

Mesures OIBT

Loïc Brunettin



+41 79 699 64 95



loic.brunettin@cinelec.ch



1^{ère} vérification



(Mesures OIBT)



Est-ce obligatoire d'effectuer des mesures ?

Si vous remplacez des disjoncteurs, des contacteurs, des relais, etc, dans un tableau électrique :

Vous êtes soumis à la EN 61439 et à la SNR 461439:2018

Mesures + PV obligatoire !



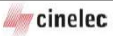
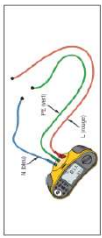
Vérification initiale: ☐ **Essai après réparation :** ☐ **Nom de l'entreprise:** _____
Objet / Période - (adresse) : _____

Instruments de mesure utilisés: _____ **+ (N° de série) :** _____
Numero des pages: 1 sur 1

[illegible]

Nous verrons plus tard comment le remplir !

Procès verbal de 1^{ère} vérification (OIBT)

Protocole de mise en service (OIBT)				Page de							
☐ Installation neuve ☐ Modification ☐ Dépannage ☐											
Client :			Nom / Prénom du porteur d'autorisation art. 14								
Adresse de l'installation :			Bâtiment, objet : Etage :								
.....			Locataire ou N° compteur :								
Descriptif des travaux :											
.....											
Vérification par examen visuel : ☐ Protection contre les contacts directs (isoler les fils, etc.) ☐ Installé conformément aux instructions du fabricant ☐ Interrupteurs de coupure et déclenchement (cadenassables) ☐ Présence de barrières coupe-feu (boîtes blanches, etc.) ☐ Disposition des conducteurs (dimension/disposition/marquage) ☐ Identification des circuits, coupe-surintensité, etc. ☐ Assurer le contact des raccordements (teste des serrages)											
☐ Mode de protec.: ☐ TN-S ☐ TN-C ☐ ☐ Liaisons équipotentielles principales ☐ Ruban terre ☐ Radier ☐ Cond. eau ☐ ☐ Choix et réglage des protections et organes de sécurité ☐ Présence de schémas, de mises en garde											
Instruments de mesure utilisés selon CEI 1010 et n° de série			Tension mesurée :V								
.....											
N° du groupe	Désignations	Câble	C/S	Court-circuit	Isolement	Continuité	DDR / FI	Champ-tourn.			
	 Bien connaître son appareil avant toute mesure !	 Câble ou fils : TT FE0 FE05D (Dca) FE05C (Cca) PUR-PUR / EPR FE 180/60	 Courbe B = 5x courbe C = 10x courbe D = 20x le courant du disjoncteur pour respecter les 0.4 sec	 Entre phase et PE, lcc min : ex. pour un disj. de C 13A lcc min = 130 A (C13 x 10) (Facteur de correction 0.77)	 Valeur minimum 1MΩ avec 500V DC. Attention commencer toujours par le PE-N, si 0.00 MΩ stopper la mesure	 Valeur ok entre 0 et 1 Ohm env. Courtes distances = 0.3 Ohm max.	 Déclenchement immédiat avec la touche test. ≤ 300 ms si mesure du temps de déclenchement (Test à 50% et 100%)	 Sens des aiguilles d'une montre			
	No.	Désignation	Genre Type	Nbre conduc. Section [mm²]	Type Caract	I _N [A]	I _{k min} [A] L - PEN	R _{iso} [MΩ]	Continuité du conducteur PE (Ω)	Touche TEST	Temps décl. [ms]
F1	Prise poêle	FE0	3x1,5	FI-LSC	1x13	218	3.84	0,14	OK	21	OK

Exemple de PM élaboré par Cinelec

Procès verbal après réparation (OMBT)



Formulaire suivi d'appareil sur fiche selon VDE 0701-0702

Responsable : Marque :

Lieu d'utilisation : Type :

Année de construction : N° de série :

N° identification : Périodicité: ans

But de l'appareil :

Classe de protection : ☐  Cl. I ☐  Cl. II ☐  Cl. III

Date	Type de contrôle	Visuel	Fonctionnement	Isolément	Continuité	Courant du conducteur de protection	Contrôle par :	Visa	
Essais à la réception de l'appareil	CP = contrôle périodique CM = contrôle mensuel CI = essais initiaux		Essais fonctionnels de l'appareil	Valeur minimum avec 500V DC. Cl. I = 1 MΩ Cl. II = 2 MΩ Cl. III = 0,25 MΩ Pour cet appareil La valeur min. doit être de : MΩ	Valeur ok entre 0 et 0,3 Ω jusqu'à 5m de câble. Ajoutez 0,10 tous les 7,6m	Mesure direct du PE ou Mesure différentiel ou Mesure du courant de fuite Cl. I = ≤ 3,5mA Cl. II = ≤ 0,5mA Cl. III = ≤ 1mA Avec chauffage > 3,5KW max 10mA			
		Abbréviation	Remarque	Résultat	Valeur (MΩ)	Continuité du conducteur PE (Ω)	Type de mesure	Valeur (mA)	Personne effectuant les essais
Exemple	CP	ok	ok	500	0,01	différentiel	0,02	nom	Sign.

Procès verbal sur une machine (EN-60204)



		Equipement électrique des machines	
Procès-verbal de contrôle et d'essais selon norme EN 60204-1:2006			
Genre de l'ensemble :			
Type ou modèle :			
No de série /de fabrication :			
Fabricant :			
Examen visuel:			
1 ☐ Dossier technique 2 ☐ Marquage - Repérage – Conformité par rapport aux schémas 3 ☐ Conception mécanique 4 ☐ Degré de protection (IP) 5 ☐ Disposition du matériel - Accessibilité 6 ☐ Distance d'isolement et lignes de fuite 7 ☐ Choix des composants et appareils 8 ☐ Identification des conducteurs 9 ☐ Sectionnement 10 ☐ Choix et pose des conducteurs 11 ☐ Réalisation des connexions 12 ☐ Protection contre les surintensités 13 ☐ Protection contre les contacts directs 14 ☐ Continuité du circuit de protection			
Mesures:			
15 ☐ Vérification de la continuité du circuit de protection avec $I \geq 0.2 \text{ A}$; $U \leq 24V_{ac-dc}$ (selon 18.2.2, essai 1)			
Circuit mesuré	section [mm ²]	R [Ω]	Instrument de mesure Type et numéro
16 ☐ Impédance de boucle de défaut – aptitude du dispositif de protection contre les surintensités associé. (Appareil de mesure selon CEI 61557-3 ou calcul) (selon 18.2.2, essai 2 et annexe A)			
Circuit mesuré	Disp. protection [Genre, type, I _n]	I _{sc} [A] (2)	Instrument de mesure Type et numéro

60204-1 CEI 2005 PV 150324 Pa.doc

page 1/2

Electrosuisse, juin 2010 / Pa

17	☐	Essais de fonctionnement de l'équipement électrique et des circuits de sécurité (selon 18.6)		
		Genre d'essai effectué:		Remarques (1)
18	☐	Résistance d'isolement (500 VDC) entre tous les conducteurs actifs du circuit de puissance et le circuit de protection. $R_{min.} \geq 1M\Omega$ (selon 18.3)		
		Conducteur / Circuit / Section	Riso [MΩ]	Instrument de mesure Type et numéro
19	☐	Essais de tension 1000 V, 50 Hz, 1 s entre tous les conducteurs actifs du circuit de puissance et le circuit de protection. (selon 18.4)		
		Conducteur / Circuit / Section	Courant de fuite [mA]	Instrument de mesure Type et numéro
20	☐	Protection contre les tensions résiduelles ($U_0 \leq 60 \text{ V}$ en $t_{max} \leq 5 \text{ s}$ après coupure de l'alimentation. (selon 18.5)		
		Conducteur / Circuit / Section	Temps de décharge [s]	Instrument de mesure Type et numéro

Note : 1) e.o. indique que la vérification est en ordre
2) lorsque la valeur de I_{sc} est calculée, indiquer "calc"

Contrôle effectué par:		Timbre
Date:		
Lieu:		
Signature du contrôleur:		

Procès verbal pour un tableau électrique



			Ensembles d'appareillage à basse tension
Protocole de vérification de conception (CEI/EN 61439-1: 2011)			
Genre d'EA (norme CEI/EN 61439-x) :			
Fabricant :			
Désignation ou numéro de série :			
Date de fabrication :			
Paragraphe de la norme	Vérification à effectuer	✓	Moyens de vérifier: (PV d'essai et calculs sont à annexer à ce protocole)
10.2	Résistance des matériaux et des parties	☐	Validation de conformité avec CEI 62208
	Enveloppe vide conforme à CEI 62208 utilisée sans modification significative, pas d'essai supplémentaire selon 10.2.2 – 10.2.7	☐	Comparaison avec une référence (DBO seulement)
	Caractéristiques électriques – mécaniques et thermiques des matériaux et des parties de construction	☐	Essais 10.2.2 à 10.2.7
10.3	Degré de protection procuré par l'EA : IP.....	☐	Validation des règles de conception
	Enveloppe vide conforme à CEI 62208 utilisée sans modification significative, pas d'essai supplémentaire selon 10.3	☐	Essai
	Autre enveloppe ou modifications significatives	☐	Essai
10.4	Distance d'isolement et lignes de fuite	☐	Essai mesures selon annexe F
10.5	Protection contre les chocs électriques et continuité des circuits de protection		
10.5.2	Continuité du circuit de terre entre masses de l'EA et circuit de protection	☐	Essai
	Resistance max. 0,1 Ω sous un courant d'essai min. 10 A (AC oder DC)	☐	
10.5.3	Tenue aux courts-circuits du circuit de protection	☐	Comparaison avec une référence
		☐	Essai
10.6	Intégration des appareils de connexion et des composants	☐	Validation des règles de conception
10.7	Circuits électriques internes et connexions	☐	Validation des règles de conception
10.8	Bornes pour conducteurs externes	☐	Validation des règles de conception
10.9	Propriétés diélectriques		
10.9.2	Tension de tenue à fréquence industrielle	☐	Essai
10.9.3	Tension de tenue aux chocs	☐	Validation des règles de conception
		☐	Essais

Paragraphe de la norme	Vérification à effectuer	✓	Moyens de vérifier: (PV d'essai et calculs sont à annexer à ce protocole.)
10.10	Vérification de l'échauffement	☐	Comparaison avec une référence
		☐	Calcul
		☐	Essai
10.11	Tenue aux courts-circuits	☐	Comparaison avec une référence
		☐	Essai
		☐	Exempté d'essai selon 10.11.2 (Icp ≤ 10 kA et Ipk ≤ 17 kA)
10.12	Compatibilité électromagnétique (CEM)	☐	Essai
		☐	Appareils et composants conformes CEM, instructions des fabricants respectées
10.13	Fonctionnement mécanique	☐	Essai

Identification des appareils de mesure

10.5.2	Type et numéro :
10.9.2	Type et numéro :
10.9.3	Type et numéro :

Annexes (calculs et/ou résultats de mesures et d'essais):

Nom :	Tampon de l'entreprise
Date :	
Lieu :	
Visa :	

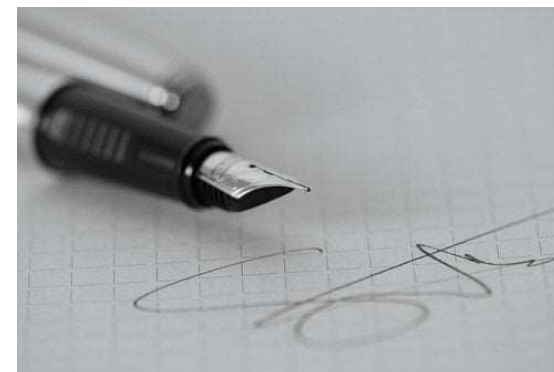
Tous ces protocoles ont un point en commun

Exécuteur des travaux d'installation Titulaire d'une autorisation d'installer limitées Contrôle des travaux effectués (OIBT Art. 25)
Nom
Date / Signature

Nom :	Tampon de l'entreprise
Date :	
Lieu:	
Visa :	

Qui ?
Quand ?
Signature

Contrôle effectué par:	
Date:	
Lieu:	
Signature du contrôleur:	



Responsabilité



Chaque personne qui effectue des travaux électriques doit respecter les points suivants :

Pour chaque intervention !

- Être autorisé à effectuer ce travail (OIBT art. 13/14/15 ou formé)
- Mettre en service l'installation correctement
- Effectuer les mesures en conséquence
- Indiquer les mesures sur un protocole de mesures
- Remettre au propriétaire une installation conforme et sans danger !

Responsabilité

En cas d'accident,



Un expert de l'Inspection Fédérale (ESTI) se rend sur place afin d'analyser ce qu'il s'est passé (enquête).

S'il s'agit d'une malfaçon, de mesures non-réalisées, de conducteur de protection manquant, etc... La personne qui a effectué le travail peut être mise en cause.

Existe-il une procédure officielle ?



Oui ! Selon la NIBT, au chapitre 6
(vérifications)

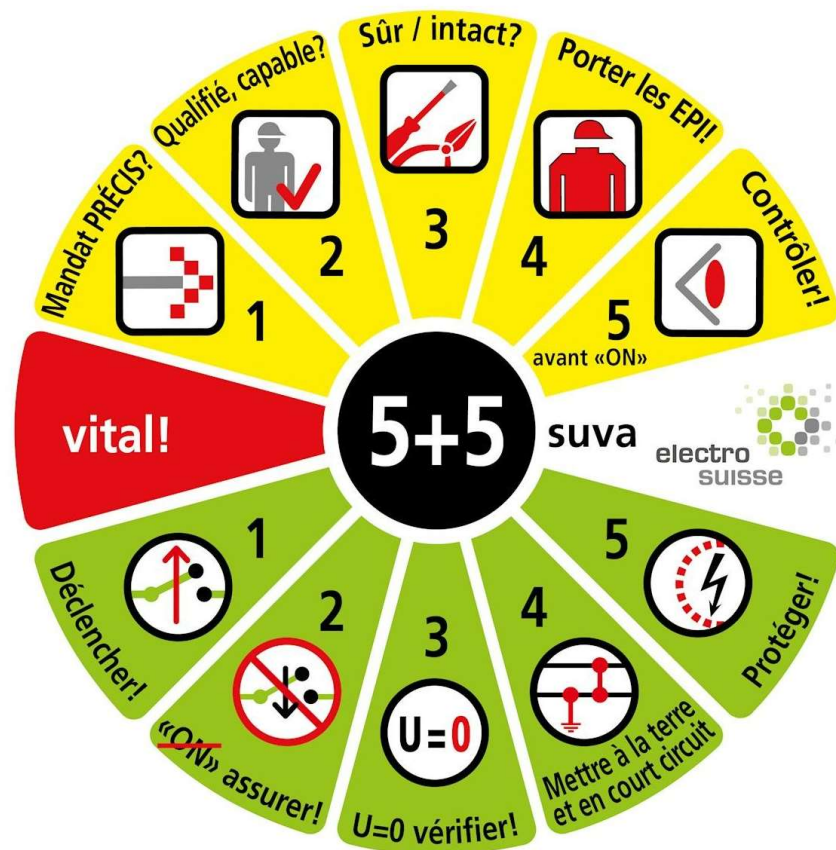


Source de la photo:
Electrosuisse

NIBT : Norme sur les installations électrique à basse tension

Comment remplacer un élément électrique ?

SUVA 5+5 A respecter !



Source de la photo:
Electrosuisse

La SUVA 5+5 est traitée dans un autre support

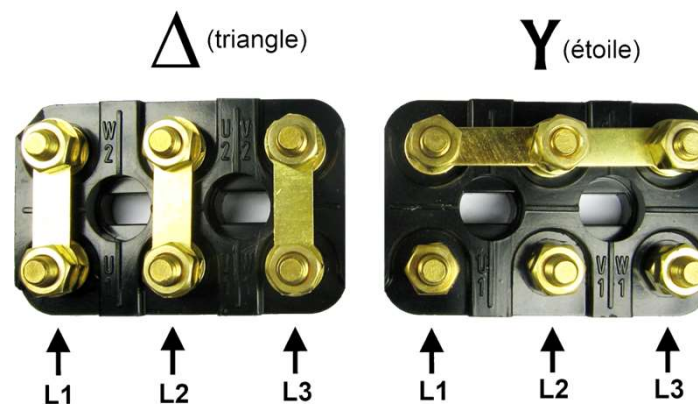
Comment remplacer ce moteur ?



Moteur existant (défectueux)



Prenez une photo du
raccordement et du couplage !



Une fois le contrôle visuel terminé ?



Les mesures peuvent commencer !



Selon la NIBT et dans le sens de la sécurité des personnes et des choses, un ordre bien précis et logique est à suivre.

