits lorsque l'appareil est surchauffé.
⑭		Apparaît lorsqu'une erreur se produit. Les tests sont désactivés. Voir « Codes d'erreur » page 17 pour une liste et une explication des codes d'erreur possibles.

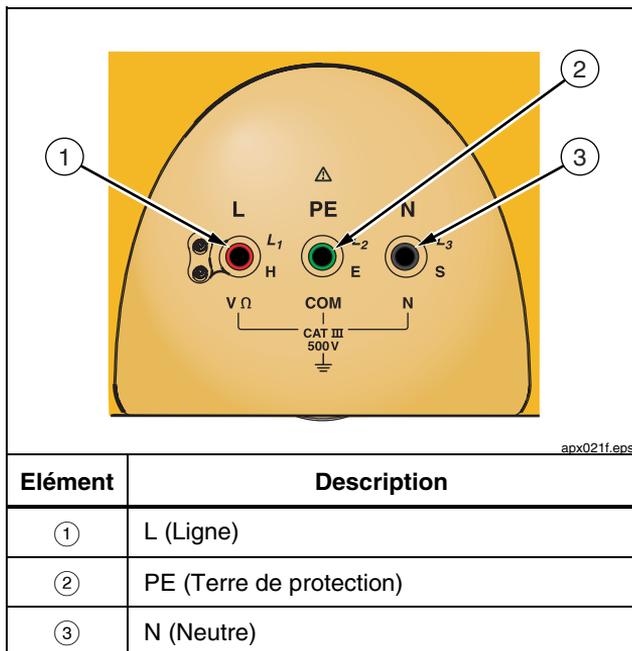
N°	Indicateur	Signification
⑮		Apparaît lorsque l'appareil transfère les résultats en utilisant FlukeView Forms.
⑯	$  \begin{array}{c}  U_N \\  U_F \\  PSC \\  PFC \\  I_K \\  R_E  \end{array}  $	<p>Nom de la fonction de mesure secondaire.</p> <p><math>U_N</math> Tension de test pour le test d'isolement.</p> <p><math>U_F</math> Tension de défaut. Mesure du neutre à la terre.</p> <p>PSC Court-circuit présumé. Calculé à partir de l'impédance et de la tension relevées sur le circuit ligne à neutre.</p> <p>PFC Courant de défaut présumé à la terre. Calculé à partir de la tension et de l'impédance de boucle mesurées sur le circuit ligne à terre de protection.</p> <p><math>I_K</math> Seuil de déclenchement des disjoncteurs différentiels.</p> <p><math>R_E</math> Résistance de terre.</p>

N°	Indicateur	Signification
⑰		<p>Affichage secondaire et unités de mesure. Certains tests renvoient plusieurs résultats ou une valeur calculée basée sur le résultat du test. Cela se produit avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• les volts L'affichage secondaire montre la fréquence secteur.</li> <li>• les tests d'isolement L'affichage secondaire montre la tension de test effective.</li> <li>• l'impédance de boucle L'affichage secondaire indique PSC, le courant de défaut présumé à la terre (affiché sous la forme PFC sur l'écran LCD), ou <math>R_E</math>.</li> <li>• le temps de commutation de différentiel L'affichage secondaire montre la tension de défaut <math>U_F</math>.</li> <li>• le seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel L'affichage secondaire montre la tension de défaut <math>U_F</math>.</li> </ul>

<b>N°</b>	<b>Indicateur</b>	<b>Signification</b>
⑱	battery test	Apparaît lors du test des piles. Pour plus de détails, reportez-vous à « Test et remplacement des piles » page 42.
⑲	ZERO	Apparaît à la pression du bouton  pour effectuer le zéro des cordons. Après le zéro, l'icône reste illuminée pour indiquer que l'opération a eu lieu. Uniquement lors des tests de boucle ou de continuité.
⑳		Danger potentiel. Apparaît lors de la mesure ou de la production de tensions élevées.

## Bornes d'entrée

La Figure 4 montre les bornes d'entrée 165X.



**Figure 4. Bornes d'entrée**

## Utilisation du port IR (modèle 1653 seulement)

Le modèle 1653 du testeur est équipé d'un port IR (Figure 22) permettant de connecter l'appareil à un ordinateur afin de transférer les résultats à l'aide du logiciel de documentation *Flukeview Forms*. Cela permet d'automatiser les opérations de dépannage ou d'enregistrement, de réduire la possibilité d'erreurs manuelles et de collecter, d'organiser et d'afficher les résultats dans un format conforme à vos besoins. Voir « Transfert des résultats de test » page 40 pour plus de détails sur l'utilisation du port IR.

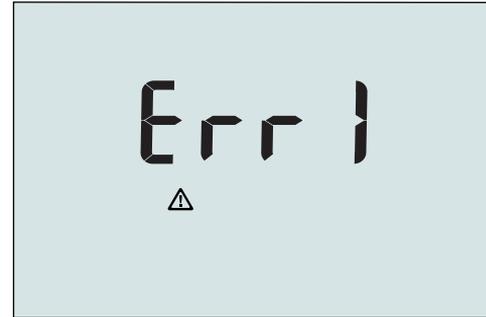
### Codes d'erreur

Les diverses conditions d'erreur détectées par le testeur sont indiquées par l'icône , « Err » et un numéro d'erreur sur l'affichage principal. Ces conditions d'erreur désactivent les tests et interrompent éventuellement un test en cours.

Condition d'erreur	Code
Echec de l'auto-test	1
Surchauffe	2
Tension de défaut	4
Bruit excessif	5
Résistance de sonde excessive	6

*Remarque*

*En cas d'un échec de l'auto-test, le testeur Fluke doit être renvoyé pour inspection.*



apx032f.eps

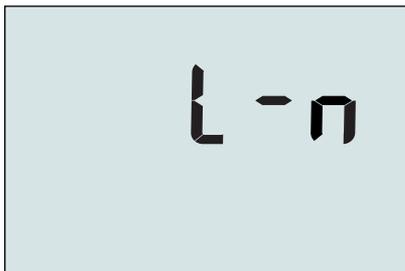
**Figure 5. Affichage des erreurs**

### Options de démarrage

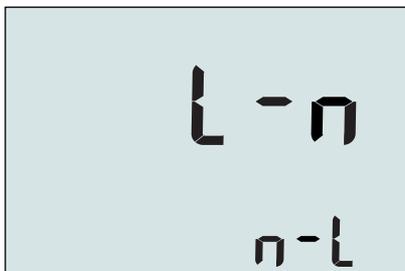
Pour sélectionner une option de démarrage, appuyez sur  et sur la touche de fonction simultanément avant de relâcher le bouton . Les options de démarrage sont maintenues après la mise hors tension du testeur.

Touches	Options de démarrage
 	Limite d'impédance de ligne et de boucle ( $I_k$ ). Bascule la limite $I_k$ entre 10 kA et 50 kA. 10 kA est défini par défaut.
 	Mode de permutation ligne et neutre. Deux modes d'utilisation sont possibles lorsque le testeur détecte la permutation des cordons Ligne et Neutre. L'icône  indique un cordon de test permuté sur l'affichage.  Vous pouvez configurer le testeur pour fonctionner en modes L-n ou L-n n-L. <ul style="list-style-type: none"> <li>En mode L-n n-L, le testeur corrige la condition en permutant les branchements internes, puis le test se poursuit.</li> </ul>

Touches	Options de démarrage
  (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsqu'un cordon permuté est détecté en mode L-n, les tests sont interdits et les cordons doivent être permutés manuellement. Le mode L-n est réservé au Royaume-Uni. La sélection du mode L-n change également de 2 secondes la durée du temps de déclenchement du disjoncteur différentiel x1/2 conformément à la réglementation britannique.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Remarque</i></p> <p><i>Lorsque des fiches et des prises de courant polarisées sont utilisées, une icône de cordon permuté () indique un câblage incorrect de la prise de courant. Corrigez ce problème avant d'effectuer un test.</i></p>
 	Seuil de tension de défaut. Bascule la tension de défaut entre 25 V et 50 V. Le seuil par défaut est 50 V.
	Avertisseur de continuité à bascule. Active ou désactive l'avertisseur de continuité. Actif par défaut.



Sélection du mode  
de permutation  
manuel des cordons



Sélection du mode  
de permutation  
automatique des  
cordons

apy026f.eps

**Figure 6. Modes de permutation des cordons**

## Mesures

### Mesure de la tension et de la fréquence

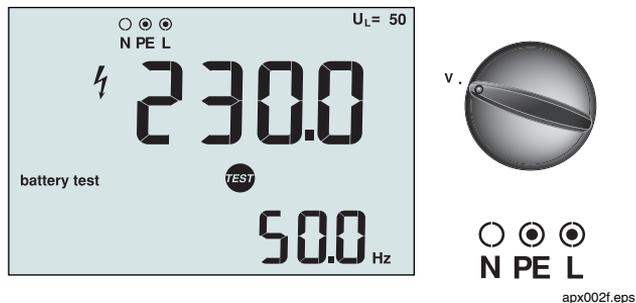


Figure 7. Commutation/Affichage de la tension et réglage des bornes

### Pour mesurer la tension et la fréquence

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position V.
2. Utilisez les bornes L et PE (rouge et verte) pour ce test. Vous pouvez utiliser les cordons de test ou le cordon secteur pour mesurer la tension alternative.
  - L'affichage principal (supérieur) montre la tension alternative. Le testeur relève la tension alternative jusqu'à 500 V.
  - L'affichage secondaire (inférieur) montre la fréquence secteur.