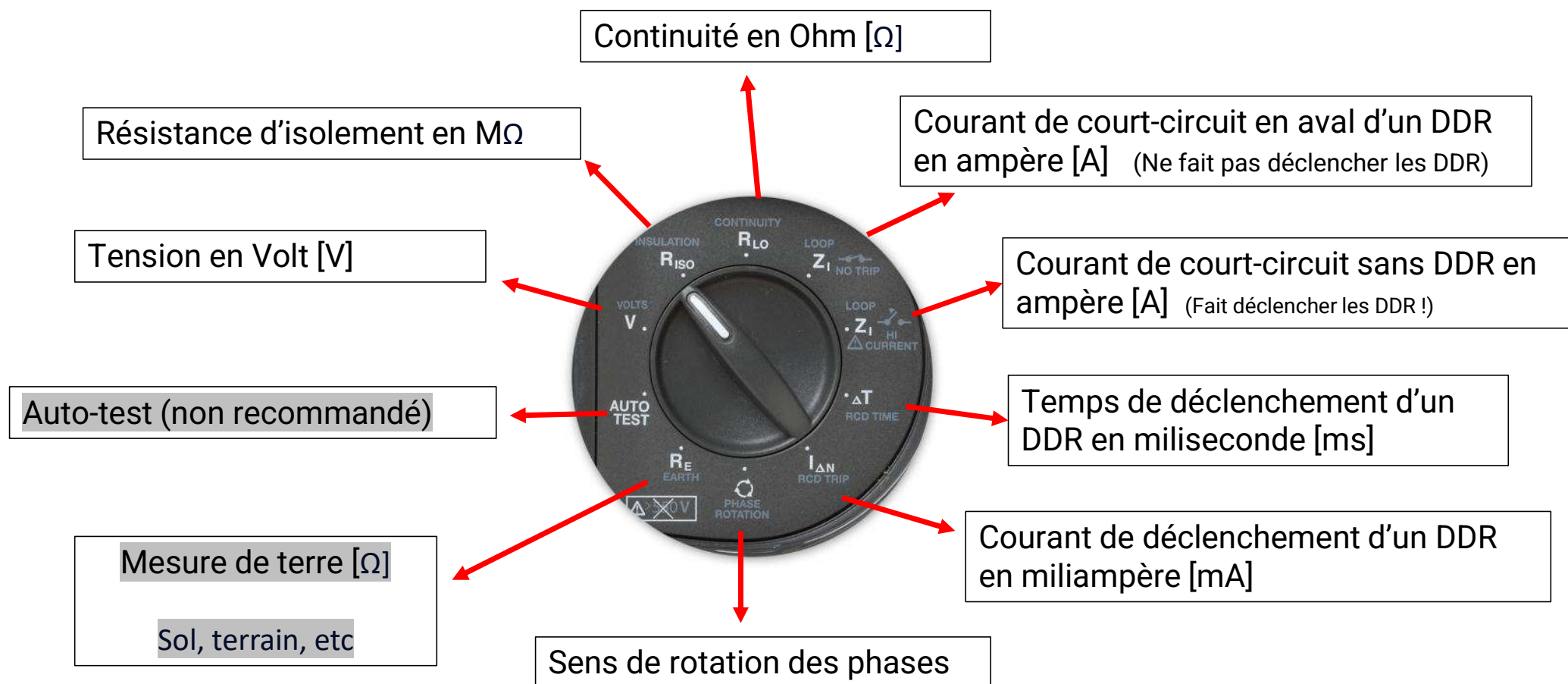


Il faut commencer par quelles mesures à votre avis ?

- Mesure de la tension ?
- Mesure de la résistance d'isolement ?
- Mesure de la continuité ?
- Mesure de l'impédance de boucle (courant de court-circuit ICC) ?
- Mesure du temps / du courant de déclenchement des DDR ?
- Mesure du sens de rotation des phases ?
- Mesure de la résistance de passage à la terre ? (Pour les contrôleurs uniquement)



Sélecteur d'un appareil de mesures



Quel appareil de mesures choisir ?



Attention, vous ne pouvez pas effectuer les mesures OIBT avec n'importe quel appareil de mesure.

Il y a deux normes importantes que l'appareil que vous allez choisir DOIT respecter !

De plus, il doit être capable d'effectuer l'ensemble des mesures présentées dans la slide précédente.

Quel appareil de mesures choisir ?



L'appareil doit correspondre aux normes :

EN 61557 (Dispositif de contrôle, de mesurage ou de surveillance de mesures de protection)

EN 61010 (Règles de sécurité pour appareils électriques de mesure, de régulation et de laboratoire).

EN-61557

Cette norme contient l'ensemble des mesures

- 61557-1 (Volts)
- 61557-2 (Riso)
- 61557-3 (Zi - ICC)
- 61557-4 (Rlo)
- 61557-5 (Mesure de terre – R_E)
- 61557-6 (Tests des DDR)
- 61557-7 (Rotation des phases)

Ces différentes normes contiennent les critères, les valeurs et la précision de la mesure que l'appareil doit garantir !

Exemple d'inscriptions à l'arrière d'un Fluke 1664 cinelec

FUNCTION	DISPLAY RANGE	EN 61557 MEASUREMENT RANGE OPERATING ERROR	NOMINAL VALUES
Volts EN 61557-1	0,0 VAC - 500 VAC	50 VAC - 500 VAC $\pm (2\% + 2 \text{ dgt})$	$U_N = 230 / 400 \text{ VAC}$ $f = 50 / 60 \text{ Hz}$
R_{Lo} EN 61557-4	0,00 Ω - 2000 Ω	0,2 Ω - 2000 Ω $\pm (10\% + 2 \text{ dgt})$	$4,0 \text{ VDC} < U_a < 24 \text{ VDC}$ $R_{Lo} \leq 2,00 \Omega$ $I_N \geq 200 \text{ mA}$
R_{iso} EN 61557-2	0,00 M Ω - 1000 M Ω	1 M Ω - 200 M Ω $\pm (10\% + 2 \text{ dgt})$ 200 M Ω - 1000 M Ω $\pm (15\% + 2 \text{ dgt})$	$U_N = 50 / 100 / 250 / 500 / 1000 \text{ VDC}$ $I_N = 1,0 \text{ mA}$
Z_1 EN 61557-3	Z_1 (NO TRIP) 0,00 Ω - 2000 Ω	0,4 Ω - 2000 Ω $\pm (15\% + 6 \text{ dgt})$	$U_N = 230 / 400 \text{ VAC}$ $f = 50 / 60 \text{ Hz}$ $I_K = 0 \text{ A} - 10,0 \text{ kA}$
	Z_1 (HI CURRENT) 0,00 Ω - 2000 Ω	0,2 Ω - 200 Ω $\pm (10\% + 4 \text{ dgt})$	
	Z_1 (HI CURRENT, HI RES) 0 m Ω - 9999 m Ω	100 m Ω - 9999 m Ω $\pm (8\% + 20 \text{ dgt})$	
	R_E 0,0 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 1000 Ω $\pm (10\% + 2 \text{ dgt})$	
$\Delta T, I_{\Delta N}$ EN 61557-6	ΔT 0,0 ms - 2000 ms	25 ms - 2000 ms $\pm (10\% + 1 \text{ dgt})$	$\Delta T @ 10 / 30 / 100 / 300 / 500 / 1000 / \text{VAR mA}$
	$I_{\Delta N}$ 3 mA - 550 mA (VAR 3 mA - 700 mA)	3 mA - 550 mA $\pm (10\% + 1 \text{ dgt})$	$I_{\Delta N} = 10 / 30 / 100 / 300 / 500 / \text{VAR mA}$
R_E EN 61557-5	0,0 Ω - 2000 Ω	10 Ω - 2000 Ω $\pm (10\% + 2 \text{ dgt})$	$f = 128 \text{ Hz}$
Phase EN 61557-7			1 : 2 : 3

EN 61010



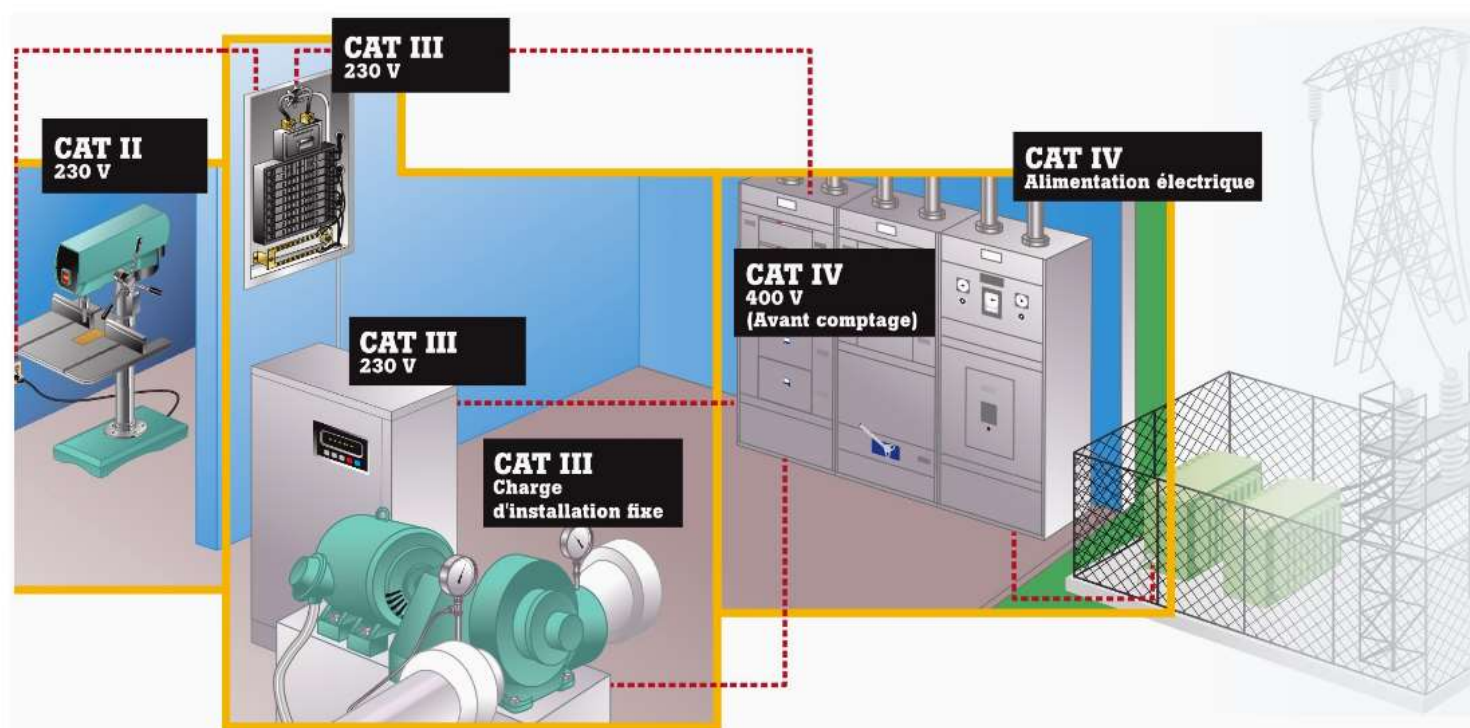
Règles de sécurité pour appareils électriques de mesures, de régulation et de laboratoire.

Elle concerne la construction des appareils de mesures ainsi que leur capacité à résister à des surtensions ou des courts-circuits qui pourraient survenir sur le réseau électrique.

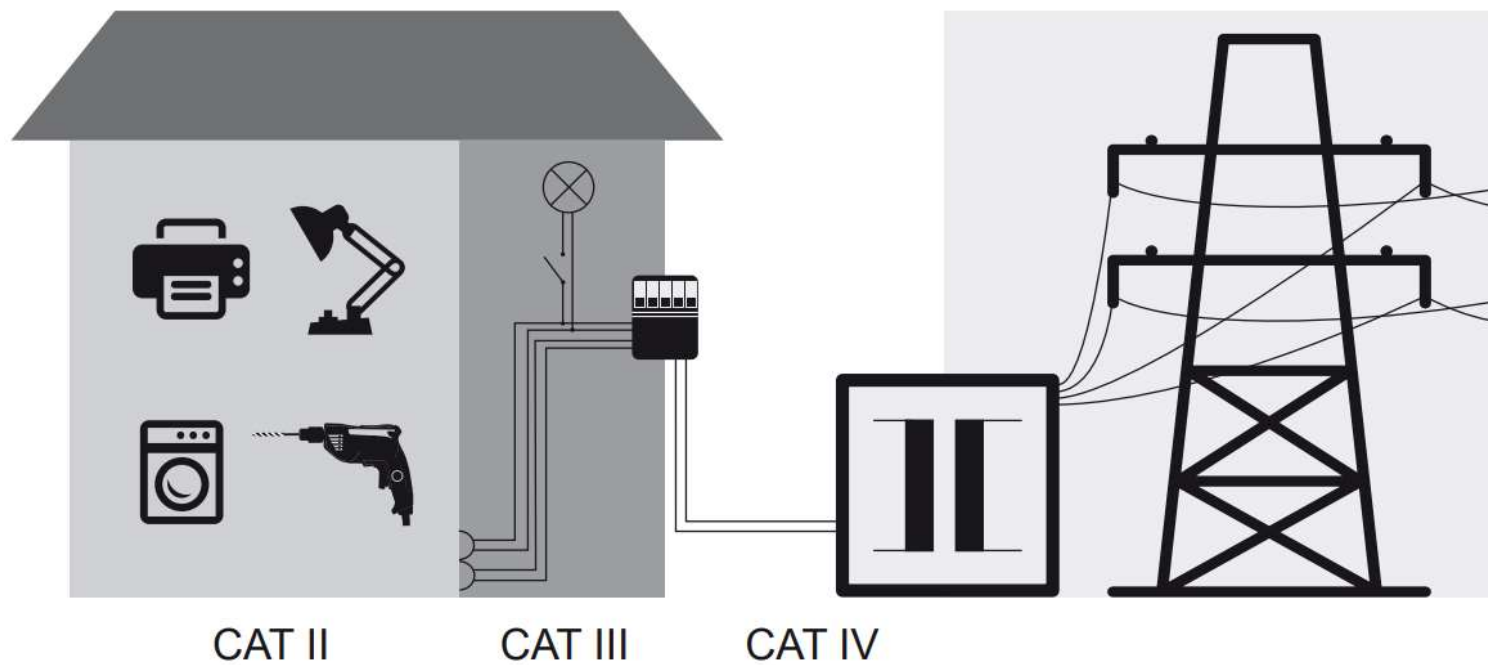
Il existe 3 catégories de mesure qu'il est impératif de respecter !

- CAT II
- CAT III
- CAT IV

Emplacement de chaque catégorie



Emplacement de chaque catégorie



EN 61010

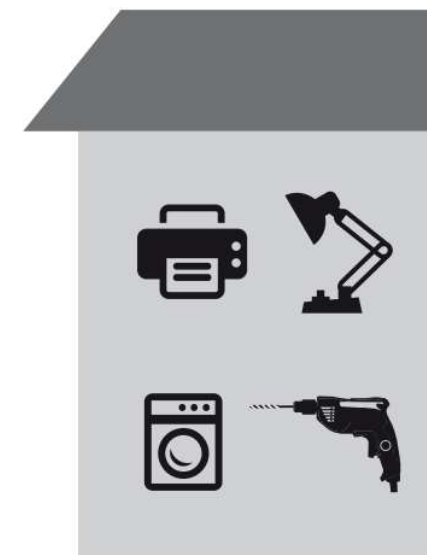


Catégorie de mesure	Courant de court-circuit (typique)	Domaine de l'installation du bâtiment
CAT II	< 10 kA	Circuits, raccordés à des prises secteur et autres endroits du même genre au sein de l'installation réseau

La catégorie II

Concerne les circuits de contrôle et de mesure
qui sont directement raccordés à
l'installation
réseau basse tension au niveau des
branchements utilisateurs (prises et autres
branchements).

Exemple : Mesures effectuées sur des
circuits
secteur d'appareils électroménagers, outils
portatifs et appareils du même genre, et
uniquement côté consommateur des prises
de
l'installation fixe.



CAT II

EN 61010

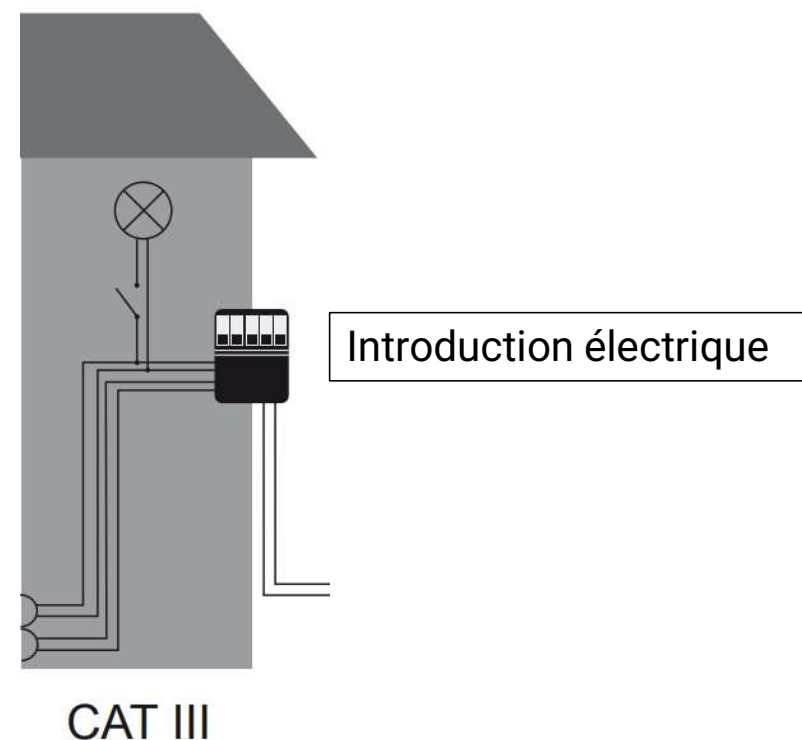


La catégorie III

Catégorie de mesure	Courant de court-circuit (typique)	Domaine de l'installation du bâtiment
CAT III	< 50 kA	Répartitions réseau dans le bâtiment

Concerne les circuits de contrôle et de mesure qui sont raccordés à l'installation réseau basse tension au niveau du circuit de distribution de l'installation du bâtiment.

Exemple : Mesures effectuées sur des répartiteurs (y compris sorties de compteurs), des modules photovoltaïques, des disjoncteurs, dans le câblage, sur des barres omnibus, des boîtiers de répartiteurs, des commutateurs et des prises de l'installation fixe, sur des appareils à usage industriel et quelques autres appareils comme des moteurs stationnaires à raccordement fixe.



EN 61010



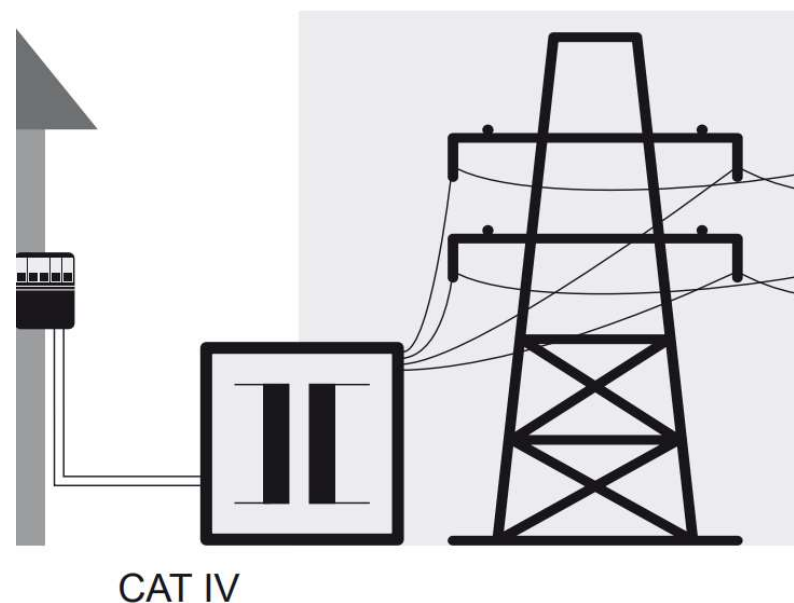
Catégorie de mesure	Courant de court-circuit (typique)	Domaine de l'installation du bâtiment
CAT IV	> 50 kA	Alimentation de l'installation secteur dans le bâtiment

La catégorie IV

Concerne les circuits de contrôle et de mesure qui sont raccordés au point d'alimentation de l'installation réseau basse tension du bâtiment.

En raison des fortes intensités de court-circuit pouvant résulter d'un niveau élevé en énergie, il est très dangereux d'effectuer des mesures ici. Il importe de prendre de nombreuses mesures de sécurité pour éviter un potentiel court-circuit.

Exemple : Mesures effectuées sur des appareils installés en amont du fusible principal ou du disjoncteur dans l'installation du bâtiment.



EN 61010



Pour effectuer des mesures dans un ensemble d'appareillage (tableau électrique) vous devez être en catégorie III (CAT III).

Pour ce faire, vous devez utiliser un appareil de mesures de CAT III au minimum.

De plus, Les cordons et les pointes de mesures que vous allez utiliser doivent également être de catégorie III !



Minimum CAT III



Minimum CAT III

EN 61010



ATTENTION, certaines pointes sont indiquées CAT II et CAT III/IV



Sans le bouchon rouge isolé vous êtes en CAT II !



La pointe noire est en CAT II !

EN 61010



CAT II

CAT II

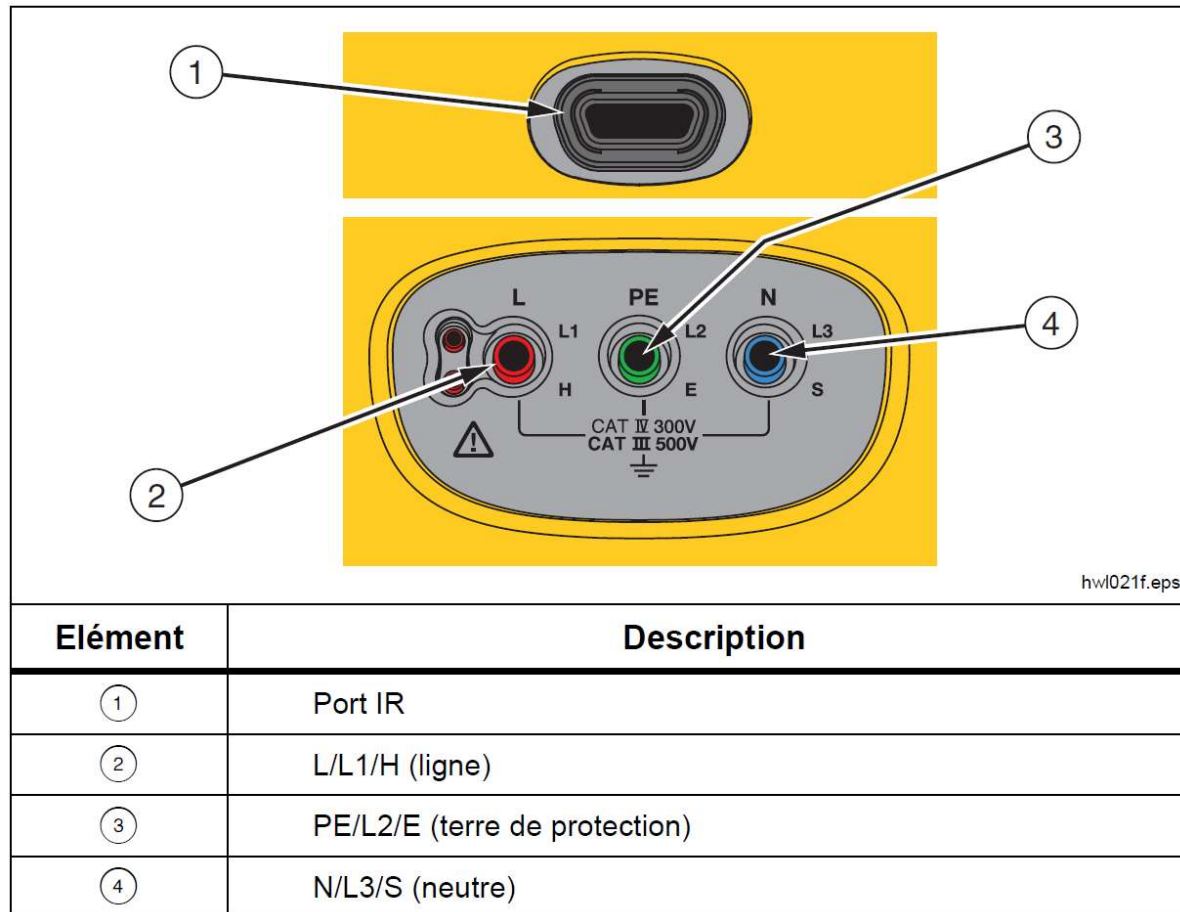


CAT III

Si vous utilisez des pointes de plus de 4 mm, vous retombez en CAT II et donc il serait interdit de mesurer dans un tableau électrique !

EN 61010

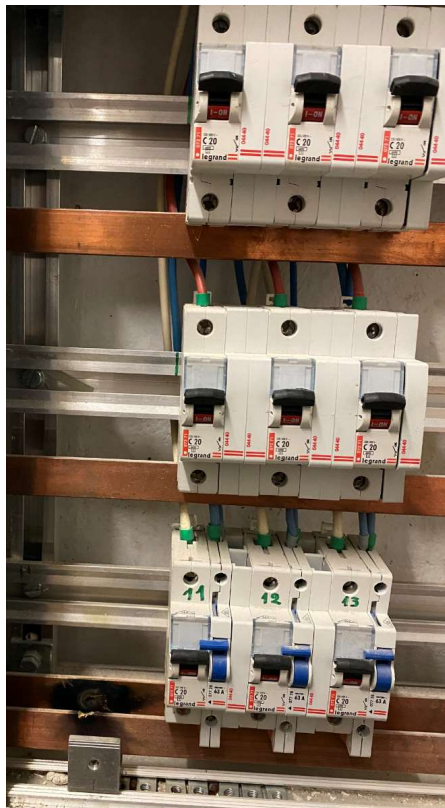
FLUKE 1664



EN 61010



Les pointes qui dépassent de maximum 4 mm jouent un rôle très important !



Mesures effectuées dans un EA avec des pointes de catégorie II (CAT II)

Exemples d'appareils de mesures agréés cinelec

Fluke 1664



Benning IT 105



Amprobe 100-CH



METREL MI 3155



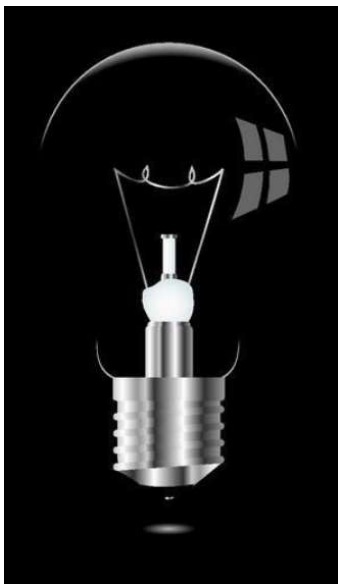
Maintenant que nous avons un appareil conforme, passons aux mesures !



Mais par laquelle commencer ?

Il y a deux catégories de mesures à effectuer

Les mesures hors tension



Les mesures sous tension



Il y a deux catégories de mesures à effectuer

Les mesures hors tension

- Continuité du PE (Rlo)
- Résistance d'isolement (Riso)

Les mesures sous tension !

- Mesure de la tension
- Mesure du courant de court-circuit (ICC)
- Temps / courant de déclenchement des DDR
- Mesure du sens de rotation des phases

Mesures hors tension toujours en 1^{er} !



Il est impératif de commencer par les mesures hors tension !

Prenez le cas d'un moteur que vous venez de remplacer.



Pourquoi commencer par les mesures hors tension ?

Si ce dernier n'a pas de conducteur de protection raccordé, quel est le risque ?

Si un fil de phase a été pincé lors du raccordement, il y a un risque que la carcasse métallique du moteur soit sous tension !

Il y a un risque d'électrisation si quelqu'un venait à toucher le moteur !

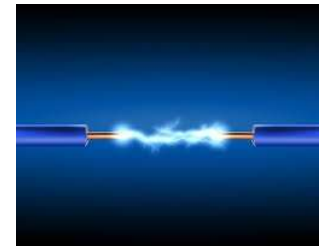
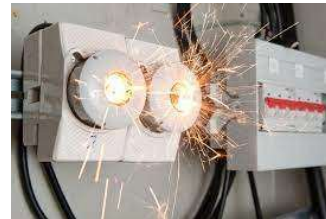


Pourquoi commencer par les mesures hors tension ?

Si la mesure d'isolement est mauvaise, quel est le risque ?

Il y a plusieurs risques :

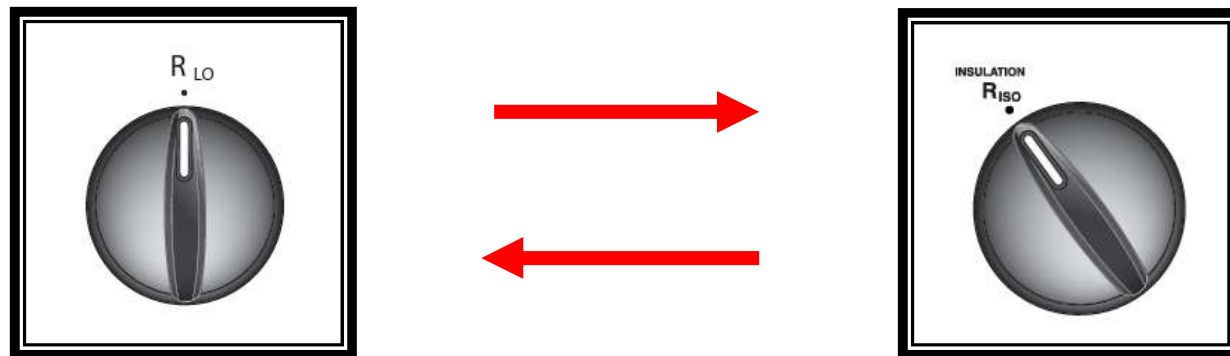
- Court-circuit franc quand vous allez mettre sous tension !
- Risque d'incendie dû à un courant qui pourrait fuir à la terre.
- Risque d'électrisation dû à une masse métallique mise sous tension à cause du défaut d'isolement



Par quelle de ces deux mesures commencer ?

Étant les deux des mesures hors tension...

Est-il important de commencer par l'une ou l'autre ?



Par quelle de ces deux mesures commencer ?

La réponse est **OUI !**

Il faut toujours commencer par la mesure de la continuité du PE !

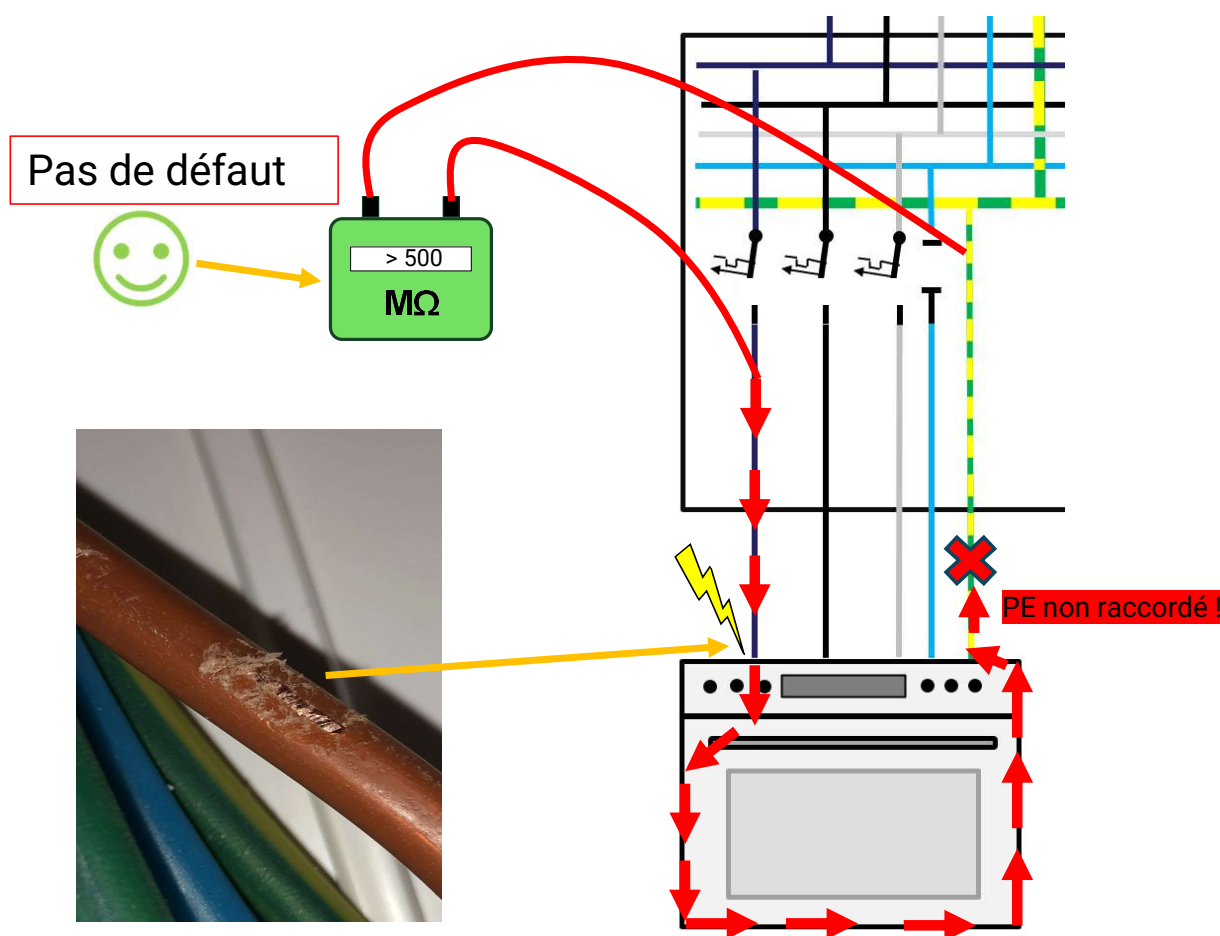
Car le principe de la mesure d'isolement est le suivant :

Un défaut d'isolement est généralement un défaut qui apparaît entre un conducteur actif (phase ou neutre) contre une masse métallique (châssis) qui est reliée à un conducteur de protection PE.

Mesure d'isolement avant la continuité !



Il ne faut pas effectuer la mesure d'isolement avant la continuité car si un fil électrique (par exemple le conducteur L1 comme sur la photo) touchait légèrement la carcasse, ce défaut ne serait pas détecté car il ne peut pas revenir jusqu'à votre appareil afin de vous alerter qu'un problème est présent !