### Mesure de la résistance d'isolement

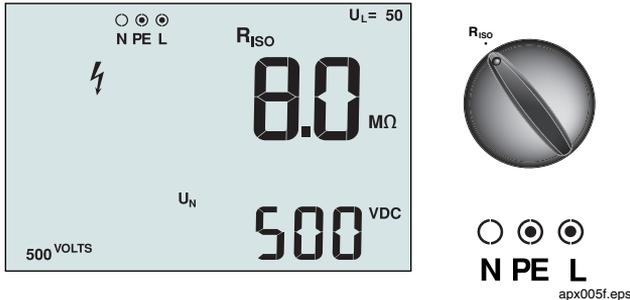


Figure 8. Commutation/Affichage de la résistance d'isolement et réglage des bornes

#### **⚠ ⚠ Avertissement**

Les mesures doivent être effectuées sur des circuits hors tension.

#### Pour mesurer une résistance d'isolement

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position  $R_{ISO}$ .
2. Utilisez les bornes L et PE (rouge et verte) pour ce test.

3. Utilisez le  $F_4$  pour sélectionner la tension de test. La plupart des tests d'isolement sont effectués à 500 V, mais respectez les réglementations locales en vigueur pour les tests.
4. Maintenez  $TEST$  enfoncé jusqu'à ce que le relevé se stabilise et que le testeur émette un bip. On utilise la sonde avec le bouton  $TEST$  de contrôle distant pour la plupart des tests.

#### Remarque

Les tests sont inhibés si une tension est détectée dans la ligne.

- L'affichage principal (supérieur) montre la résistance d'isolement.
- L'affichage secondaire (inférieur) montre la tension de test effective.

#### Remarque

Pour un isolement normal avec les résistances élevées, la tension de test effective ( $U_N$ ) doit toujours être égale ou supérieure à la tension programmée. Si la résistance d'isolement est incorrecte, la tension de test est automatiquement abaissée pour ramener le courant de test dans des plages sûres

## Mesure de la continuité

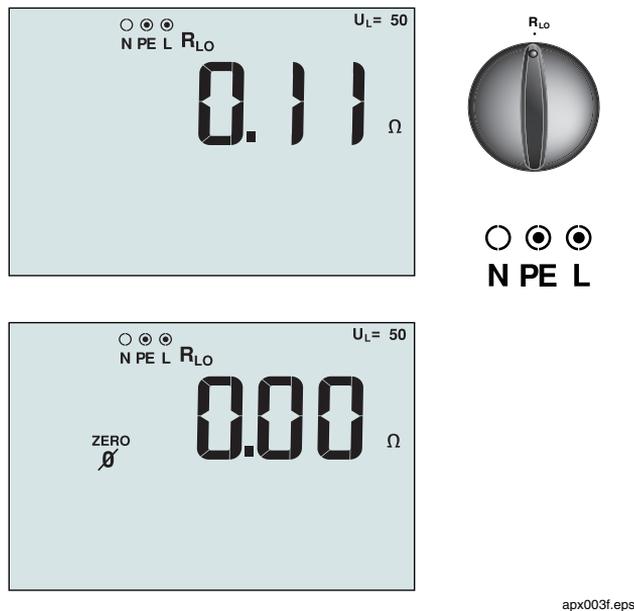


Figure 9. Commutation/Affichage du zéro de continuité et de la continuité et réglage des bornes

Un test de continuité permet de vérifier l'intégrité des branchements en produisant une mesure de résistance à haute résolution. Cela est particulièrement important pour vérifier les branchements de protection.

### Remarque

Lorsque les circuits électriques sont disposés en anneau, il est recommandé de vérifier l'anneau de bout en bout au niveau du panneau électrique.

### ⚠️ ⚠️ Avertissement

- Les mesures doivent être effectuées sur des circuits hors tension.
- Les mesures peuvent être affectées négativement par les impédances ou les circuits parallèles ou les courants transitoires.

### Pour mesurer la continuité

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position  $R_{LO}$ .
2. Utilisez les bornes L et PE (rouge et verte) pour ce test.

3. Avant le test de continuité, court-circuitez les pointes des sondes entre elles et maintenez le bouton  enfoncé jusqu'à l'apparition de l'indicateur ZERO. Le testeur mesure la résistance des sondes, enregistre la valeur en mémoire et la soustrait des lectures. La valeur de résistance enregistrée est maintenue à la mise hors tension ; il est donc inutile de répéter l'opération à chaque utilisation de l'appareil.
4. Maintenez  enfoncé jusqu'à la stabilisation du résultat. Si l'avertisseur de continuité est activé, le testeur émet un bip continu pour les valeurs mesurées inférieures à 2  $\Omega$ , et n'émet aucun bip de résultat stable pour les valeurs mesurées supérieures à 2  $\Omega$ .  
  
Si un circuit est sous tension, le test est inhibé et la tension alternative s'affiche sur l'affichage secondaire (inférieur).

## Mesure de l'impédance de ligne/boucle

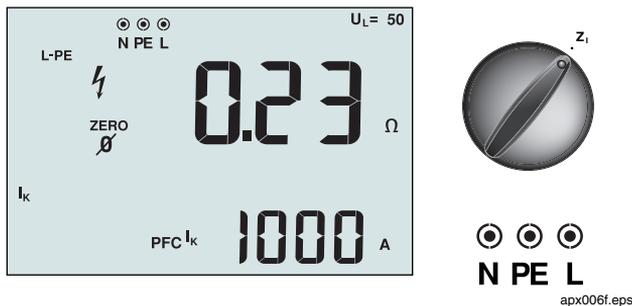


Figure 10. Commutation/impédance de ligne/boucle et réglage des bornes

### Impédance de boucle

L'impédance de boucle est l'impédance de source mesurée entre la ligne et la terre de protection. Vous pouvez également mesurer le courant de défaut présumé à la terre, qui est le courant susceptible de circuler si le conducteur de phase est court-circuité au conducteur de protection. Le testeur calcule le courant de défaut présumé à la terre en divisant la tension secteur mesurée par l'impédance de boucle.

### Remarque

Sur l'écran LCD, le courant est appelé  $I_k$  et le test, entre L et PE, est indiqué par le symbole L-PE.

### Remarque

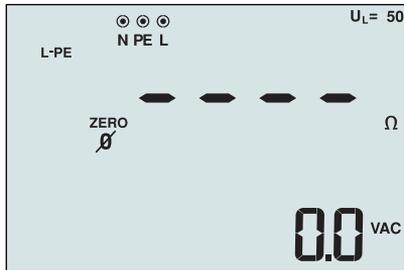
Si les bornes L et N sont inversées, le testeur les permute automatiquement en mode interne et poursuit le test. Si le testeur est configuré pour le Royaume-Uni, le test s'arrête et les bornes doivent être permutées manuellement. Cette condition est indiquée par les flèches au-dessus et en dessous du symbole des bornes (↻↻).

### Pour mesurer l'impédance de boucle

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position  $Z_1$ .
2. Appuyez sur  $\text{F1}$  pour sélectionner L-PE.
3. Avant de mesurer, effectuez le zéro des sondes de test en court-circuitant les trois cordons entre eux à l'extrémité distante (loin de l'opérateur) et maintenez enfoncé le bouton  $\text{ZERO}$  jusqu'à l'apparition de l'indicateur ZERO. Pour effectuer le zéro du cordon secteur, enveloppez du fil nu autour des bornes de connexion et appuyez sur le bouton  $\text{ZERO}$ . Le testeur sauvegarde le décalage du zéro pour vous éviter de répéter l'opération à chaque utilisation de l'appareil.

**⚠ ⚠ Avertissement**

**Enlever le fil nu avant d'effectuer le test.**



apx033f.eps

**Figure 11. Affichage après le zéro**

4. Maintenez  $\text{TEST}$  enfoncé. Attendez la fin du test.
5. L'affichage principal (supérieur) montre l'impédance de boucle.
6. Pour lire le courant de défaut présumé à la terre, appuyez sur la touche  $\text{F3}$  et sélectionnez  $I_K$ . Le courant de défaut présumé à la terre apparaît en ampères ou en kiloampères sur l'affichage secondaire (inférieur).

7. Si l'alimentation secteur est trop bruyante, Err 5 s'affiche. (La précision de la valeur mesurée est dégradée par le bruit). Appuyez sur la flèche  $\updownarrow$  vers le bas pour afficher la valeur mesurée. Appuyez sur la flèche  $\updownarrow$  vers le haut pour revenir à l'écran Err 5.

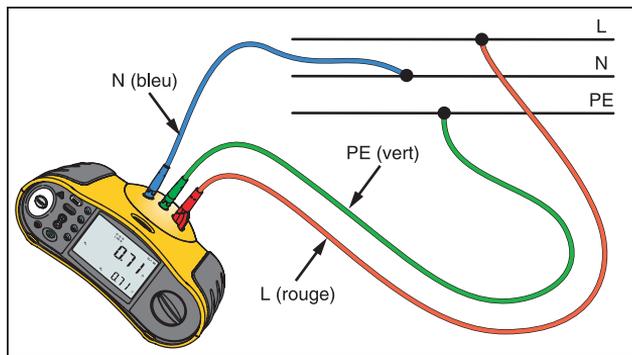
Ce test dure plusieurs secondes. Si l'alimentation secteur est coupée pendant le test, celui-ci se termine automatiquement.