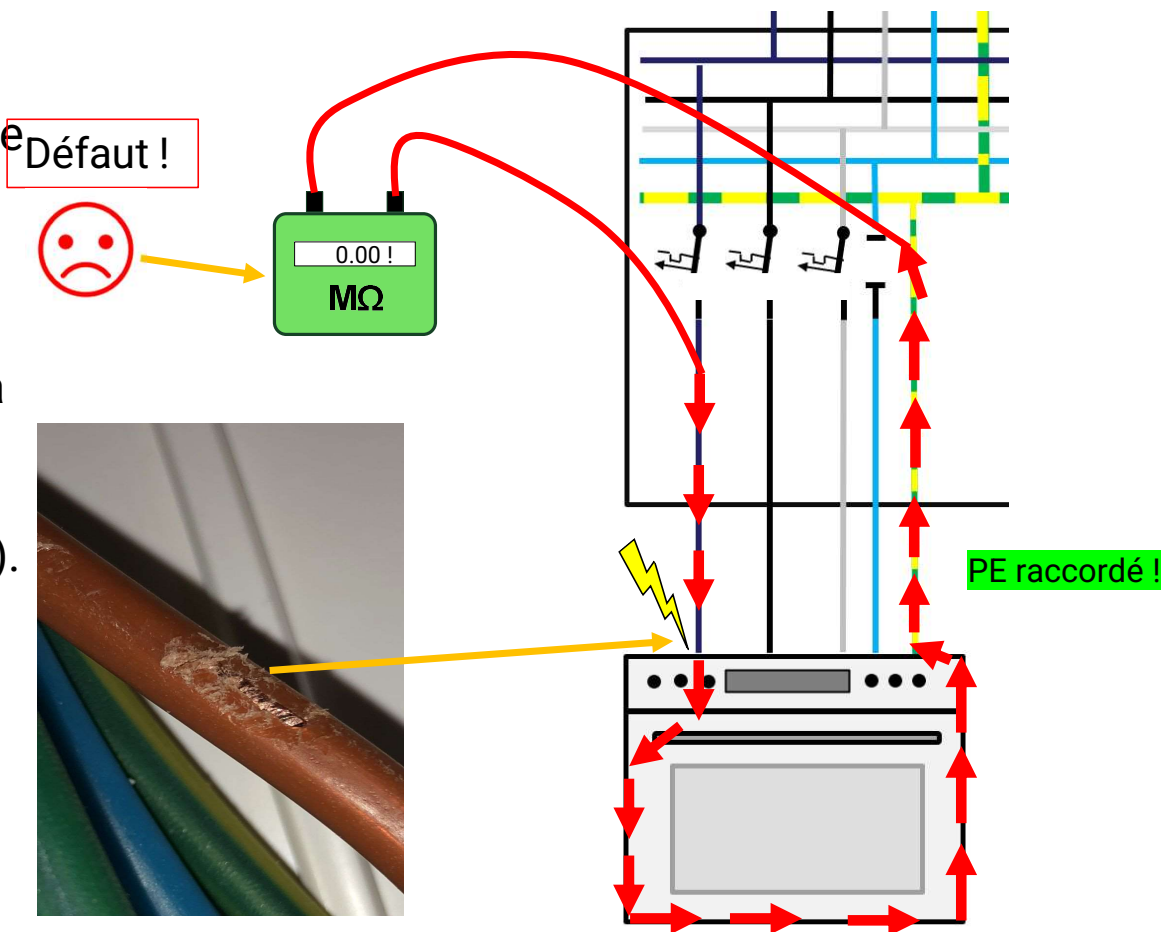
Mesure d'isolement avant la continuité !



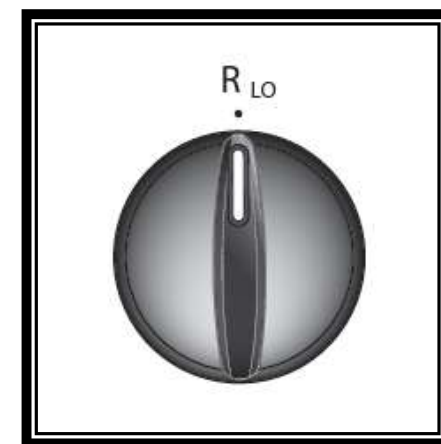
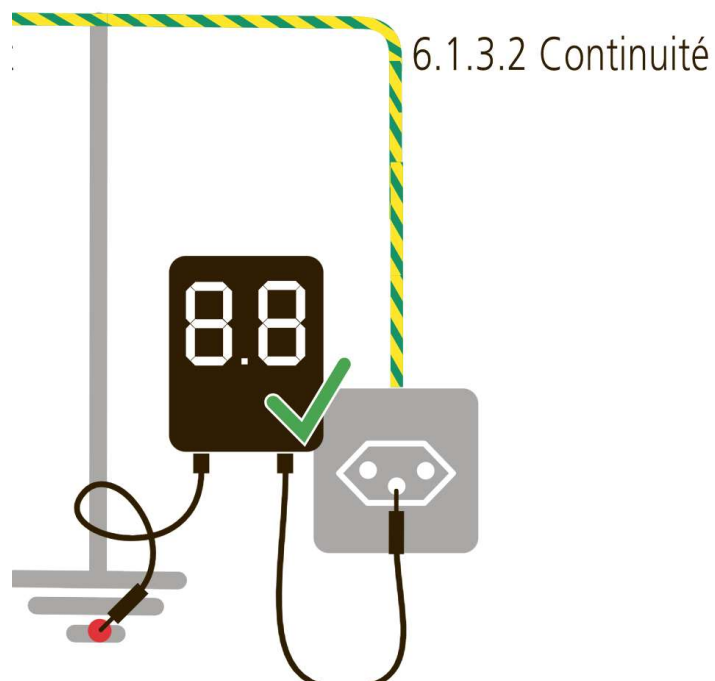
Tandis que si le PE est vérifié avant et qu'il est présent sur l'appareil que vous venez de raccorder :

Lors de la mesure d'isolement, le défaut va apparaître sur l'appareil (0.00 MOhm par exemple ou une valeur proche de 0 MOhm).

Il faut STOPPER le travail et supprimer le défaut avant continuer.

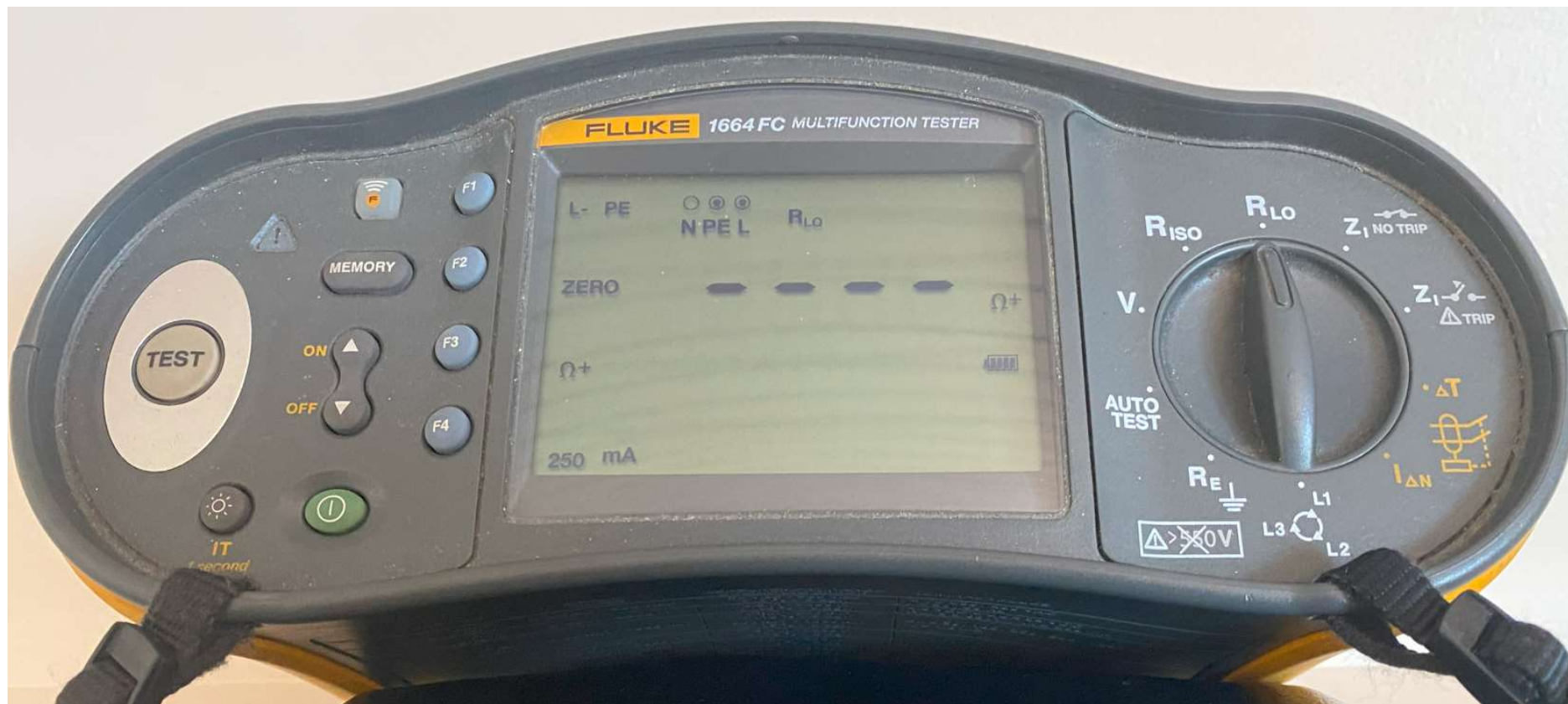


1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

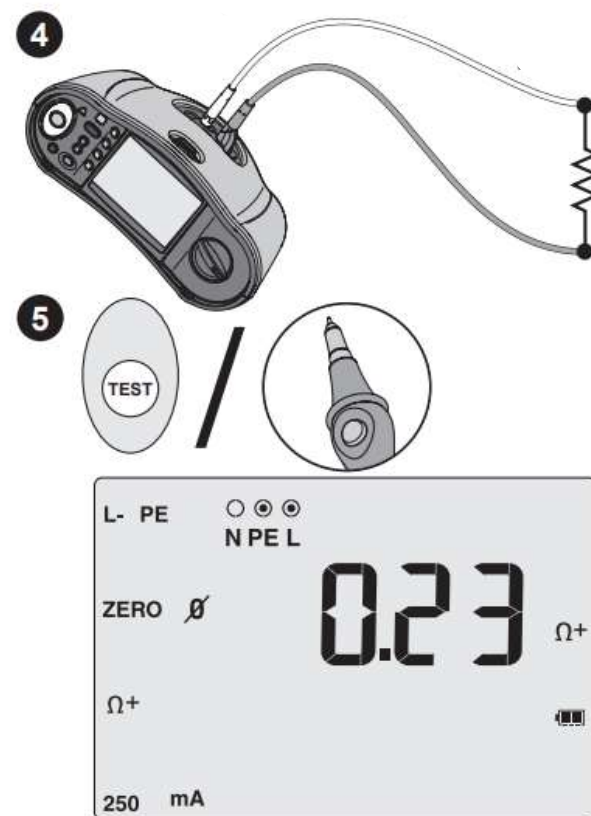
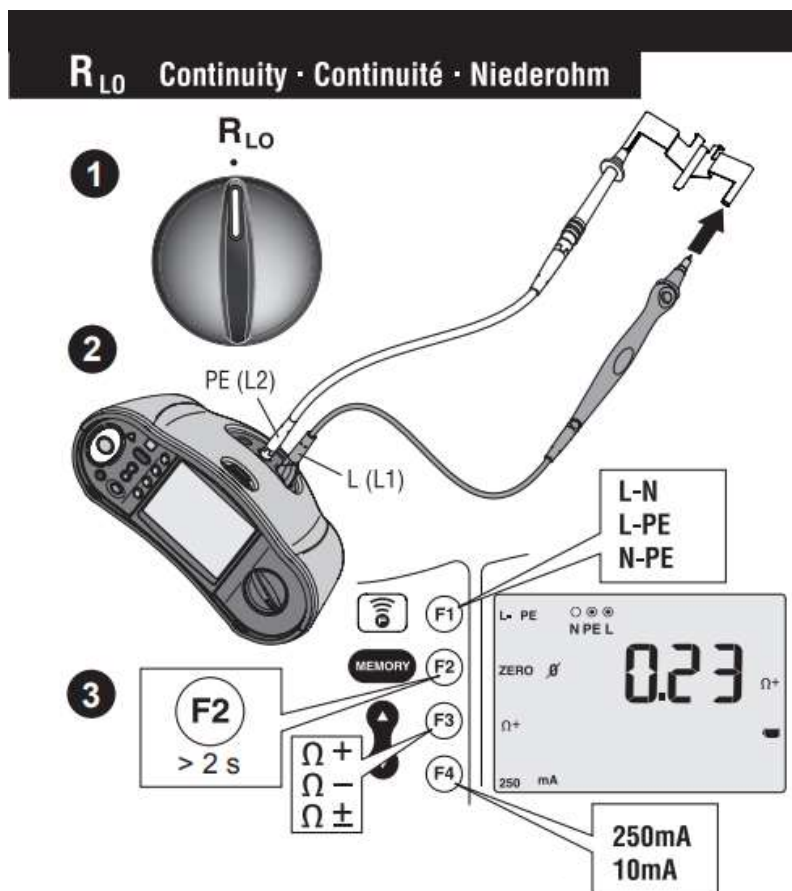


Source de la photo:
Electrosuisse

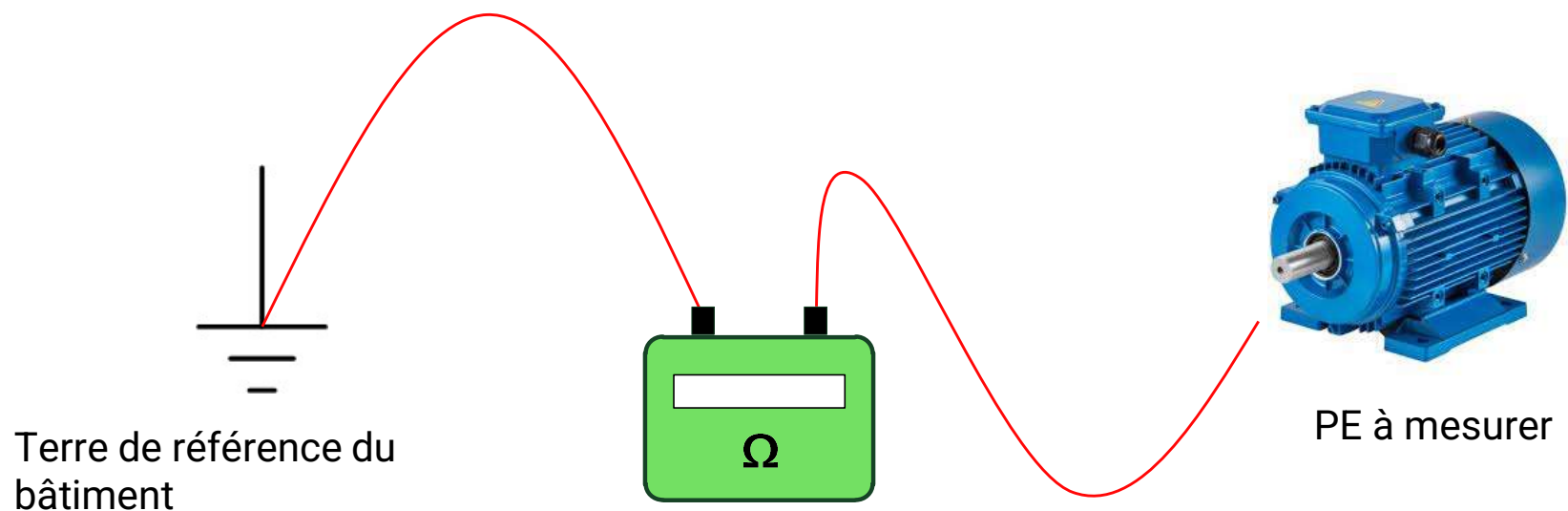
1. Mesure de la continuité du PE – (R_{Lo})



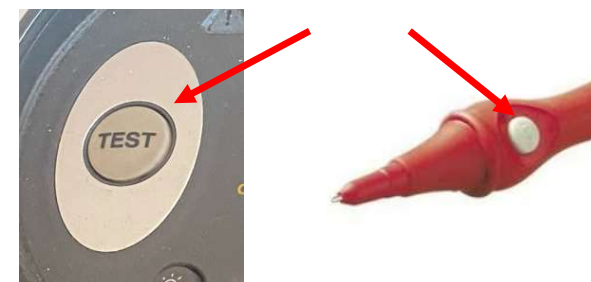
1. Mesure de la continuité du PE – (R_{Lo})



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Pour effectuer la mesure, il faut maintenir la touche TEST appuyée !



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Et c'est uniquement quand la valeur est stabilisée qu'il faut en tenir compte.

Si la valeur fluctue, c'est que vos pointes de mesures ne font pas un bon contact !

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



À quoi sert cette mesure ?

À s'assurer qu'un conducteur de protection est présent sur l'appareil électrique que vous venez de raccorder. Ce conducteur de protection sert à mettre à terre les parties métalliques de l'ensemble de l'élément. De ce fait, si un fil de phase viendrait à toucher la carcasse, un court-circuit se produira et le déclenchement de l'alimentation se fera automatiquement (grâce au fusible ou au disjoncteur).



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



A quoi sert cette mesure ?

Ce déclenchement de l'alimentation électrique doit se faire en règle générale dans les 0,4 secondes.

Si le PE est bien raccordé → un bon court-circuit se produira et donc le temps de coupure du fusible ou du disjoncteur sera très rapide, avant les 0,4 secondes !