*Remarque*

*Des erreurs peuvent se produire en raison du préchargement du circuit testé.*

### Test de la résistance de terre par la méthode de boucle

Vous pouvez également utiliser le testeur pour mesurer la composante résistance de terre dans la résistance de boucle totale. Vérifiez les réglementations en vigueur pour déterminer si cette méthode est acceptable localement. Vous pouvez utiliser trois cordons ou le cordon secteur pour cette mesure. Utilisez le branchement illustré dans la figure 12 pour établir le branchement trifilaire d'un test de boucle de résistance de terre.



apy024f.eps

**Figure 12. Branchement trifilaire d'un test de boucle pour résistance de terre**

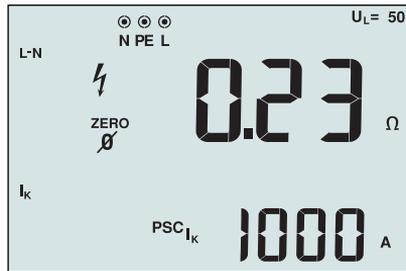
### Pour mesurer la résistance de terre en utilisant le test de boucle

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position  $Z_1$ .
2. Appuyez sur  $F1$  Pour sélectionner L-PE.
3. Appuyez sur  $F3$  pour sélectionner  $R_E$  (résistance).
4. Maintenez  $TEST$  enfoncé. Attendez la fin du test.
  - L'affichage principal (supérieur) montre l'impédance de boucle.
  - L'affichage secondaire (inférieur) montre la résistance de terre.

### Impédance de ligne

L'impédance de ligne est l'impédance de source mesurée entre la ligne et le neutre. Elle permet de mesurer :

- l'impédance de ligne à neutre,
- l'impédance de ligne à ligne dans les systèmes triphasés,
- la mesure de boucle L-PE. C'est un moyen d'établir une mesure de boucle bifilaire à courant élevé. Elle ne peut pas être utilisée sur les circuits protégés par des disjoncteurs différentiels car cela les déclencherait.



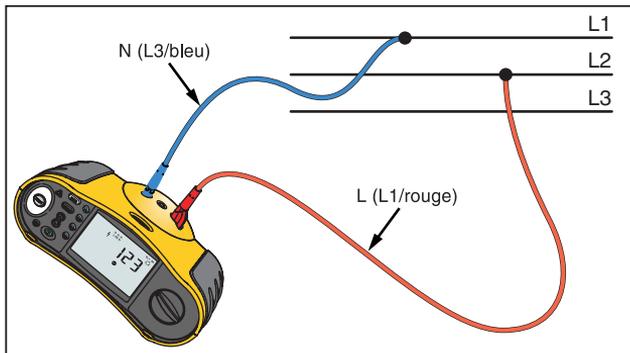
apx034f.eps

Figure 13. Affichage de l'impédance de ligne

### Pour mesurer l'impédance de ligne

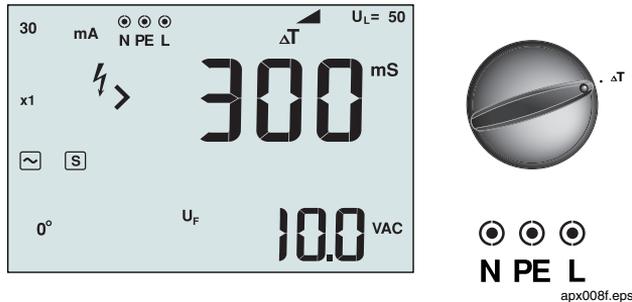
1. Réglez le commutateur rotatif sur la position  $Z_1$ .
2. Appuyez sur (F1) pour sélectionner L-N.
3. Vous pouvez utiliser le cordon secteur ou les cordons de test pour cette mesure. Avec les cordons de test, utilisez les cordons rouge et bleu reliant les bornes L et N sur l'appareil.
4. Maintenez (TEST) enfoncé. Attendez la fin du test.
  - L'affichage principal (supérieur) montre l'impédance de ligne.
  - L'affichage secondaire (inférieur) montre le courant de court-circuit présumé (PSC). La valeur PSC indique le courant susceptible de circuler lors d'un court-circuit ligne à neutre. Elle est obtenue en divisant la tension secteur par l'impédance de ligne.
5. Si l'alimentation secteur est trop bruyante, Err 5 s'affiche. (La précision de la valeur mesurée est dégradée par le bruit). Appuyez sur la flèche  $\downarrow$  vers le bas pour afficher la valeur mesurée. Appuyez sur la flèche  $\uparrow$  vers le haut pour revenir à l'écran Err 5.

Utilisez le branchement de la figure 14 si la mesure intervient dans un système triphasé.



**Figure 14. Mesure dans un système triphasé**

### Mesure du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels



**Figure 15. Commutation/Affichage du temps de déclenchement des disjoncteurs différentiels et réglage des bornes**

Dans ce test, un courant de défaut étalonné est induit dans le circuit, provoquant le déclenchement du disjoncteur différentiel. L'appareil mesure et affiche le temps nécessaire au déclenchement du disjoncteur différentiel. Vous pouvez effectuer ce test avec des cordons de test ou en utilisant le cordon secteur. Le test est exécuté sur un circuit sous tension.

### Remarque

Pour tous les types de disjoncteurs différentiels, l'appareil effectue un test préliminaire pour déterminer si le test réel entraîne un dépassement du seuil de la tension de défaut (25 ou 50 V). Pour éviter un temps de déclenchement inexact des disjoncteurs différentiels de type S (à retard), une temporisation de 30 secondes est active entre le test préliminaire et le test réel.

### ⚠ ⚠ Avertissement

- **Tester le branchement entre le conducteur N et la terre avant d'engager le test. La présence d'une tension entre le conducteur N et la terre peut influencer le test.**
- **Des courants de fuite dans le circuit suivant le boîtier de protection différentielle peuvent influencer les mesures.**
- **La tension de défaut affichée est liée au courant résiduel nominal du disjoncteur différentiel.**
- **Les champs potentiels d'autres installations de mise à la terre peuvent influencer la mesure.**

- **Les équipements (moteurs, condensateurs) branchés en aval du disjoncteur différentiel peuvent augmenter considérablement le temps de déclenchement.**

*Remarque*

*Si les bornes L et N sont inversées, le testeur les permute automatiquement en mode interne et poursuit le test. Si le testeur est configuré pour le Royaume-Uni, le test s'arrête et les bornes doivent être permutées manuellement. Cette condition est signalée par les flèches au-dessus et en dessous du symbole des bornes (Ⓛ Ⓝ). Voir Options de démarrage page 18 pour plus de détails sur le réglage du mode de permutation ligne et neutre.*

**Pour mesurer le temps de déclenchement du disjoncteur différentiel**

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position ΔT.
2. Appuyez sur 1 pour sélectionner le courant nominal du disjoncteur différentiel (10, 30, 100, 300, 500 ou 1000 mA).

3. Appuyez sur  pour sélectionner un multiplicateur de courant de test (x 1/2, x 1, x 5, ou Auto). On utilise normalement x 1 pour ce test.

*Remarque*

*Le modèle 1651 ne permet pas la sélection automatique.*

4. Appuyez sur  pour sélectionner l'un des types de disjoncteurs différentiels suivants :
  -  – Disjoncteur différentiel en courant alternatif standard, réglage normal. (tous modèles)
  -  – Disjoncteur différentiel sensible au courant impulsionnel (Type A). (modèles 1652 et 1653 seulement)
  -   – Disjoncteur différentiel en courant alternatif à réponse temporisée. (tous modèles)
  -   – Disjoncteur différentiel sensible au courant impulsionnel à réponse temporisée. (modèles 1652 et 1653 seulement)

5. Appuyez sur **(F4)** pour sélectionner la phase du courant de test, 0 ° ou 180 °. Les disjoncteurs différentiels doivent être testés avec les deux réglages de phase car leur temps de réponse varie parfois sensiblement selon la phase.
6. Maintenez **(TEST)** enfoncé. Attendez la fin du test.
  - L’affichage principal (supérieur) montre le temps de déclenchement.
  - La fenêtre secondaire (inférieure) affiche la tension de défaut (N à PE) relative au courant résiduel nominal.

Le testeur permet également d’effectuer le test du temps de déclenchement du disjoncteur différentiel en mode automatique, facilitant ainsi l’exécution du test par une seule personne.

### **Pour mesurer le temps de déclenchement du disjoncteur différentiel en mode automatique**

1. Branchez le testeur dans la prise.
2. Réglez le commutateur rotatif sur la position  $\Delta T$ .
3. Appuyez sur **(F1)** pour sélectionner le courant nominal du disjoncteur différentiel (10 ou 30 mA).

4. Appuyez sur **(F2)** pour sélectionner le mode Auto.
5. Appuyez sur **(F3)** pour sélectionner un disjoncteur différentiel en courant alternatif standard ()

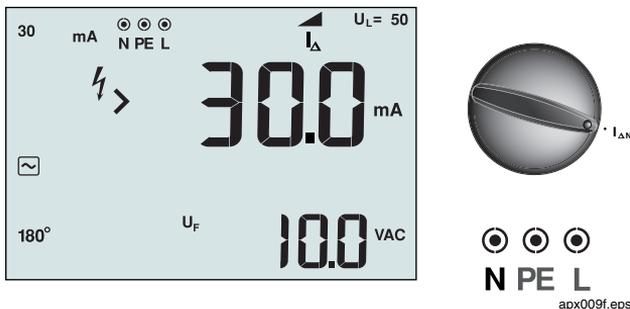
Le testeur fournit  $\frac{1}{2} \times$  le courant de différentiel homologué, pendant 310 ou 510 ms (2 secondes au Royaume-Uni). Si le disjoncteur différentiel se déclenche, le test se termine. Si le disjoncteur différentiel ne se déclenche pas, le testeur inverse la phase et répète le test. Le test se termine si le disjoncteur différentiel se déclenche.

Dans le cas contraire, le testeur rétablit la phase initiale définie et fournit  $1 \times$  le courant de différentiel homologué pendant 2000 ms. Le disjoncteur différentiel doit se déclencher, et les résultats du test apparaissent sur l’affichage principal.

6. Maintenez **(TEST)** enfoncé.
7. Réinitialisez le disjoncteur différentiel.
8. Le testeur inverse les phases et répète le test  $1 \times$ . Le disjoncteur différentiel doit se déclencher et les résultats du test apparaissent sur l’affichage principal.
9. Réinitialisez le disjoncteur différentiel.