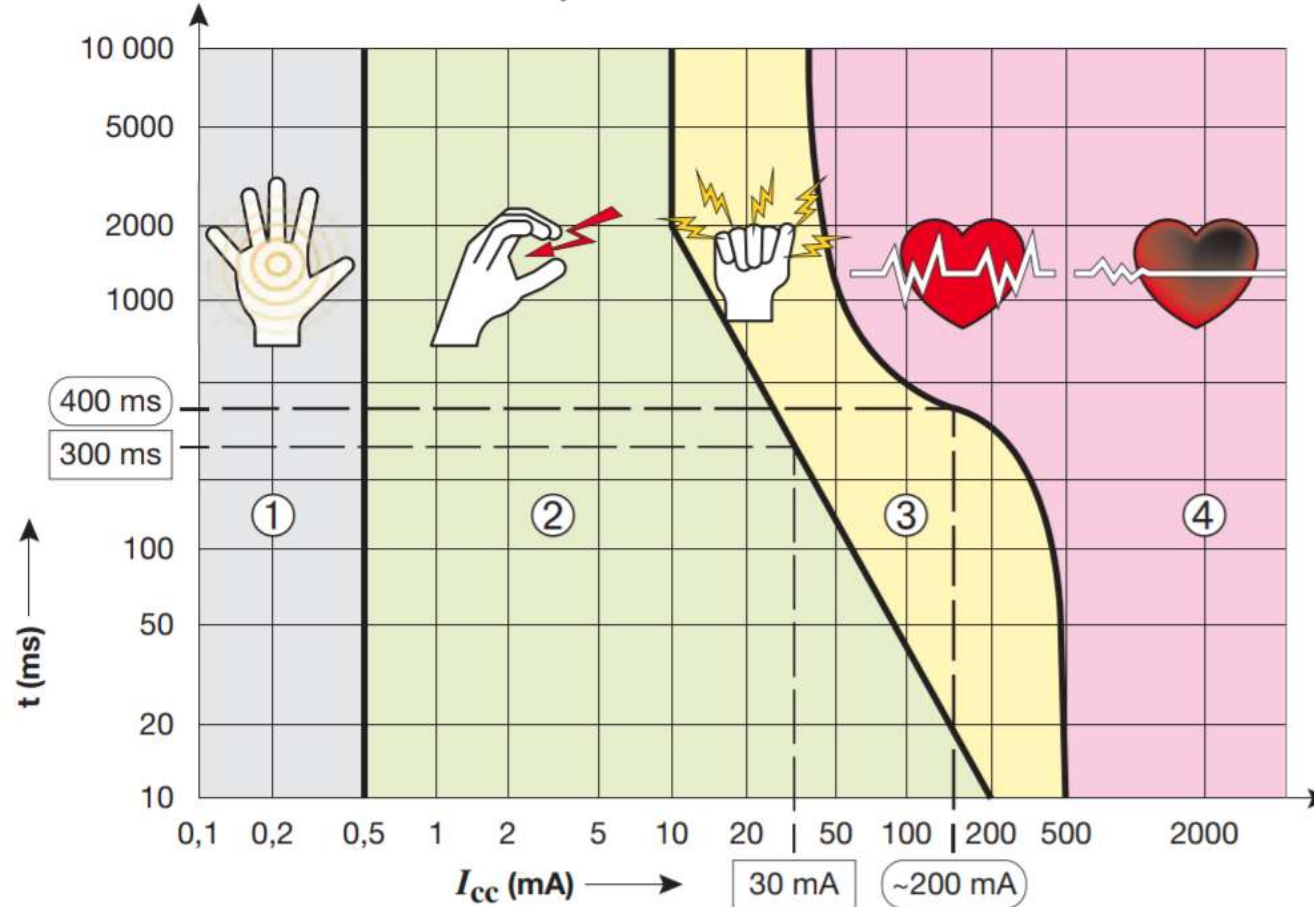
Si les 0,4 seconde sont respectées, la protection des personnes l'est aussi !



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Effet des courants traversant le corps avec un courant alternatif



Risque de mort si un humain se fait électrisé pendant plus de :

400 ms

0.4 secondes !



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Quelle est la valeur à respecter ?

Il ne faudrait pas que la mesure dépasse les **1 Ohm** !

Une valeur inférieure à 1 Ohm = un bon court-circuit !



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Quelle est la valeur à respecter ?

Valeur moyenne «d'expérience» est de 1 Ohm !

Attention tout de même, si vous avez que quelques mètres de câble, vous devez plutôt avoir 0.2 à 0.3 Ohm au maximum !

Par contre, un moteur qui est à 120 mètres du tableau électrique aura certainement une continuité de 1,2 Ohms.

Il est impératif d'analyser de ce que vous mesurez !



Le but de cette mesure est d'avoir une valeur proche de 0 Ohm !

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Quelle est la valeur à respecter ?

1 Ohm cela représente quoi concrètement ?

- 86 mètres d'un fil de 1.5 mm²
- 143 mètres d'un fil de 2.5 mm²
- 345 mètres d'un fil de 6 mm²



Plus la section est petite, plus la résistance est grande

Plus il y a de longueur, plus la résistance est grande également !

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Conducteurs PE / équipotentialité

Valeurs des conducteurs Cu exprimées en Ω

	Section des conducteurs									
	1,5	2,5	4	6	10	16				
Longueur	10	0.12	0.07	0.04	0.03	0.019	0.012			
	20	0.25	0.15	0.09	0.06	0.03	0.024			
	50	0.62	0.37	0.23	0.15	0.09	0.059			
	100	1.2	0.75	0.47	0.31	0.18	0.11			
	200	2.5	1.5	0.94	0.63	0.37	0.23			

D'autres exemples en fonction de la longueur en mètre et de la section en mm²

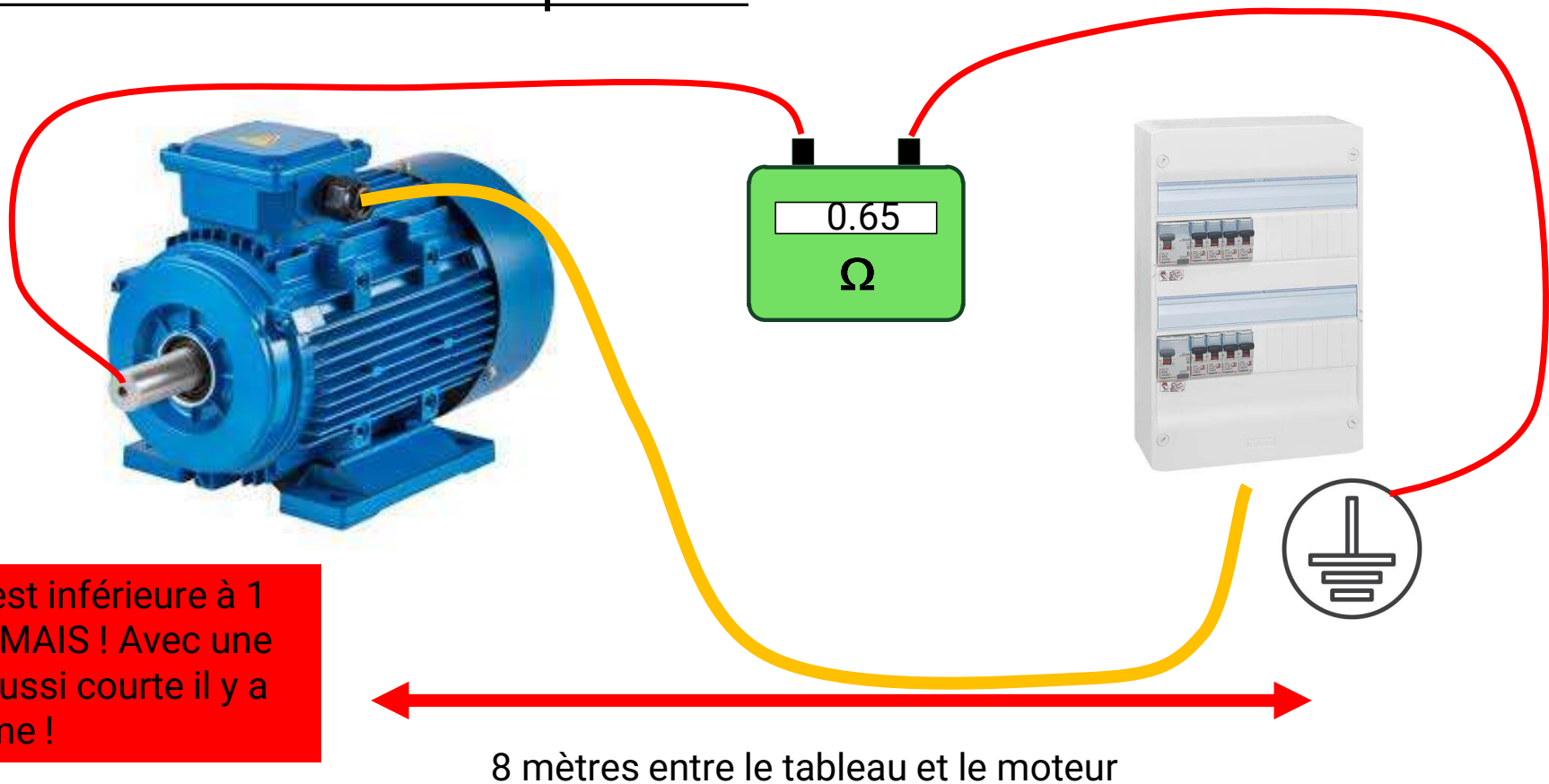
10 mètres de 1.5 mm² = 0.12 Ohm

20 mètres de 1.5 mm² = 0.25 Ohm

28
Feuille info 2092 / electrosuisse

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Quelle est la valeur à respecter ?



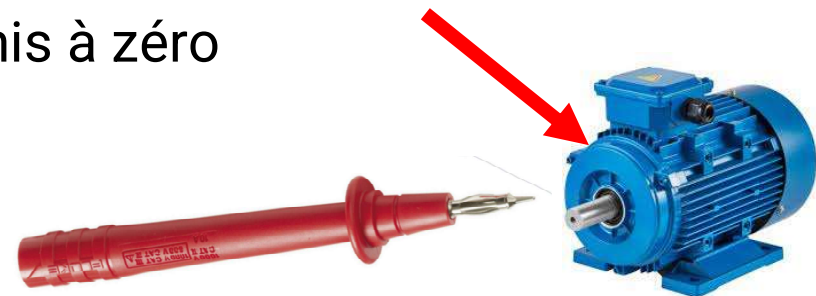
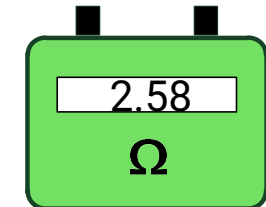
La valeur est inférieure à 1 Ohm, OUI, MAIS ! Avec une distance aussi courte il y a un problème !

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



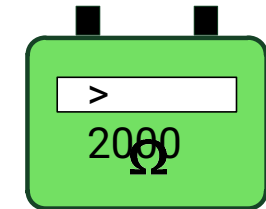
Quelles sont les raisons d'une valeur > 1 Ohm ?

- Mauvais serrage du conducteur de protection
- La cosse du PE a été vissée sur de la peinture
- La connexion est rouillée ou oxydée
- Vous êtes en train d'effectuer la mesure sur de la peinture (les carcasses des moteurs sont peintes avec une peinture relativement isolante)
- Mesure avec l'enrouleur sans avoir mis à zéro

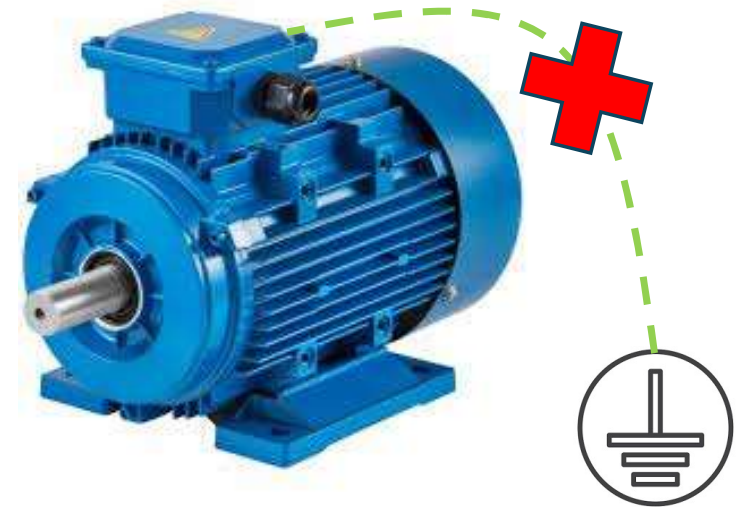


1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Quelles sont les raisons d'une valeur $> 2000 \text{ Ohm}$?



- Le conducteur PE n'est pas du tout raccordé
- Vous êtes en train d'effectuer la mesure sur de la peinture (les carcasses des moteurs sont peintes avec une peinture relativement isolante)
- Vos cordons ne sont pas correctement branchés



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Quel appareil utiliser ?

L'appareil doit être conforme la EN 61557-4

Exemple d'appareil agréé :



FLUKE 1664



ELBRO ET24



Wheel-e



Klein tools
ET600

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Appareils de mesures non-agrérés / interdits pour effectuer la mesure



Pourtant il a une fonction ohmmètre ?

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



La EN 61557-4 est très claire sur les caractéristiques de l'appareil.

La tension et le courant envoyés par l'appareil doivent être de :

Entre 4 et 24 V (AC ou DC) et un courant de min 200 mA lors de la mesure.



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



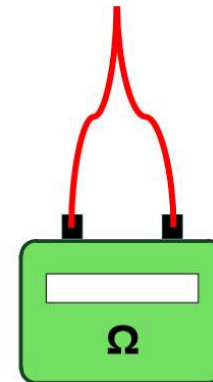
Compenser les cordons

Ponter les pointes de mesures et appuyer longtemps sur :

FLUKE : Touche «Zero»

Amprobe : Touche «comp»

Benning : Touche «F3»



Cordons neufs = 0.10 à 0.20 Ohm

Cordons defect. = 0.50 à 0.70 Ohm

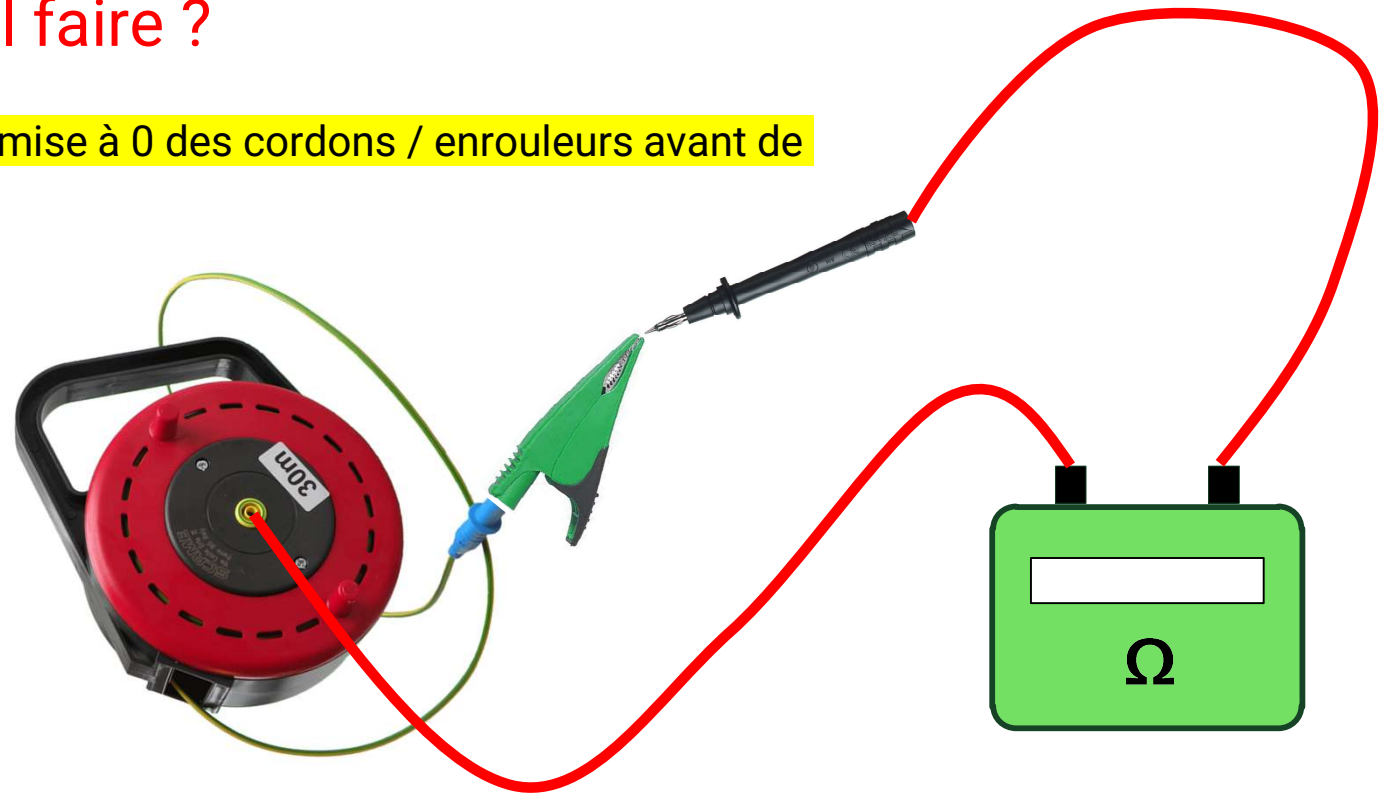
Cela sert à enlever la valeur ohmique des cordons afin de mesurer uniquement le conducteur PE de notre élément que nous venons de raccorder.