10. Le testeur restaure la phase initiale définie et fournit 5x le courant de différentiel homologué pendant 50 ms. Le disjoncteur différentiel doit se déclencher et les résultats du test apparaissent sur l'affichage principal.
11. Réinitialisez le disjoncteur différentiel.
12. Le testeur inverse la phase et répète le test 5x. Le disjoncteur différentiel doit se déclencher et les résultats du test apparaissent sur l'affichage principal.
13. Réinitialisez le disjoncteur différentiel.  
  
Vous pouvez utiliser les flèches jaunes  pour examiner les résultats obtenus. Le premier résultat est la dernière mesure relevée, le test de courant 5x. Appuyez sur la flèche vers le bas  pour revenir au premier test à ½x le courant homologué.
14. Les résultats du test sont dans la mémoire temporaire. Appuyez sur  pour stocker les résultats du test conformément à « Stockage et rappel des mesures » page 37 de ce manuel. Le stockage et le rappel des mesures ne sont possibles que sur le modèle 1653.

**Mesure du seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel (modèles 1652 et 1653 seulement)**



**Figure 16. Commutation/Seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel et réglage des bornes**

Ce test mesure le seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel en appliquant un courant de test, puis en augmentant progressivement le courant jusqu'au déclenchement du disjoncteur. Vous pouvez utiliser le cordon secteur ou les cordons de test pour ce test. Un branchement trifilaire est nécessaire.

**⚠ ⚠ Avertissement**

- Tester le branchement entre le conducteur N et la terre avant d'engager le test. La présence d'une tension entre le conducteur N et la terre peut influencer le test.
- Des courants de fuite dans le circuit suivant le boîtier de protection différentielle peuvent influencer les mesures.
- La tension de défaut affichée est liée au courant résiduel nominal du disjoncteur différentiel.
- Les champs potentiels d'autres installations de terre peuvent influencer la mesure.

*Remarque*

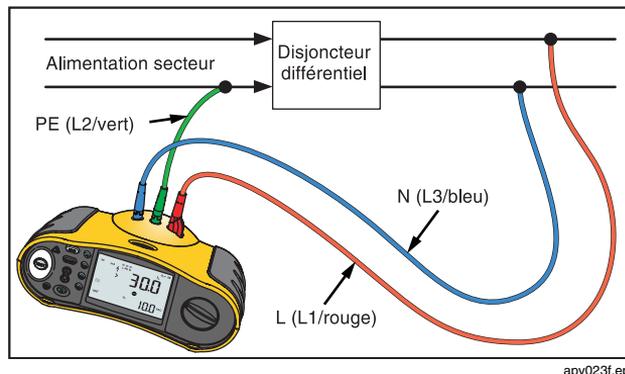
*Si les bornes L et N sont inversées, le testeur les permute automatiquement en mode interne et poursuit le test. Si le testeur est configuré pour le Royaume-Uni, le test s'arrête et les bornes doivent être permutées manuellement. Cette condition est indiquée par les flèches au-dessus et en dessous du symbole des bornes (⊕ ⊖). Voir Options de démarrage page 18 pour plus de détails sur le réglage du mode de permutation Ligne et Neutre.*

### Pour mesurer le seuil de déclenchement du disjoncteur différentiel

- Réglez le commutateur rotatif sur la position  $I_{\Delta N}$ .
- Appuyez sur **(F1)** pour sélectionner le courant nominal du disjoncteur différentiel (10, 30, 100, 300 ou 500 mA).
- Appuyez sur **(F3)** pour sélectionner l'un des types de disjoncteurs différentiels suivants :
  -  – Disjoncteur différentiel en courant alternatif standard, réglage normal. (tous modèles)
  -  – Disjoncteur différentiel sensible au courant impulsionnel (Type A). (modèles 1652 et 1653 seulement)
  -  **(S)** – Disjoncteur différentiel en courant alternatif à réponse temporisée. (tous modèles)
  -  **(S)** – Disjoncteur différentiel en courant impulsionnel à réponse temporisée. (modèles 1652 et 1653 seulement)
- Appuyez sur **(F4)** pour sélectionner la phase du courant de test, 0 ° ou 180 °. Les disjoncteurs différentiels doivent être testés avec les deux réglages de phase, car leur temps de réponse varie parfois sensiblement selon la phase.
  - Maintenez **(TEST)** enfoncé. Attendez la fin du test.
    - L'affichage principal (supérieur) montre le courant de déclenchement du disjoncteur différentiel.

Les tests de disjoncteurs différentiels sur les installations des systèmes informatiques IT exigent une procédure de test particulière car la protection est mise à la terre localement et n'est pas lié au système d'alimentation.

Le test ne peut pas être effectué au niveau d'une prise, mais du panneau électrique à l'aide de sondes. Utilisez le branchement illustré dans la figure 17 en effectuant des tests de disjoncteurs différentiels sur les systèmes électriques IT.



**Figure 17. Branchement des tests de disjoncteurs différentiels sur les systèmes électriques IT**

Le courant de test circule à travers la partie supérieure du disjoncteur différentiel, dans la borne L, et revient par la borne PE.

### Mesure de la résistance de terre (modèle 1653 seulement)

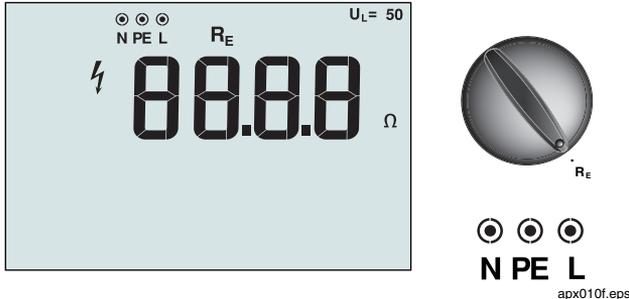


Figure 18. Commutation/Affichage de la résistance de terre et réglage des bornes

Le test de résistance de terre est un test trifilaire comprenant deux tiges de test et l'électrode de terre testée. Ce test requiert un kit de tiges accessoire.

Etablissez la connexion conformément à la figure 19.

- La meilleure précision est réalisée lorsque la tige du milieu est positionnée à 62 % de la distance à la tige éloignée. Les tiges doivent être en ligne droite et les fils doivent être séparés pour éviter un couplage mutuel.
- L'électrode de terre testée doit être débranchée du système électrique pendant le test. Les tests de résistance de terre ne doivent pas être effectués sur un système sous tension.

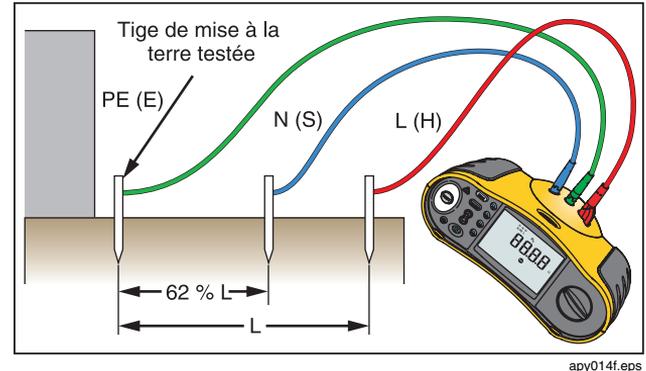


Figure 19. Branchement du test de résistance de terre

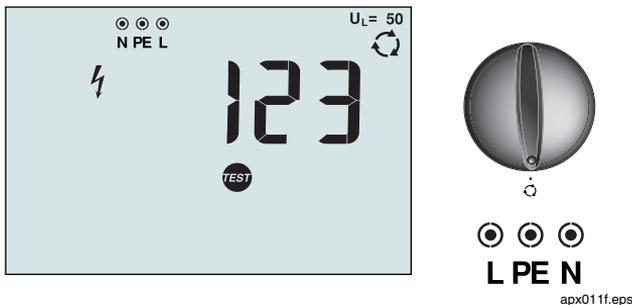
### Pour mesurer une résistance de terre

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position  $R_E$ .
2. Maintenez  $\text{TEST}$  enfoncé. Attendez la fin du test.
  - L'affichage principal (supérieur) montre la valeur de la résistance de terre.
  - La tension détectée entre les tiges de test apparaîtra dans l'affichage secondaire. Si elle est supérieure à 10 V, le test est interdit.
  - Si la mesure est trop perturbée par le bruit, Err 5 s'affiche. (La précision de la valeur mesurée est

dégradée par le bruit). Appuyez sur la flèche (↵) vers le bas pour afficher la valeur mesurée. Appuyez sur la flèche (↶) vers le haut pour revenir à l'écran Err 5.

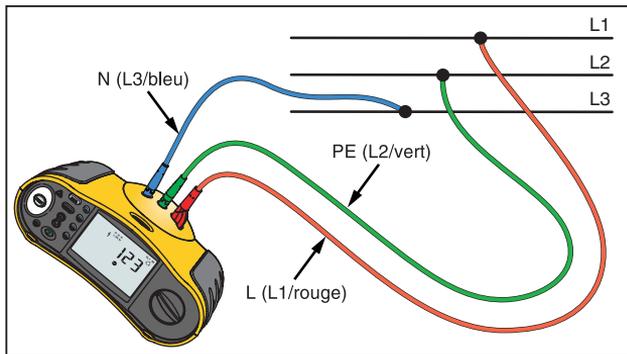
- Si la résistance de sonde est trop élevée, Err 6 est affiché. On peut réduire la résistance de sonde en enfonçant plus profondément les piquets de test ou en mouillant la terre autour des piquets.

### Tests de succession des phases (modèle 1653 seulement)



**Figure 20. Commutation/Affichage de succession des phases et réglage des bornes**

Utilisez le branchement illustré dans la figure 21 en exécutant le test de succession des phases.



**Figure 21. Branchement du test de succession des phases**

### Pour effectuer un test de succession des phases

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position ↻.
2. L'affichage principal (supérieur) montre :
  - 123 pour l'ordre des phases correct.
  - 321 pour l'ordre des phases inversé.
  - des tirets (---) au lieu de chiffres si une tension insuffisante est détectée.

**Stockage et rappel des mesures  
(modèle 1653 seulement)****Utilisation du mode mémoire**

Vous pouvez stocker jusqu'à 500 mesures sur le testeur. Les informations stockées pour chaque mesure incluent la fonction de test et toutes les conditions de test sélectionnables par l'utilisateur.

Des numéros d'ensemble, de sous-ensemble et d'identification des données sont attribués pour chaque mesure. Les champs d'emplacement mémoire sont utilisés de la façon suivante.

Champ	Description
┌ a ─┐	Utilisez le champ d'ensemble de données (a) pour indiquer l'emplacement, une salle ou le numéro du panneau d'électricité par exemple.
┌ b ─┐	Utilisez le champ du sous-ensemble (b) pour indiquer le numéro du circuit.

Champ	Description
┌ c ─┐	Le champ d'identification des données (c) est le numéro de la mesure. Ce numéro augmente automatiquement par incréments. Le numéro de la mesure peut également être défini sur une valeur antérieure et remplacer une mesure existante.

## Pour passer en mode mémoire

- Appuyez sur le bouton **MEMORY** pour passer en mode mémoire. L'affichage passe en mode mémoire. L'icône **memory** apparaît sur l'affichage. L'affichage numérique principal est alors actif, les deux chiffres de gauche (a) indiquant le numéro de l'ensemble de données (1-99) et les deux chiffres de droite (b) indiquant le numéro du sous-ensemble. Le point décimal séparant ces deux valeurs est actif. L'affichage numérique secondaire (c) est actif ; il indique le numéro d'identification des données (1-500). Les emplacements mémoire (a, b ou c) clignotent, indiquant que le chiffre peut être modifié à l'aide des touches  $\uparrow/\downarrow$ .
- Pour valider le numéro du sous-ensemble des données à modifier, appuyez sur **F1** : le numéro du sous-ensemble clignote. Pour valider le numéro du sous-ensemble à modifier, appuyez de nouveau sur **F1**. Le numéro de l'ensemble de données clignote. Appuyez de nouveau sur **F1** pour modifier le numéro d'identification des données.
- Appuyez sur la flèche vers le bas ( $\downarrow$ ) pour abaisser le numéro validé, ou appuyez sur la flèche vers le haut ( $\uparrow$ ) pour augmenter ce numéro par incréments. Pour le stockage des données, ce numéro peut être défini sur n'importe quelle valeur ; le remplacement des données existantes est permis. Pour le rappel des données, le numéro ne peut être défini que pour des valeurs utilisées.

## Remarque

*Le numéro augmente ou diminue d'un pas chaque fois que vous appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas ( $\uparrow/\downarrow$ ). Les chiffres augmentent ou diminuent rapidement d'environ 10 chiffres par seconde lorsque vous maintenez la flèche vers le haut ou le bas enfoncée.*

## Stockage d'une mesure

### Pour stocker une mesure

- Appuyez sur le bouton **MEMORY** pour passer en mode mémoire.
- Appuyez sur **F1** et utilisez les flèches ( $\uparrow/\downarrow$ ) pour définir l'identité des données.
- Appuyez sur **F2** pour enregistrer les données.
  - Si la mémoire est saturée, le mot FULL apparaît sur l'affichage principal. Appuyez sur **F1** pour choisir une autre identité de données, appuyez sur **MEMORY** pour quitter le mode mémoire.
  - Si la mémoire n'est pas saturée, les données seront enregistrées, puis le testeur quitte automatiquement le mode Mémoire et l'affichage revient au mode de test précédent.

- Si l'identité des données a été utilisée précédemment, STO? apparaît. Appuyez de nouveau sur (F2) pour stocker les données, sur (F1) pour choisir une autre identité de données, sur (MEMORY) pour quitter le mode mémoire.

### **Rappel d'une mesure**

#### **Pour rappeler une mesure**

1. Appuyez sur le bouton (MEMORY) pour passer en mode mémoire.
2. Appuyez sur le bouton (F3) pour passer en mode rappel.
3. Utilisez (F1) et les flèches (↑) pour définir l'identité des données. Si aucun résultat n'a été sauvegardé, tous les champs sont remplis par des tirets.
4. Appuyez sur (F3) pour rappeler les données. Le testeur revient au mode Test utilisé pour les résultats rappelés ; toutefois l'icône **memory** apparaît encore, indiquant que le testeur est encore en mode Mémoire.
5. Appuyez sur (F3) pour basculer entre l'écran d'identité des données et l'écran des données rappelées pour vérifier l'identité ou sélectionner d'autres données à rappeler.
6. Appuyez sur (MEMORY) pour quitter le mode mémoire à tout moment.

### **Effacement de la mémoire**

#### **Pour effacer toute la mémoire**

1. Appuyez sur le bouton (MEMORY) pour passer en mode mémoire.
2. Appuyez sur (F4). L'affichage principal indique Clr?. Appuyez de nouveau sur (F4) pour effacer tous les emplacements mémoire.
3. Appuyez sur le bouton (MEMORY) pour passer en mode mémoire.

#### *Remarque*

*Tous les emplacements mémoire sont effacés pendant cette opération. Les emplacements mémoire ne peuvent pas être effacés un à un, mais ils peuvent être écrasés en écriture. Voir « Stockage d'une mesure » plus haut dans ce manuel.*

**Transfert des résultats de test (modèle 1653 seulement)**

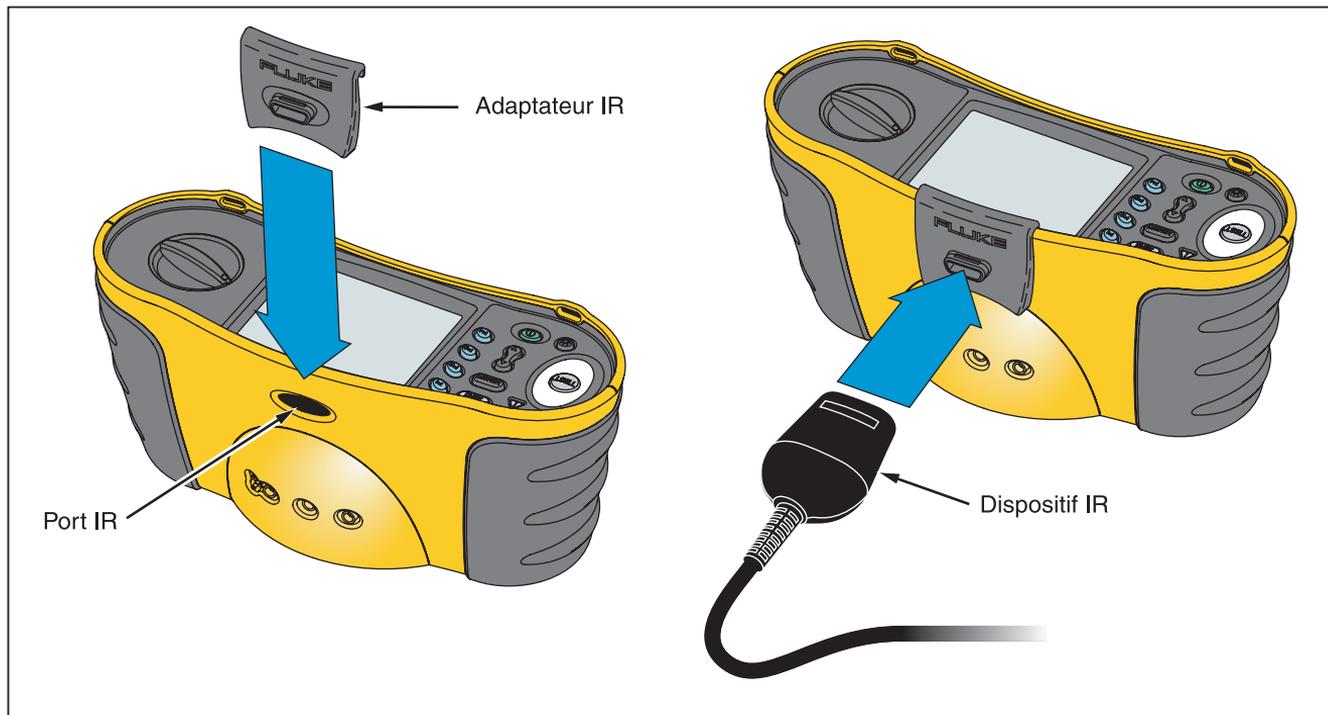


Figure 22. Connexion du Adaptateur IR

apy031f.eps

### **Pour transférer les résultats de test**

1. Connectez le câble série IR au port série sur le PC.
2. Branchez l'adaptateur IR et l'appareil au testeur conformément à la figure 22. Veillez à aligner le l'adaptateur IR avec le port IR du testeur.

#### *Remarque*

*Le port de données IR est désactivé lorsque les sondes de test sont branchées. Déconnectez les sondes de test lors du téléchargement des résultats de test.*

3. Démarrez FlukeView Forms.
4. Sélectionnez le modèle du formulaire à utiliser en ouvrant le menu Fichier et en sélectionnant Nouveau formulaire vierge. Mettez en surbrillance le modèle dans la boîte de dialogue Nouveau formulaire vierge et cliquez sur OK.
5. Appuyez sur  pour mettre le testeur sous tension.
6. Sur le menu Compteur de FlukeView Forms, sélectionnez Acquérir les résultats pour transférer les résultats vers le formulaire actif. La boîte de dialogue Acquisition des résultats de mesure apparaît.
7. Vous pouvez également appuyer sur le bouton Acquérir les résultats pour accéder à la boîte de dialogue.