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

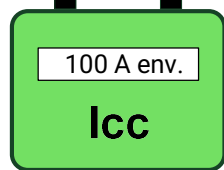
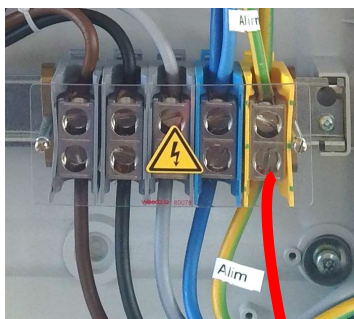


Si vous êtes trop court avec vos cordons....
comment faut-il faire ?

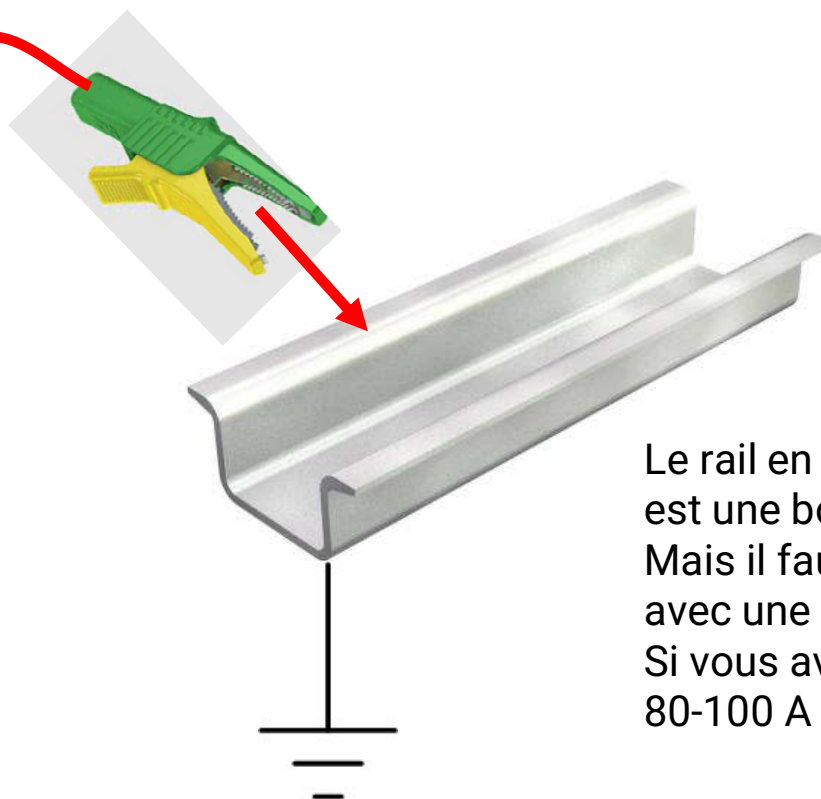
Il faut toujours refaire la mise à 0 des cordons / enrôleurs avant de mesurer !



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



Zi trip



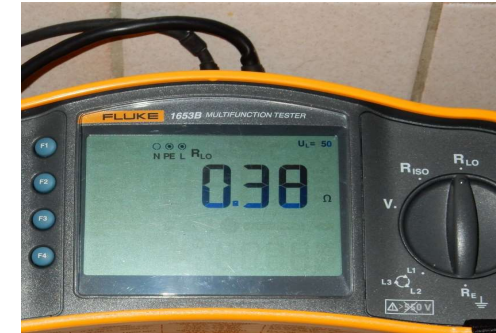
Le rail en ALU métallique du tableau est une bonne référence en général. Mais il faut tester si il est bien relié avec une mesure d'ICC (Ztrip)
Si vous avez une valeur supérieure à 80-100 A = Bonne terre de référence

Il faut toujours s'assurer que votre référence soit bonne !

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



PE de la prise et carcasse du vitrocéramique



1. Il faut tester le PE de la prise avant de l'utiliser avec une continuité depuis le tableau ou une mesure d'ICC
2. 0.38 Ohm ne représente pas la valeur du PE du vitrocéramique car la prise et le vitro ne sont pas sur le même groupe donc la mesure doit revenir au tableau électrique.

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

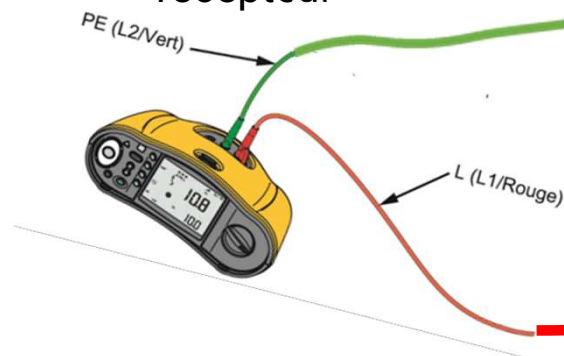
Cas pratique : Remplacement du luminaire dans un local technique :

Etape 2 :

- Mise à zéro des cordons de l'appareil de mesures

Etape 3 :

- Mesure de la continuité entre la référence et notre nouveau récepteur



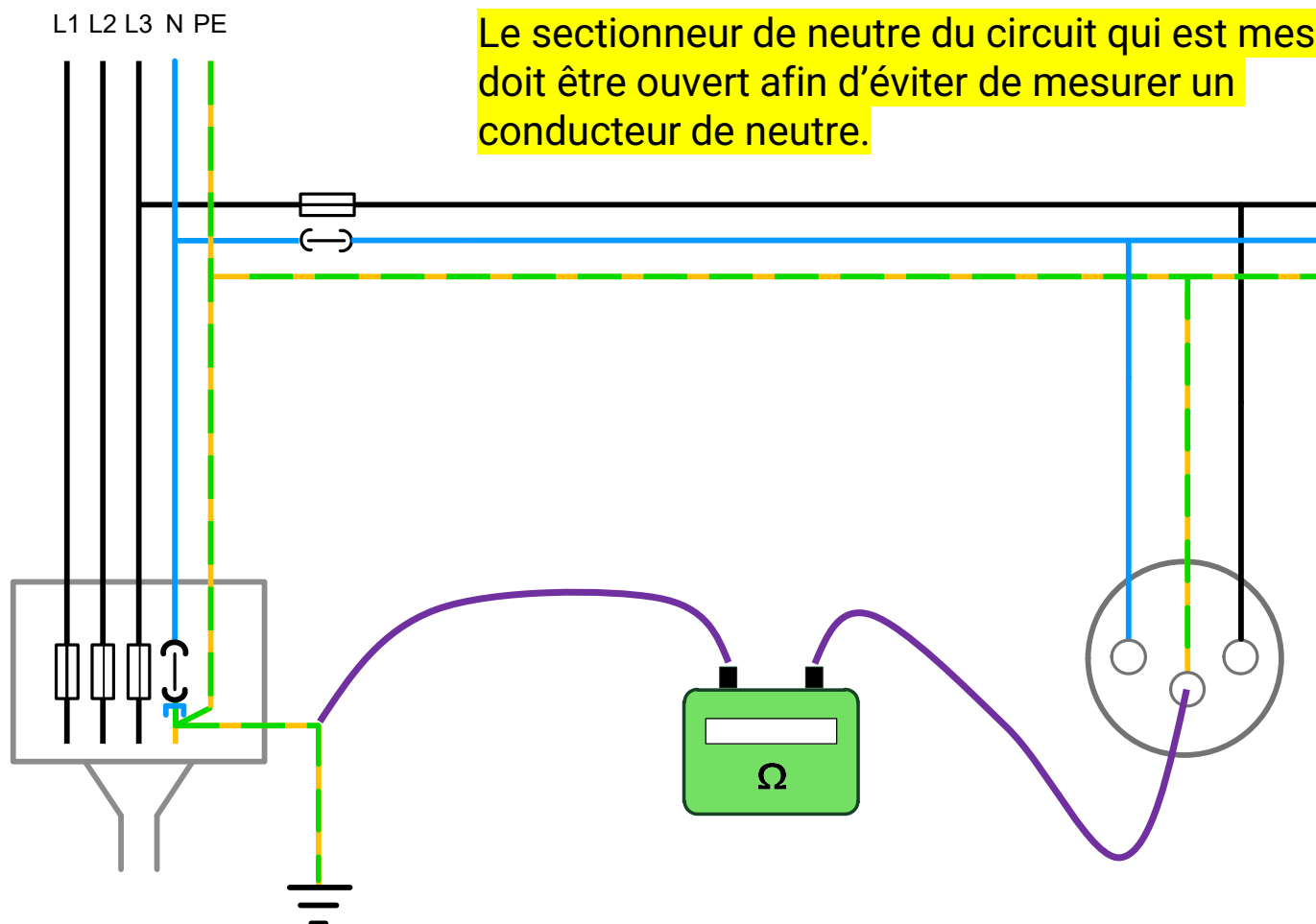
Luminaire de classe de protection 1

Etape 1 :

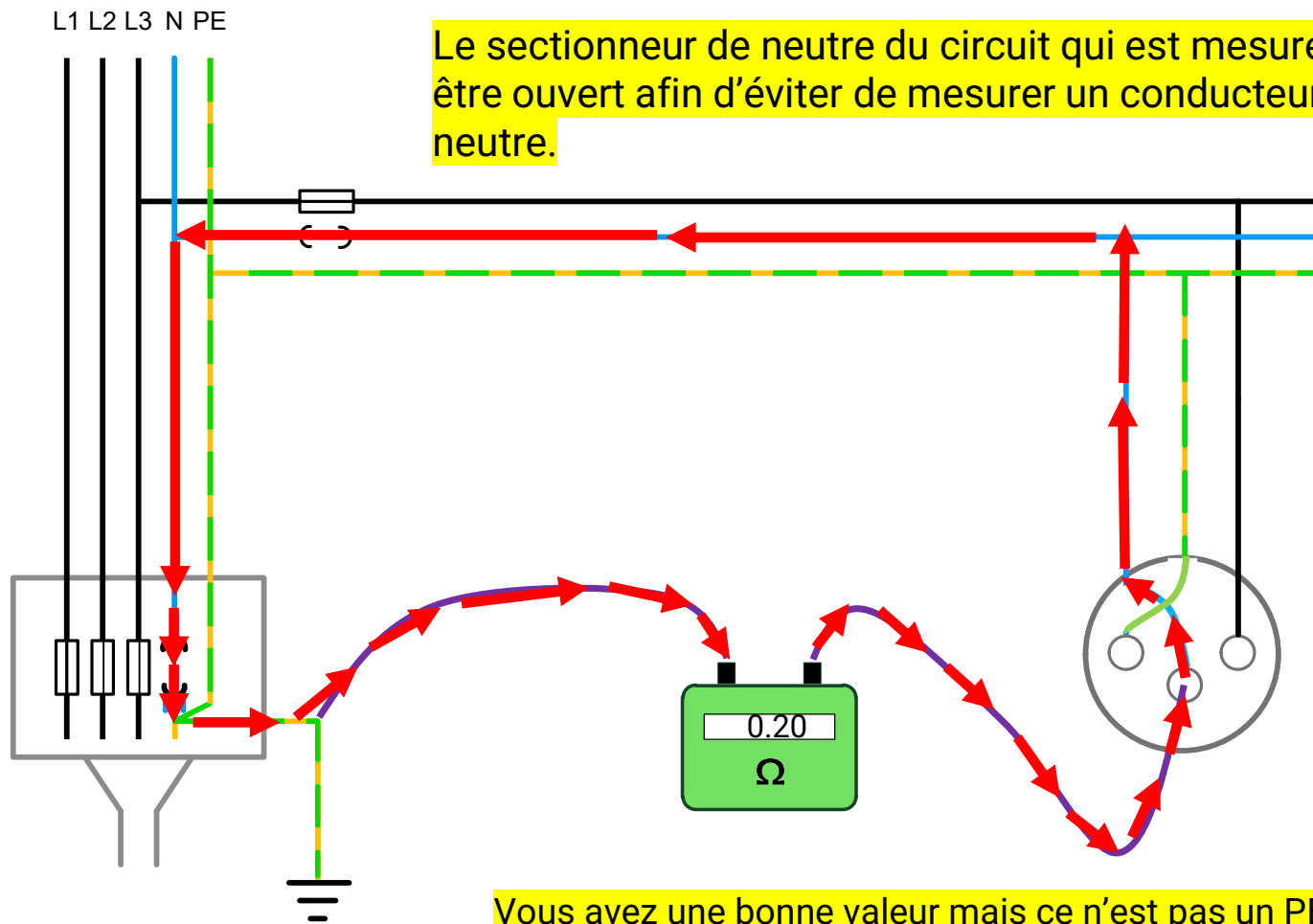
- **Art 15.4 :** Mesure de la tension sur la prise existante entre L-PE. Tension comprise entre 207 et 253V.
- **Art.15 :** Mesure de l'icc sur la prise existante entre L-PE. Icc min de 100A.

But : S'assurer que notre référence de terre est **conforme**

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

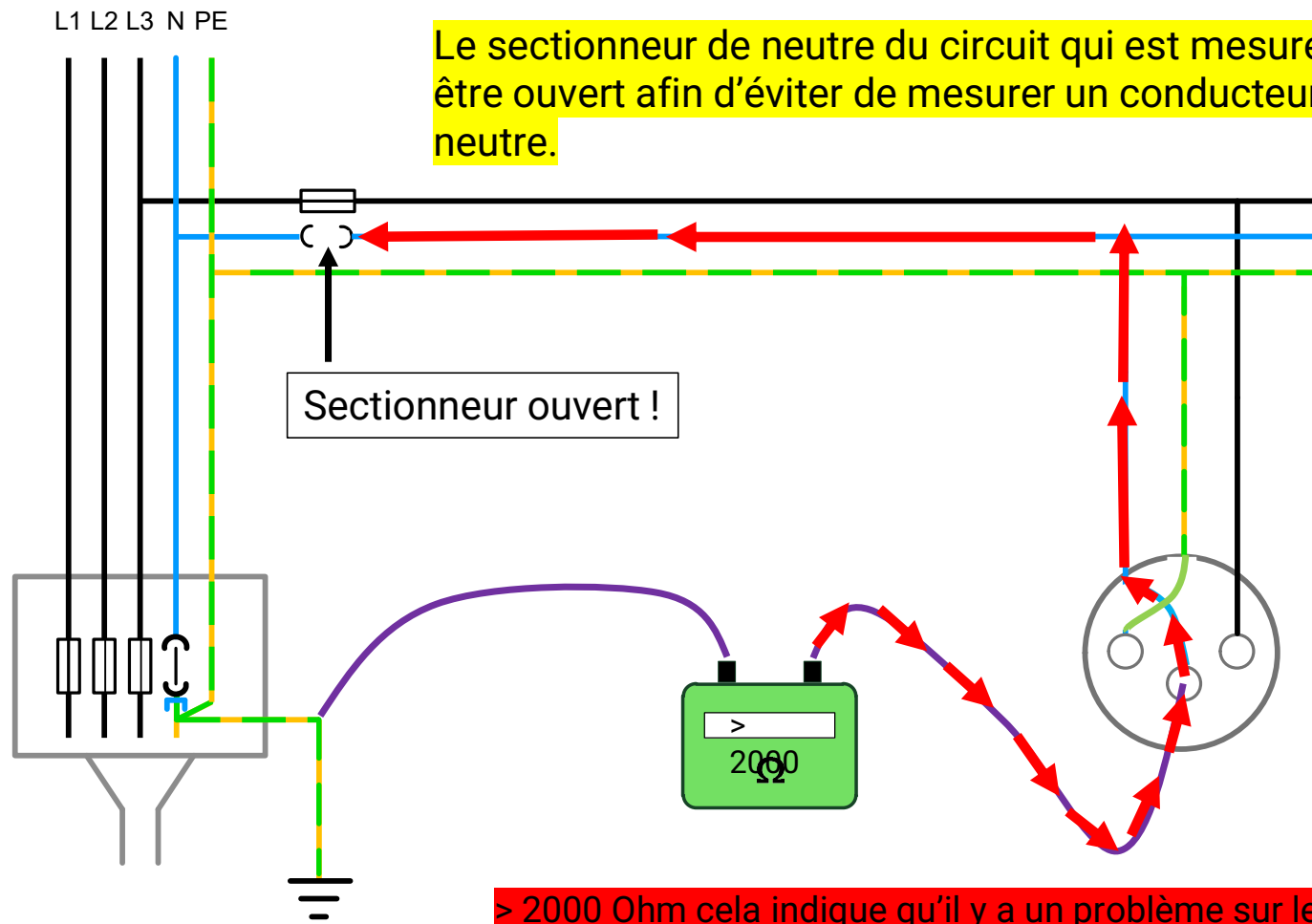


La prise a été mal raccordée.

Inversion N-PE

Vous avez une bonne valeur mais ce n'est pas un PE que vous avez mesuré !