8. Les résultats sont copiés directement dans le formulaire actif. Reportez-vous au *mode d'emploi du logiciel de documentation FlukeView Forms* pour plus de détails.

### **Entretien du testeur**

#### **Nettoyage**

Nettoyez régulièrement le boîtier avec un chiffon humide et un détergent léger. N'utilisez pas d'abrasifs ni de solvants.

La présence de poussière ou d'humidité dans les bornes risque d'affecter les résultats.

#### **Pour nettoyer les bornes**

1. Mettez le multimètre hors tension et retirez tous les cordons de mesure.
2. Enlevez, en secouant, les poussières présentes dans les bornes.
3. Imbibez un coton-tige neuf d'alcool. Passez-le autour de chaque borne.

## Test et remplacement des piles

La tension des piles est contrôlée en continu par le testeur. Si la tension tombe en dessous de 6,0 V (1,0 V/cellule), l'icône de batterie faible  apparaît sur l'affichage, indiquant que les piles sont presque épuisées. L'icône de batterie faible continue de s'afficher jusqu'au remplacement des piles.

### Avertissement

**Pour éviter les mesures erronées, ce qui pose des risques d'électrocution ou de blessure corporelle, remplacer les piles dès l'apparition de l'indicateur .**

Installez six piles de type AA. Des piles alcalines sont fournies avec le testeur mais des batteries NiCd ou NiMH de 1,2 V peuvent également être utilisées. Vous pouvez également vérifier la charge des piles pour les remplacer avant qu'elles ne soient épuisées.

### Avertissement

**Pour éviter les risques d'électrocution ou de dommage corporel, retirer les cordons de mesure et supprimer tout signal d'entrée avant de remplacer les piles ou les fusibles. Pour prévenir tout dommage matériel et corporel, installer UNIQUEMENT des fusibles d'intensité, de tension et de vitesse d'action correspondant aux valeurs nominales indiquées dans les Caractéristiques générales de ce manuel.**

### Pour tester les piles

1. Réglez le commutateur rotatif sur la position V.
2. Appuyez sur le bouton  pour lancer le test des piles. L'affichage de la fonction Voltage se vide ; la tension de batterie mesurée apparaît alors sur l'affichage secondaire pendant 2 secondes, puis l'affichage de la fonction Voltage réapparaît.

**Pour remplacer les piles** (Reportez-vous à la figure 23)

1. Appuyez sur  pour mettre le testeur hors tension.
2. Retirez les cordons de mesure des bornes.
3. Enlevez le couvercle du logement des piles en utilisant un tournevis plat pour tourner les vis (3) de fixation d'un quart de tour dans le sens anti-horaire.
4. Appuyez sur le loquet de déblocage et faites glisser le porte-batterie du testeur.
5. Remplacez les piles et remettez leur couvercle en place.

*Remarque*

*Toutes les données stockées seront perdues si les piles ne sont pas remplacées dans la minute qui suit (modèle 1653 seulement).*

6. Fixez le couvercle en tournant les vis d'un quart de tour dans le sens horaire.

**Test et remplacement du fusible****  Avertissement**

**Pour éviter les chocs électriques ou l'endommagement du testeur, n'utiliser que les fusibles de rechange indiqués dans la section Caractéristiques générales de ce manuel.**

Un test de fusible est exécuté dès la mise sous tension du testeur. Si les cordons sont branchés aux bornes L et PE, le test du fusible est ignoré. Si un fusible grillé est détecté, le test est désactivé, le mot FUSE apparaît sur l'affichage principal et le testeur émet un bip de mise en garde.

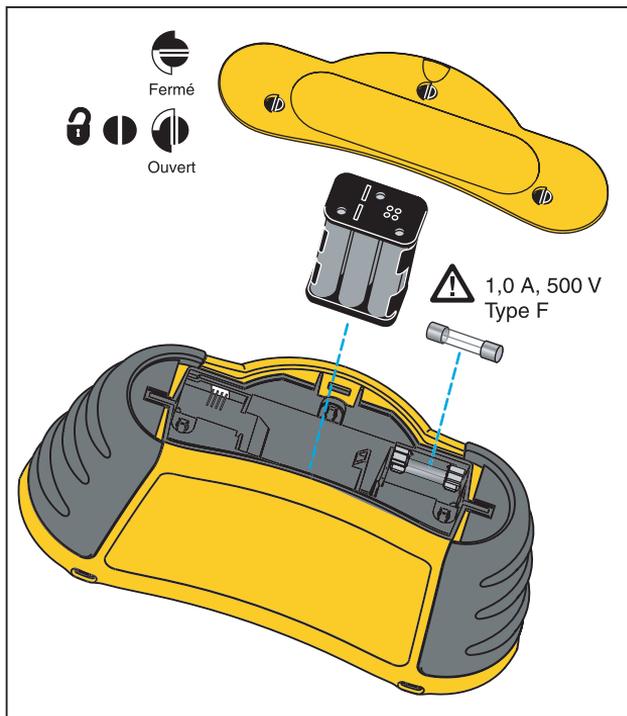
Vous pouvez également effectuer une vérification manuelle du fusible.

**Pour vérifier le fusible manuellement**

1. Réglez le commutateur rotatif sur le paramètre  $R_{ISO}$  ou  $R_{LO}$ .
2. Court-circuitez les cordons et appuyez sur  en maintenant la touche enfoncée.
3. Si le fusible est défectueux, le mot FUSE apparaît sur l'affichage.

**Pour remplacer le fusible** (voir la figure 23)

1. Appuyez sur  pour mettre le testeur hors tension.
2. Retirez les cordons de mesure des bornes.
3. Enlevez le couvercle du logement des piles en utilisant un tournevis plat pour tourner les vis de fixation d'un quart de tour dans le sens anti-horaire.
4. Enlevez le fusible en détachant avec soin une extrémité, puis en le faisant glisser en dehors de son support.
5. Insérez le nouveau fusible instantané 1,0 A, 500 V, 50 kA (Réf. 2530449).
6. Fixez le couvercle en tournant les vis d'un quart de tour dans le sens horaire.



apy028f.eps

**Figure 23. Remplacement des piles et des fusibles**

## Caractéristiques

### Fonctions par modèle

Fonction de mesure	1651	1652	1653
Tension et fréquence	√	√	√
Contrôleur de polarité de câblage	√	√	√
Résistance d'isolement	√	√	√
Continuité et résistance	√	√	√
Résistance de ligne et de boucle	√	√	√
Courant de défaut présumé à la terre, PSC (courant de court-circuit)	√	√	√
Temps de commutation du disjoncteur différentiel	√	√	√
Niveau de déclenchement du disjoncteur différentiel		√ test de rampe	√ test de rampe
Séquence de test automatique du disjoncteur différentiel		√	√
Disjoncteurs différentiels sensibles au courant impulsionnel de test (Type A)		√	√

Fonction de mesure	1651	1652	1653
Résistance de terre			√
Indicateur de succession des phases			√
<b>Autres fonctions</b>			
Auto-test	√	√	√
Illumination d'écran	√	√	√
<b>Mémoire, Interface</b>			
Mémoire			√
Interface utilisateur			√
Heure et date (si utilisé avec le logiciel FlukeView)			√
Logiciel			√
<b>Accessoires inclus</b>			
Sacoche rigide	√	√	√
Sonde de contrôle distant	√	√	√

**Caractéristiques générales**

Spécification	Caractéristique
Dimensions	10 cm (L) x 25 cm (l) x 12,5 cm (H)
Poids (piles incluses)	1,5 Kg
Taille des piles, quantité	Type AA, 6 unités
Type de piles	Piles alcalines, fournies. Utilisables avec batteries NiCd ou NiMH de 1,2 V (non fournies)
Durée des piles (normale)	200 heures au repos
Fusible	Fusible instantané 1,0 A, 500 V, 50 kA (Réf. 2530449)
Température de fonctionnement	-10 °C à 40 °C
Température de stockage	-10 °C à 60 °C indéfiniment (jusqu'à -40 °C pendant 100 h)
Humidité relative	Sans condensation < 10 °C 95 % 10 à 30 °C ; 75 % 30 à 40 °C

<b>Spécification</b>	<b>Caractéristique</b>
Altitude de fonctionnement	0 à 2000 mètres
Résistance aux chocs/vibrations	Vibration jusqu'à la classe 3 selon Mil-Prf-28800F Test de chute d'un mètre, des six côtés, parquet en chêne
Étanchéité	IP-40
Immunité aux interférences électromagnétiques	3 V/mètre
CEM	Conforme à EN61326
Sécurité	Conforme à UL 3111, ANSI/ISA-S82.01 – 1992, CSA C22.2 No. 1010.1-92 et CEI1010-1 Surtension de catégorie III (CAT III), 600 V La catégorie III est destinée aux mesures effectuées sur l'installation électrique du bâtiment, notamment sur les panneaux électriques, les disjoncteurs, les fils et les câbles.
Tension maximum entre toute borne et la prise de terre	500 V
Limite de surtension	6 kV max. selon CEI 1010.1-92

### Caractéristiques des mesures électriques

La spécification sur la précision est définie comme suit :  $\pm$  (% de lecture + comptes chiffrés) à  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ,  $\geq 80\%$  HR. Les spécifications de précision peuvent se dégrader de  $0,1 \times$  (spécification de précision) par  $^{\circ}\text{C}$  entre  $-10\text{ °C}$  et  $18\text{ °C}$  et entre  $28\text{ °C}$  et  $40\text{ °C}$ . Les tableaux suivants permettent de déterminer les valeurs affichées maximum ou minimum, en considérant une incertitude de fonctionnement maximum de l'instrument selon EN61557-1, 5.2.4.

#### Résistance d'isolement

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Valeur limite	Valeur d'affichage maximum								
1	1,12	1	1,12	1	1,3	1	1,3	1	1,3
2	2,22	2	2,22	2	2,4	2	2,4	2	2,4
3	3,32	3	3,32	3	3,5	3	3,5	3	3,5
4	4,42	4	4,42	4	4,6	4	4,6	4	4,6
5	5,52	5	5,52	5	5,7	5	5,7	5	5,7
6	6,62	6	6,62	6	6,8	6	6,8	6	6,8
7	7,72	7	7,72	7	7,9	7	7,9	7	7,9

*Résistance d'isolement (suite)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Valeur limite	Valeur d'affichage maximum								
8	8,82	8	8,82	8	9,0	8	9,0	8	9,0
9	9,92	9	9,92	9	10,1	9	10,1	9	10,1
10	11,02	10	11,02	10	11,2	10	11,2	10	11,2
20	22,02	20	22,02	20	22,2	20	22,2	20	22,2
30	33,02	30	33,2	30	33,2	30	33,2	30	33,2
40	44,02	40	44,2	40	44,2	40	44,2	40	44,2
50	55,02	50	55,2	50	55,2	50	55,2	50	55,2
		60	66,2	60	66,2	60	66,2	60	66,2
		70	77,2	70	77,2	70	77,2	70	77,2
		80	88,2	80	88,2	80	88,2	80	88,2
		90	99,2	90	99,2	90	99,2	90	99,2

*Résistance d'isolement (suite)*

50 V		100 V		250 V		500 V		1000 V	
Valeur limite	Valeur d'affichage maximum								
		100	110,2	100	110,2	100	110,2	100	110,2
				200	220,2	200	220,2	200	220,2
						300	347	300	345
						400	462	400	460
						500	577	500	575
								600	690
								700	805
								800	920
								900	1035
								1000	1150

**Continuité**

<b>Valeur limite</b>	<b>Valeur d'affichage maximum</b>
0,2	0,16
0,3	0,25
0,4	0,34
0,5	0,43
0,6	0,52
0,7	0,61
0,8	0,7
0,9	0,79
1	0,88
2	1,78
3	2,68
4	3,58
5	4,48
6	5,38
7	6,28
8	7,18
9	8,08
10	8,98
20	17,98
30	26,8

*Tests de boucle*

Boucle Zi		Boucle Re	
Valeur limite	Valeur d'affichage maximum	Valeur limite	Valeur d'affichage maximum
2	1,72	2	1,82
3	2,57	3	2,72
4	3,42	4	3,62
5	4,27	5	4,52
6	5,12	6	5,42
7	5,97	7	6,32
8	6,82	8	7,22
9	7,67	9	8,12
10	8,52	10	9,02
20	17,02	20	18,02
30	25,52	30	27,2
40	34,02	40	36,2
50	42,52	50	45,2

*Tests de boucle (suite)*

<b>Boucle Zi</b>		<b>Boucle Re</b>	
<b>Valeur limite</b>	<b>Valeur d'affichage maximum</b>	<b>Valeur limite</b>	<b>Valeur d'affichage maximum</b>
60	51,02	60	54,2
70	59,52	70	63,2
80	68,02	80	72,2
90	76,52	90	81,2
100	85,02	100	90,2
200	170,02	200	180,2
300	257	300	272
400	342	400	362
500	427	500	452
600	512	600	542
700	597	700	632
800	682	800	722
900	767	900	812
1000	852	1000	902

*Tests de disjoncteurs différentiels*

Temps de différentiel		Courant de différentiel	
Valeur limite	Valeur d'affichage maximum	Valeur limite	Valeur d'affichage maximum
20	18,1	0,5	0,43
30	27,1	0,6	0,52
40	36,1	0,7	0,61
50	45,1	0,8	0,7
60	54,1	0,9	0,79
70	63,1	1	0,88
80	72,1	2	1,78
90	81,1	3	2,68
100	90,1	4	3,58
200	180,1	5	4,48
300	271	6	5,38
400	361	7	6,28
500	451	8	7,18
600	541	9	8,08
700	631	10	8,98

*Tests de disjoncteurs différentiels (suite)*

<b>Temps de différentiel</b>		<b>Courant de différentiel</b>	
<b>Valeur limite</b>	<b>Valeur d'affichage maximum</b>	<b>Valeur limite</b>	<b>Valeur d'affichage maximum</b>
800	721	20	17,98
900	811	30	26,8
1000	901	40	35,8
2000	1801	50	44,8
		60	53,8
		70	62,8
		80	71,8
		90	80,8
		100	89,8
		200	179,8
		300	268
		400	358
		500	448

*Tests à la terre*

Valeur limite	Valeur d'affichage maximum
10	8,8
20	17,8
30	26,8
40	35,8
50	44,8
60	53,8
70	62,8
80	71,8
90	80,8
100	89,8
200	179,8
300	268,0
400	358,0
500	448,0
600	538,0
700	628,0
800	718,0
900	808,0
1000	898,0
2000	1798,0

*Mesure de tension alternative (V)*

<b>Gamme</b>	<b>Résolution</b>	<b>Précision</b> 50 Hz – 60 Hz	<b>Impédance d'entrée</b>	<b>Protection contre les surcharges</b>
500 V	0,1 V	0,8 % + 3	3,3 M $\Omega$	660 V eff.

*Test de continuité (R<sub>LO</sub>)*

<b>Gamme</b> (Mode automatique)	<b>Résolution</b>	<b>Tension du circuit ouvert</b>	<b>Précision</b>
20 $\Omega$	0,01 $\Omega$	> 4 V	$\pm$ (1,5 % + 3 chiffres)
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	> 4 V	$\pm$ (1,5 % + 3 chiffres)
2000 $\Omega$	1 $\Omega$	> 4 V	$\pm$ (1,5 % + 3 chiffres)

Le nombre de tests de continuité possibles avec un jeu de piles neuves est de 3000.

**165X***Mode d'emploi*

<b>Gamme <math>R_{LO}</math></b>	<b>Courant de test</b>
7,5 $\Omega$	210 mA
35 $\Omega$	100 mA
240 $\Omega$	20 mA
2000 $\Omega$	2 mA

<b>Zéro des sondes de test</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Appuyez sur le bouton  pour effectuer le zéro de la sonde de test.</li><li>• Peut soustraire jusqu'à 2 <math>\Omega</math> de résistance de cordon.</li><li>• Message d'erreur si &gt; 2 <math>\Omega</math>.</li></ul>
<b>Détection du circuit sous tension</b>	Interdit le test si une tension aux bornes > 10 V c.a. est détectée avant le début du test.

*Mesure de résistance d'isolement ( $R_{ISO}$ )*

Tensions de test			Précision de la tension de test (au courant de test homologué)
Modèle 1651	Modèle 1652	Modèle 1653	
250-500-1000 V	250-500-1000 V	50-100-250-500-1000 V	+10 %, -0 %

Tension de test	Gamme de résistance d'isolement	Résolution	Courant de test	Précision
50 V	10 k $\Omega$ à 50 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	1 mA à 50 k $\Omega$	$\pm$ (3 % + 3 chiffres)
100 V	100 k $\Omega$ à 20 M $\Omega$ 20 M $\Omega$ à 100 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$ 0,1 M $\Omega$	1 mA à 100 k $\Omega$	$\pm$ (3 % + 3 chiffres) $\pm$ (3 % + 3 chiffres)
250 V	10 k $\Omega$ à 20 M $\Omega$ 20 M $\Omega$ à 200 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$ 0,1 M $\Omega$	1 mA à 250 k $\Omega$	$\pm$ (1,5 % + 3 chiffres) $\pm$ (1,5 % + 3 chiffres)
500 V	10 k $\Omega$ à 20 M $\Omega$ 20 M $\Omega$ à 200 M $\Omega$ 200 M $\Omega$ à 500 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$ 0,1 M $\Omega$ 1 M $\Omega$	1 mA à 500 k $\Omega$	$\pm$ (1,5 % + 3 chiffres) $\pm$ (1,5 % + 3 chiffres) $\pm$ 10 %
1000 V	100 k $\Omega$ à 200 M $\Omega$ 200 M $\Omega$ à 1000 M $\Omega$	0,1 M $\Omega$ 1 M $\Omega$	1 mA à 1 M $\Omega$	$\pm$ (1,5 % + 3 chiffres) $\pm$ 10 %

Le nombre de tests d'isolement possibles avec un jeu de piles neuves est de 2000.

<b>Décharge automatique</b>	Constante du temps de décharge < 0,5 seconde pour $C = 1 \mu\text{F}$ ou moins.
<b>Détection du circuit sous tension</b>	Interdit le test si une tension aux bornes > 30 V est détectée avant le début du test.
<b>Charge capacitive maximale :</b>	Utilisable avec la charge jusqu'à $5 \mu\text{F}$ .