1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



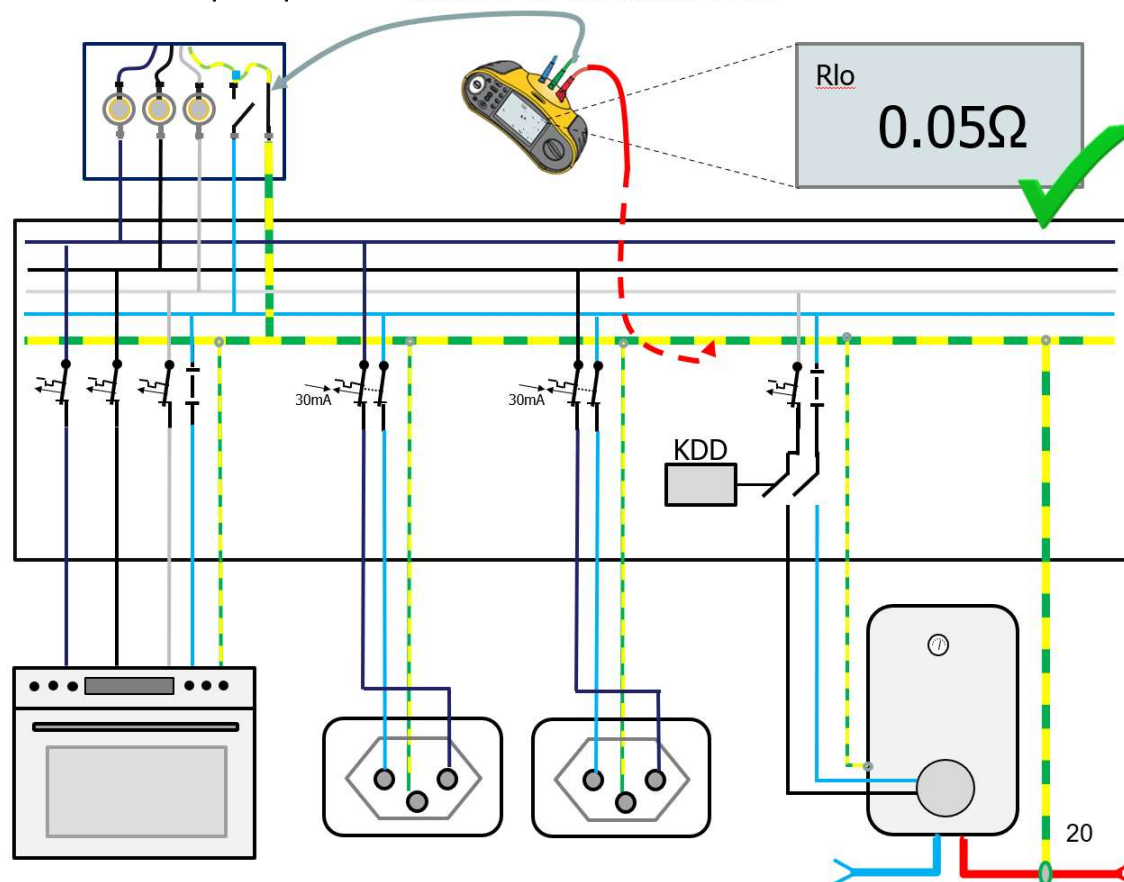
La prise a été mal raccordée.

Inversion N-PE

> 2000 Ohm cela indique qu'il y a un problème sur le PE qu'il faut réparer !

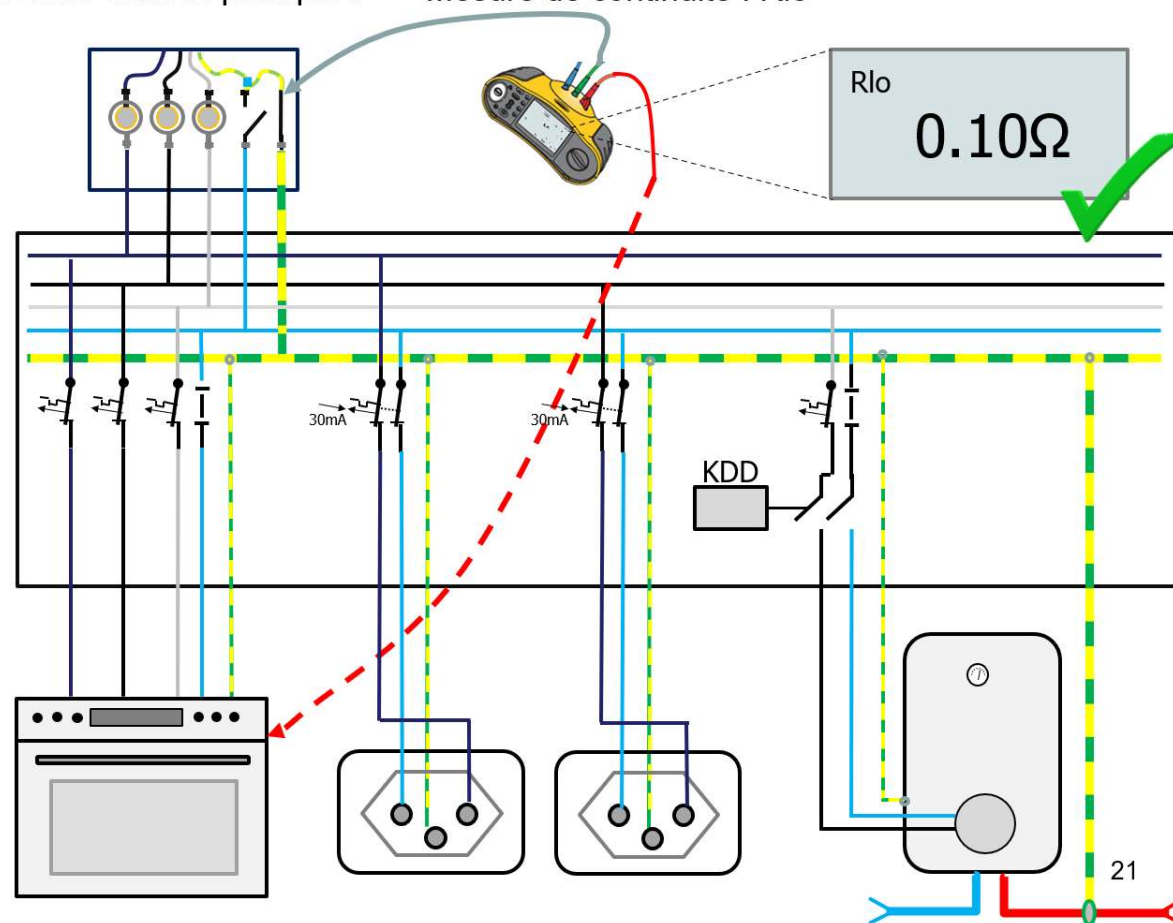
1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Procédure dans la pratique : Mesure de continuité : Rlo



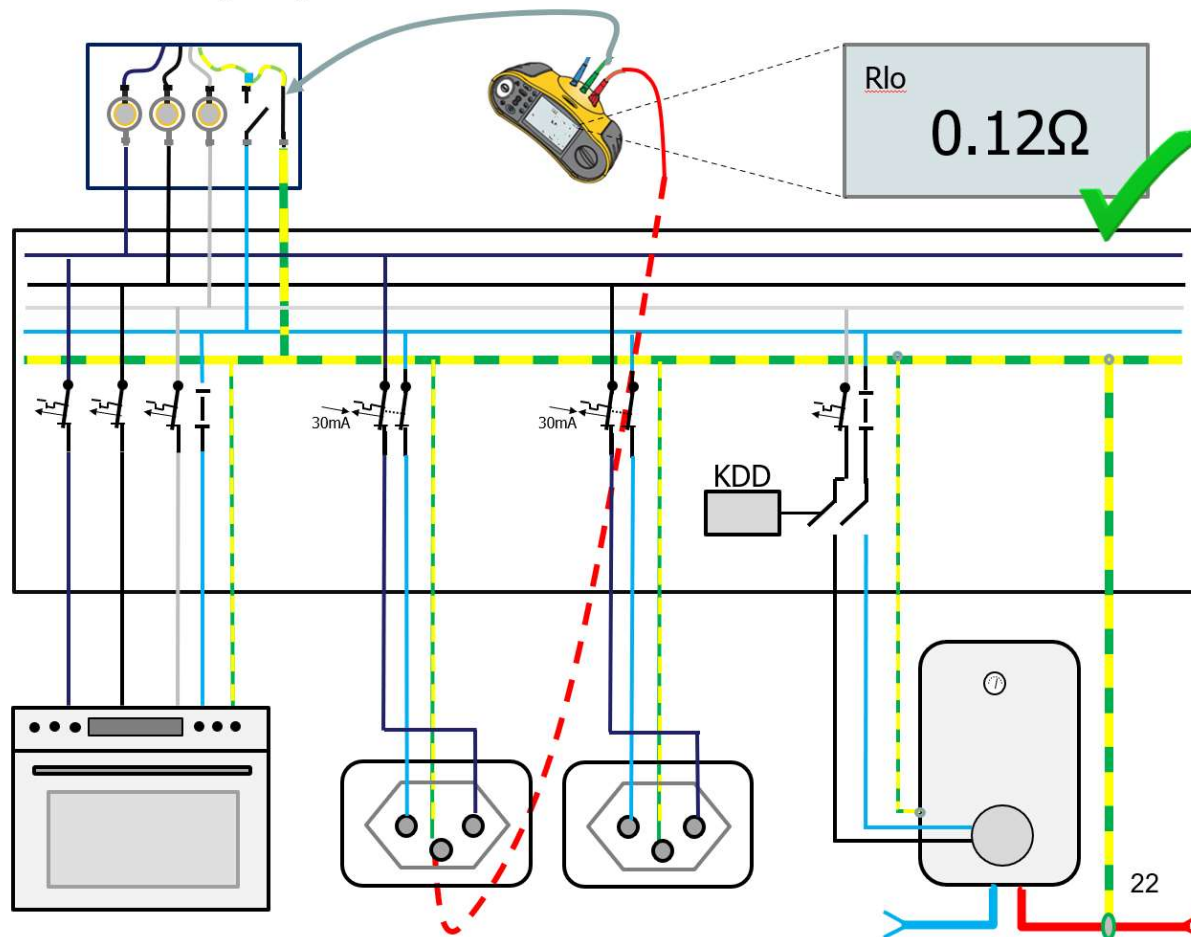
1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Procédure dans la pratique : Mesure de continuité : Rlo



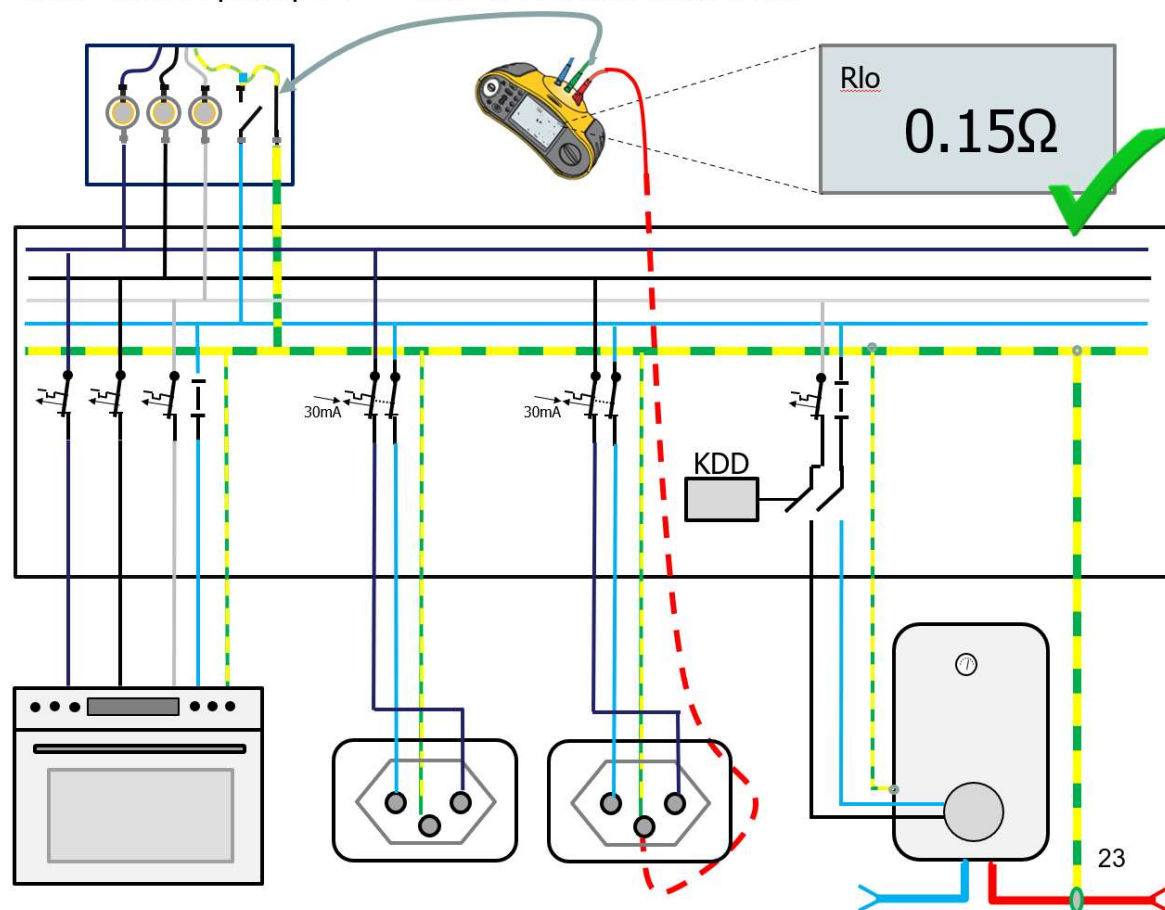
1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Procédure dans la pratique : Mesure de continuité : Rlo



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Procédure dans la pratique : Mesure de continuité : Rlo

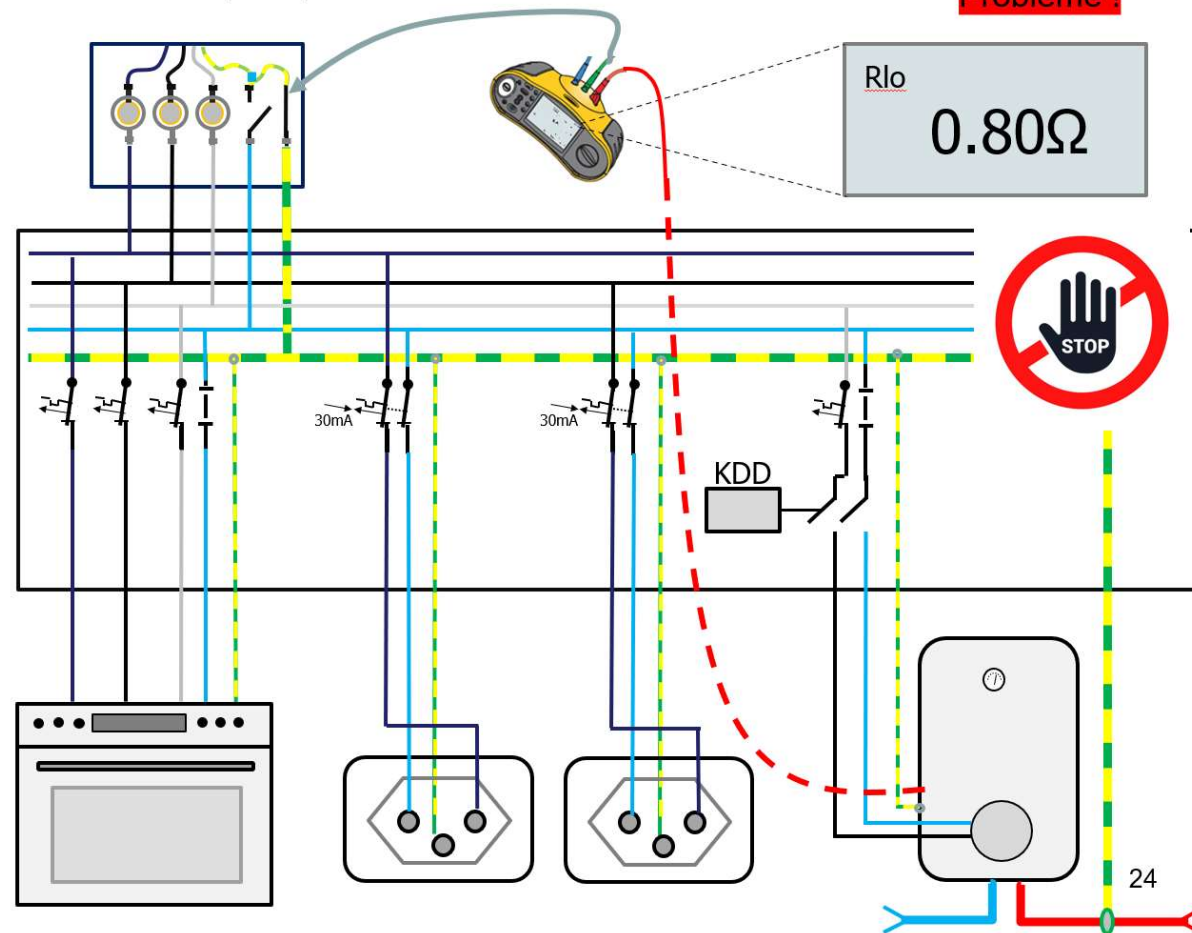


1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Procédure dans la pratique :