### *Impédance de ligne et de boucle ( $Z_l$ )*

<b>Gamme de mesure</b>	de 100 à -500 V c.a. (50/60 Hz)
<b>Connexion d'entrée</b> (sélection de touche de fonction)	Impédance de boucle : phase à terre
	Impédance de ligne : phase à neutre
<b>Limite sur les tests consécutifs</b>	Arrêt automatique lorsque les composants internes sont trop brûlants. Un arrêt thermique existe également pour les tests de disjoncteur différentiel.
<b>Courant de test maximum à 400 V</b>	Signal sinusoïdal 20 A pendant 10 ms
<b>Courant de test maximum à 230 V</b>	Signal sinusoïdal 12 A pendant 10 ms

<b>Gamme</b>	<b>Résolution</b>	<b>Précision*</b>
20 Ω	0,01 Ω	± (3 % + 10 chiffres)
200 Ω	0,1 Ω	± 3 %
1000 Ω	1 Ω	± 6 %**
2000 Ω	1 Ω	± 10 %**

\*Valable pour une résistance de circuit neutre < 20 Ω et jusqu'à un angle de phase du système de 30 °

\*\*Valide pour une tension secteur > 200 V

***Courant de défaut présumé à la terre, Test PSC***

<b>Calculs</b>	Le courant de défaut présumé à la terre ou PSC déterminé en divisant la tension secteur mesurée par la résistance de boucle (L-PE) ou de ligne (L-N) relevée.	
<b>Gamme</b>	0 à 10 kA ou 0 à 50 kA (Voir Options de démarrage)	
<b>Résolution et unités</b>	Résolution	Unités
	$I_k < 1000 \text{ A}$	1 A
	$I_k > 1000 \text{ A}$	0,1 kA
<b>Précision</b>	Déterminé par la précision des mesures de tension secteur et de résistance de boucle.	

**Tests de disjoncteurs différentiels***Types de disjoncteurs différentiels testés*

Type de disjoncteur différentiel*		Modèle 1651	Modèle 1652	Modèle 1653
<sup>1</sup> C.A.	<sup>2</sup> G	√	√	√
C.A.	<sup>3</sup> S	√	√	√
<sup>4</sup> A	G		√	√
A	S		√	√
<p><sup>1</sup>C.A. – Répond au courant alternatif</p> <p><sup>2</sup>G – Général, sans retard</p> <p><sup>3</sup>S – à retard</p> <p><sup>4</sup>A – Répond au signal impulsionnel</p> <p>*Test de disjoncteur différentiel interdit pour V &gt; 265 c.a.</p> <p>Pour tous les tests de disjoncteurs différentiels, la résistance de l'électrode de terre doit être inférieure à 100 Ω.</p>				

*Signaux de test*

Type de disjoncteur différentiel	Description du signal de test
C.A.	La forme d'onde est une onde sinusoïdale commençant au passage par zéro, la polarité est déterminée par la sélection de phase (la phase 0° commence avec le passage par zéro d'une valeur faible à élevée, la phase 180° avec un passage à zéro d'une valeur élevée à faible). L'amplitude du courant de test est $I_n$ x le multiplicateur de tous les tests.
A	Le signal est une forme d'onde sinusoïdale redressée sur une alternance commençant à zéro, la polarité est déterminée par la sélection de phase (la phase 0° commence avec le passage par zéro d'une valeur faible à élevée, la phase 180° commence avec le passage par zéro d'une valeur élevée à faible). L'amplitude du courant de test est $2,0 \times I_{\Delta n}$ x le multiplicateur de tous les tests pour $I_{\Delta n} = 0,01A$ . L'amplitude du courant de test est $1,4 \times I_{\Delta n}$ x le multiplicateur de tous les tests pour toutes les autres valeurs $I_{\Delta n} = 0,01 A$ .

*Test de vitesse de déclenchement ( $\Delta T$ )*

Réglages du courant	Multiplicateur	Précision du courant
10–30–100–300–500–1000 mA	x 1/2	+0 % -10 % du courant de test
10–30–100–300–500–1000 mA	x 1	+10 % -0 %
10–30 mA	x 5	$\pm 10$ % -0 %

Multiplicateur de courant	*Type de disjoncteur différentiel	Gamme de mesure		Précision du temps de déclenchement
		Europe	Royaume-Uni	
x ½	G	310 ms	2000 ms	± (1 % de lecture + 1 ms)
x ½	S	510 ms	2000 ms	± (1 % de lecture + 1 ms)
x 1	G	310 ms	310 ms	± (1 % de lecture + 1 ms)
x 1	S	510 ms	510 ms	± (1 % de lecture + 1 ms)
x 5	G	50 ms	50 ms	± (1 % de lecture + 1 ms)
x 5	S	160 ms	160 ms	± (1 % de lecture + 1 ms)
*G – Général, pas de retard *S – Retard temporel				

### Test de rampe/mesure du seuil de déclenchement ( $I_{\Delta N}$ )

Modèles 1652 et 1653

Gamme de courant	Taille des pas	Temps de repos		Précision de mesure
		Type G	Type S	
*50 % à 110 % du courant de différentiel homologué	10 % de $I_{\Delta N}$	300 ms/pas	500 ms/pas	± 5 %
* 30 % à 110 % pour le type A				

**Test de résistance de terre ( $R_E$ )**

Modèle 1653 seulement. Cet appareil est destiné aux mesures des installations dans les usines de traitement, les installations industrielles et les applications résidentielles.

Gamme	Résolution	Précision
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm$ (2 % + 5 chiffres)
2000 $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm$ (3,5 % + 10 chiffres)

Gamme et sonde $R_E + R$	Courant de test
160 $\Omega$	50 mA
1600 $\Omega$	5 mA
16000 $\Omega$	500 $\mu$ A
52000 $\Omega$	150 $\mu$ A

Fréquence	Tension de conformité
128 Hz	+25 V

<b>Détection du circuit sous tension</b>	Interdit le test si une tension aux bornes > 10 V c.a. est détectée avant le début du test.
--	---

## 165X

Mode d'emploi

### Indicateur de succession des phases

Modèle 1653 seulement

<b>Icône</b>	Icône  L'indicateur de succession des phases est actif.
<b>Affichage de la succession des phases</b>	Affiche « 1-2-3 » dans le champ d'affichage numérique pour indiquer une séquence correcte. Affiche « 3-2-1 » pour indiquer une phase incorrecte. Affiche des tirets au lieu d'un nombre pour indiquer qu'une détermination n'a pu avoir lieu.

### Test des cordons secteur

Les icônes (, , ) indiquent si les bornes L-PE ou L-N sont inversées. Le fonctionnement de l'appareil est interdit et un code d'erreur est généré si la tension d'entrée n'est pas entre 100 V et 500 V.

**Incertitudes et gammes de fonctionnement selon EN 61557**

Function	Gamme de Mesure	Gamme de mesure Incertitude de fonctionnement EN 61557	Valeurs Nominales
Volts EN 61557-1	0,0 V ca - 500 V ca	50 V ca - 500 V ca ± (2 % + 2 chiffres)	$U_N = 230/400$ V ac $f = 50/60$ Hz
$R_{LO}$ EN 61557-4	0,00 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	0,2 $\Omega$ - 2000 $\Omega$ ± (10 % + 2 chiffres)	4,0 V dc < $U_Q$ < 24 V dc $R_{LO} \leq 2,00$ $\Omega$ $I_N \geq 200$ mA
$R_{ISO}$ EN 61557-2	0,00 M $\Omega$ - 1000 M $\Omega$	1 M $\Omega$ - 200 M $\Omega$ ± (10 % + 2 chiffres) 200 M $\Omega$ - 1000 M $\Omega$ ± (15 % + 2 chiffres)	$U_N = 50/100/250/500/1000$ V dc $I_N = 1,0$ mA
$Z_I$ EN 61557-3	$Z_I$ 0,00 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	2 $\Omega$ - 1000 $\Omega$ ± (15 % + 2 chiffres)	$U_N = 230/400$ V ac $f = 50/60$ Hz $I_K = 0$ A - 10,0 kA
	$R_E$ 0,00 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	10 $\Omega$ - 1000 $\Omega$ ± (10 % + 2 chiffres)	
$\Delta T, I_{\Delta N}$ EN 61557-6	$\Delta T$ 0,0 ms - 2000 ms	25 ms - 2000 ms ± (10 % + 1 chiffres)	$\Delta T = 10/30/100/300/500/1000$ mA
	$I_{\Delta N}$ 0,5 mA - 550 mA	0,5 mA - 550 mA ± (10 % + 1 chiffres)	$I_{\Delta N} = 10/30/100/300/500$ mA
$R_E$ EN 61557-5	0,0 $\Omega$ - 2000 $\Omega$	10 $\Omega$ - 2000 $\Omega$ ± (10 % + 2 chiffres)	$f = 128$ Hz
Phase EN 61557-7			1 : 2 : 3

**Incertitudes de fonctionnement selon EN 61557**

	<b>Volts EN 61557-1</b>	<b>RLo EN 61557-4</b>	<b>RISO EN 61557-2</b>	<b>Zi EN 61557-3</b>	<b>dT EN 61557-6</b>	<b>IdN EN 61557-6</b>	<b>RE EN 61557-5</b>
<b>Incertitude intrinsèque A</b>	0,80 %	1,50 %	10,00 %	6,00 %	1,00 %	5,00 %	3,50 %

<b>Grandeur d'influence</b>	<b>Volts EN 61557-1</b>	<b>RLo EN 61557-4</b>	<b>RISO EN 61557-2</b>	<b>Zi EN 61557-3</b>	<b>dT EN 61557-6</b>	<b>IdN EN 61557-6</b>	<b>RE EN 61557-5</b>
E1 - Position	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
E2 - Tension d'alimentation	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,75 %	2,25 %
E3 - Température	0,50 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	3,00 %	2,25 %	2,75 %
E4 - Tensions des interférences série	-	-	-	-	-	-	1,50 %
E5 - Résistance des sondes et des prises de terre auxiliaires	-	-	-	-	-	-	4,00 %
E6.2 - Angle de phase du système	-	-	-	1,00 %	-	-	-
E7 - Fréquence système	0,50 %	-	-	2,50 %	-	-	0,00 %
E8 - Tension système	-	-	-	2,50 %	2,50 %	2,50 %	0,00 %
E9 - Harmoniques	-	-	-	2,00 %	-	-	-
E10 - Quantité c.c.	-	-	-	2,50 %	-	-	-