Mesure de continuité : Rlo

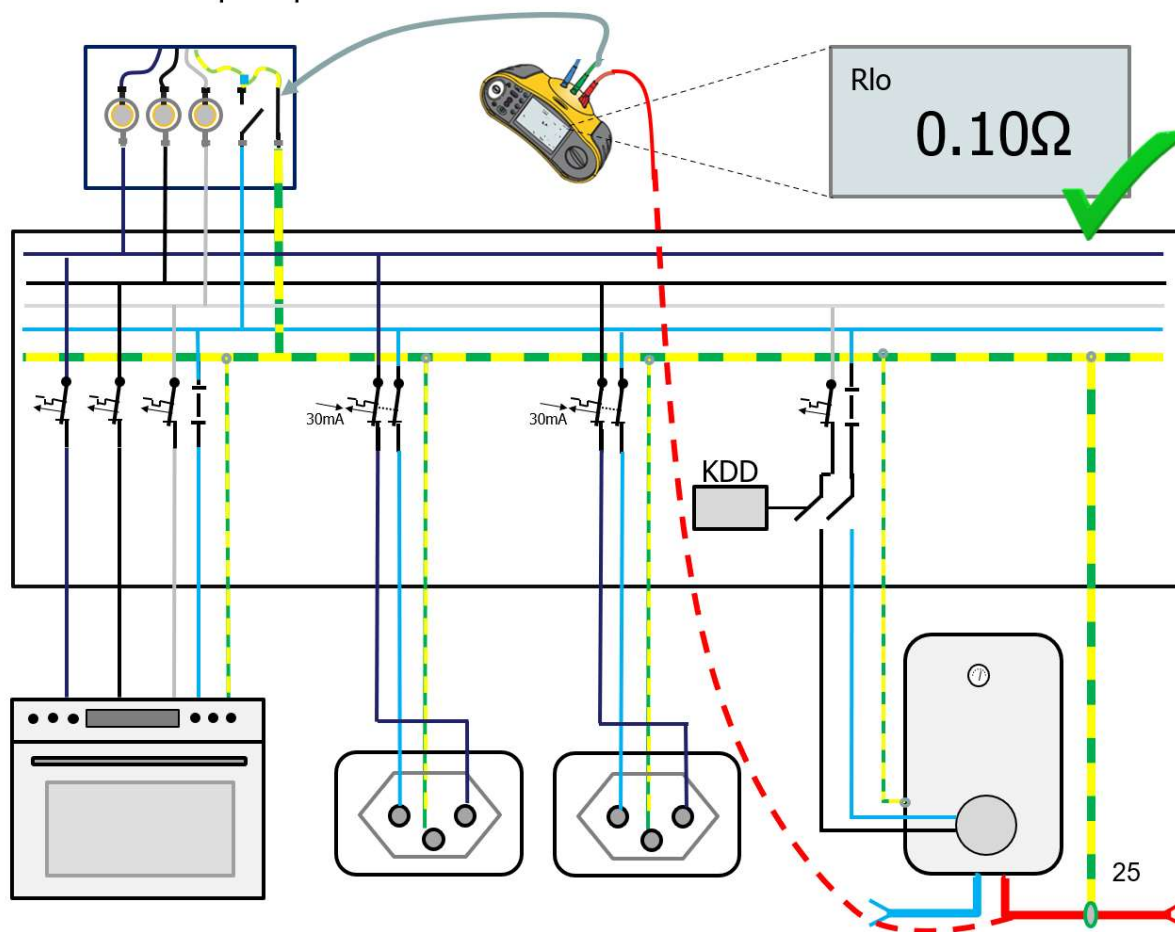
Problème !



Refaites la mesure à différents endroits, vous êtes peut-être sur de la peinture.

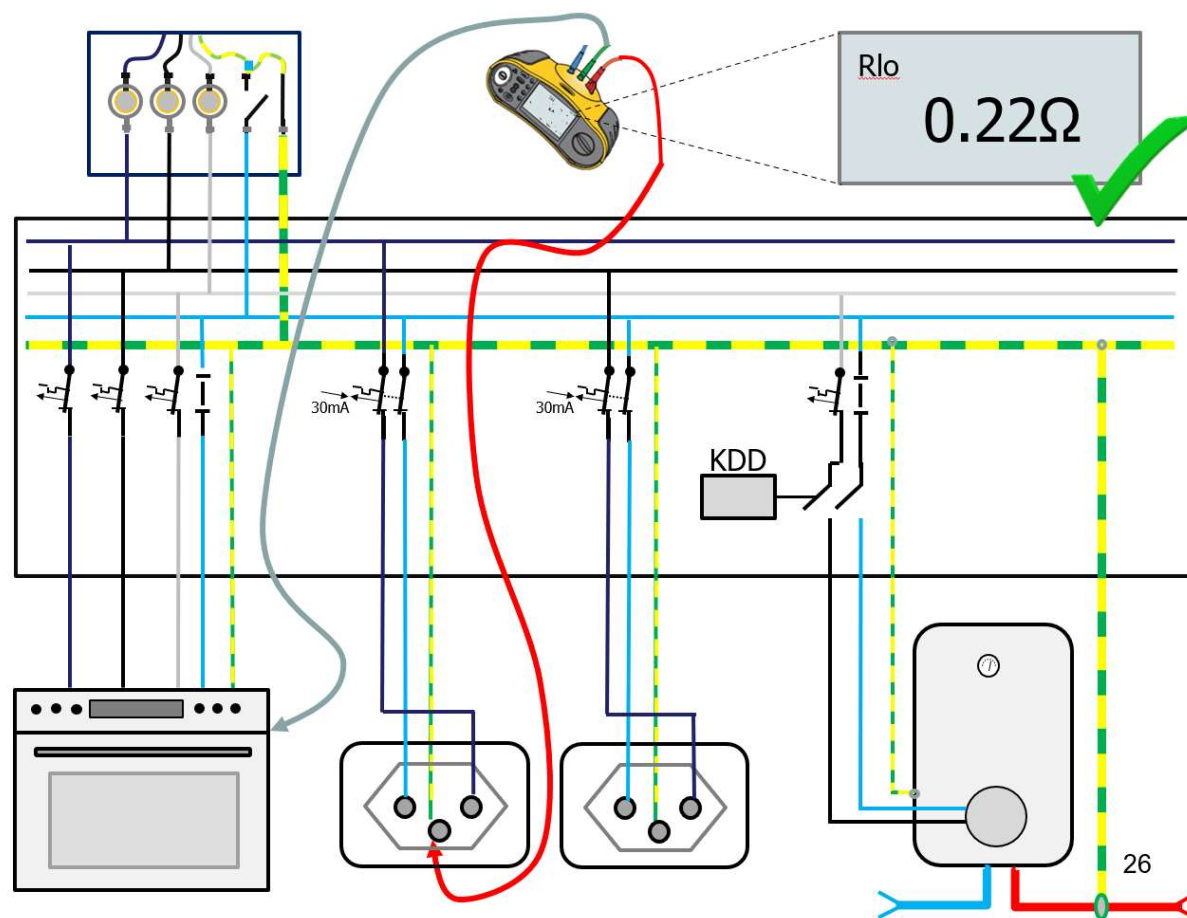
1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Procédure dans la pratique : Mesure de continuité : Rlo



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)

Procédure dans la pratique : Mesure de continuité : Rlo



1. Mesure de la continuité du PE – (Rlo)



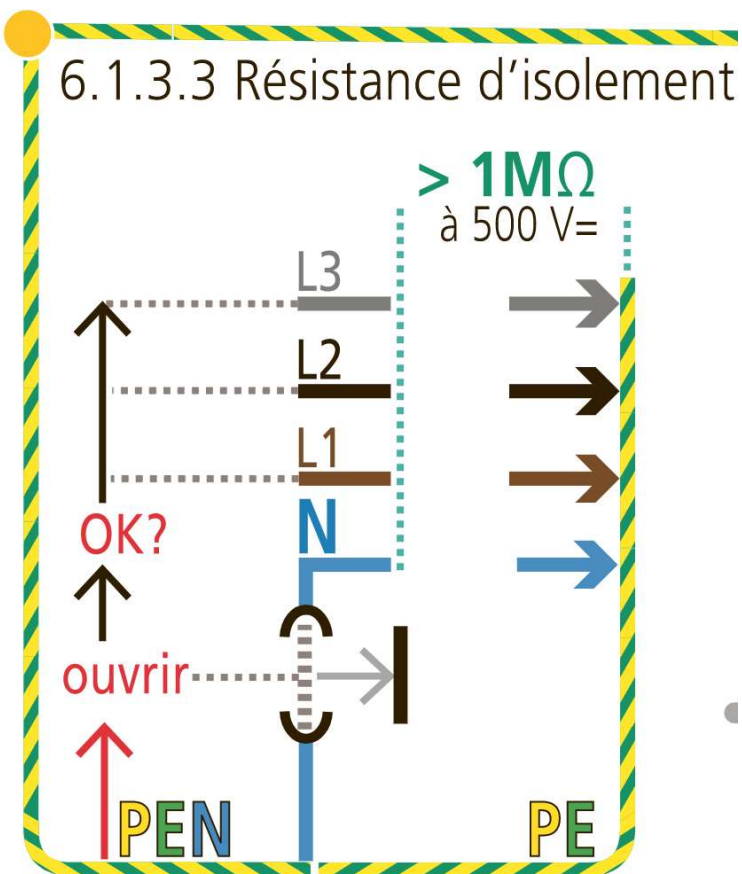
Il ne faut pas négliger cette mesure...

C'est la mesure la plus importante !



Un bon PE = un bon court-circuit = un temps de déclenchement rapide (0.4 secondes) = une personne sauvée !

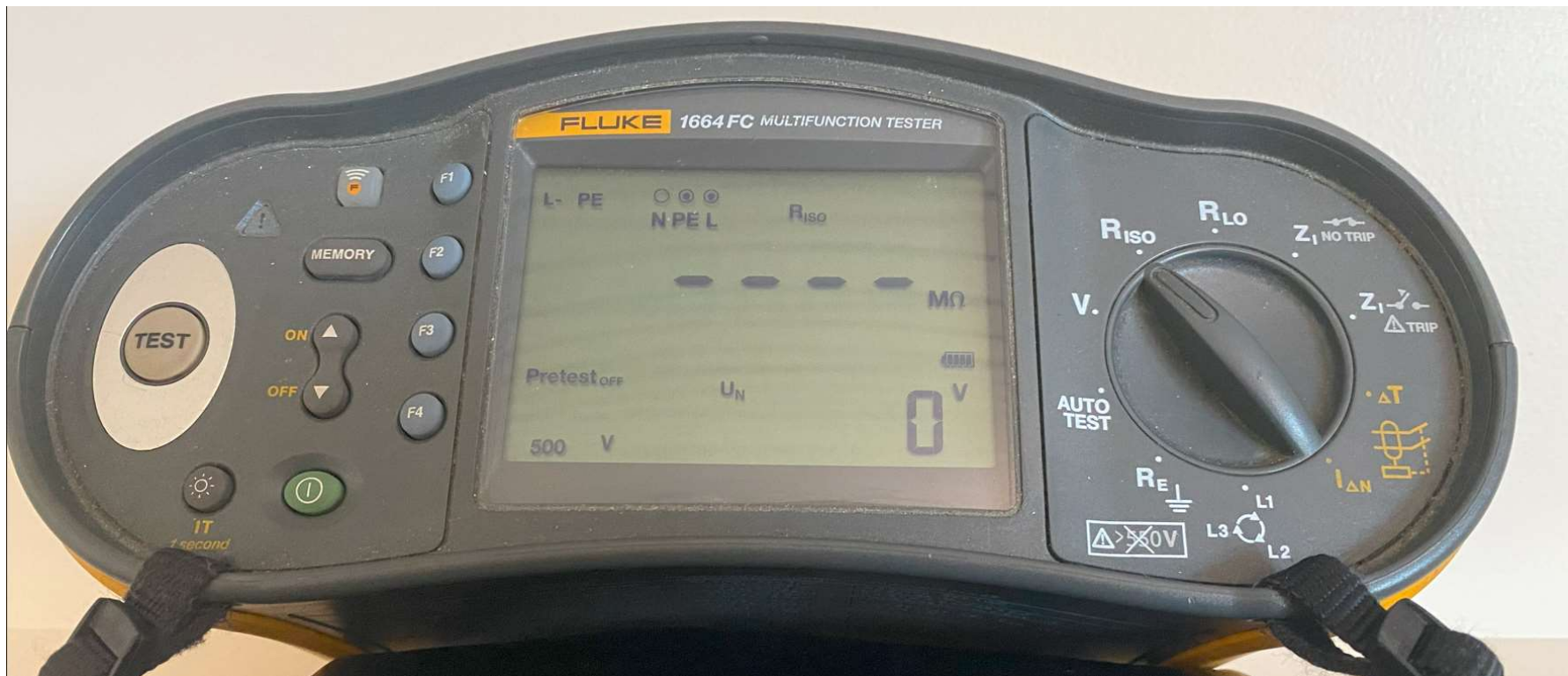
2. Résistance d'isolement (Riso)



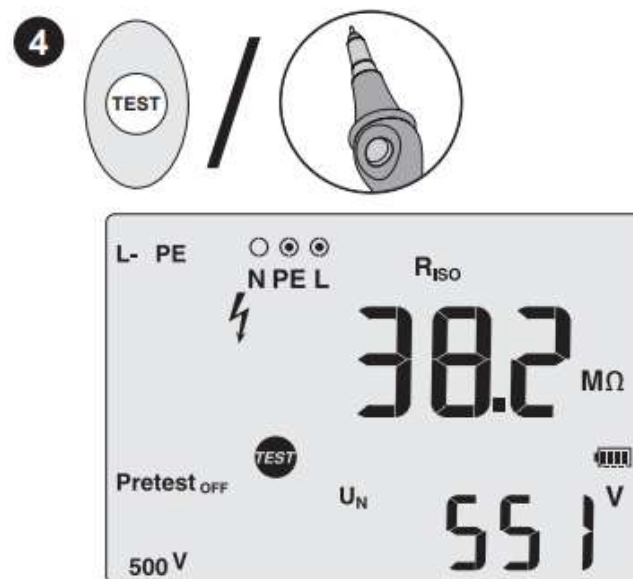
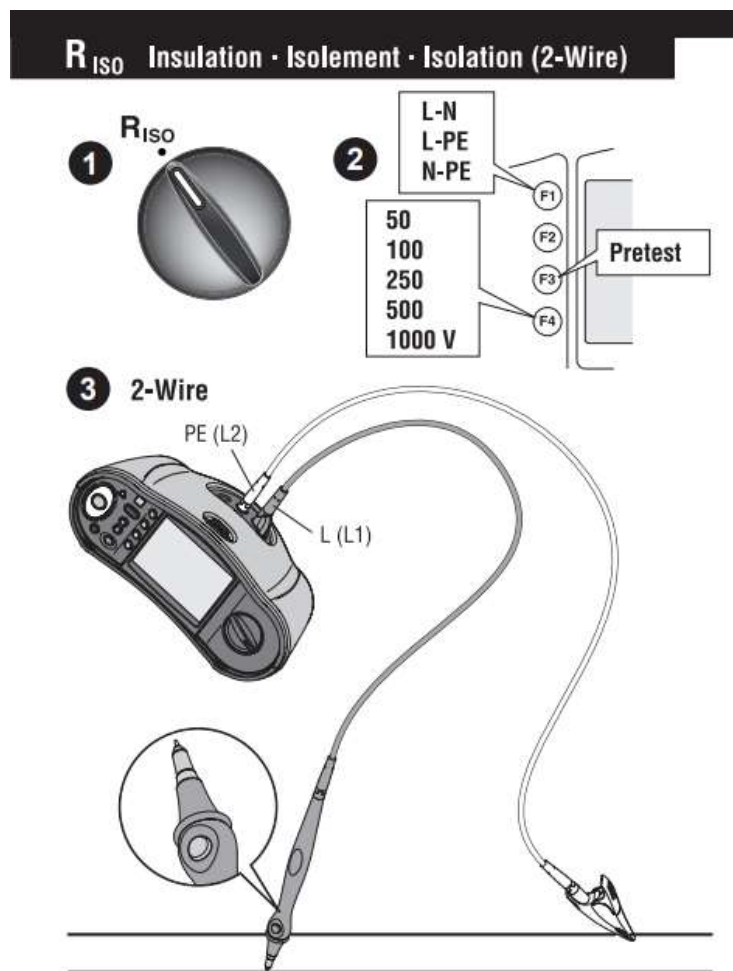
Source de la photo:
Electrosuisse

Tension assignée L-PE	Tension de mesures sur l'appareil	Résistance d'isolement min.
TBTS et TBTP ($< 50\text{ VAC}$ et $< 120\text{ VDC}$)	250 V	$\geq 0.5\text{ MOhm}$
$50 \leq 500\text{ V}$	500 V	$\geq 1\text{ MOhm}$
$> 500\text{ V}$	1000 V	$\geq 1\text{ MOhm}$

2. Résistance d'isolement (Riso)



2. Résistance d'isolement (Riso)



Il faut maintenir la touche de TEST appuyée jusqu'à que la valeur se stabilise ou dès que l'appareil BIP !

2. Résistance d'isolement (Riso)



A quoi ça sert d'avoir une bonne mesure d'isolement ?

A certifier que l'isolation des conducteurs, du matériel, des prises et de tous les éléments électriques soient bons ($> 1 \text{ M}\Omega$) afin d'éviter une électrisation ou un incendie.

Un défaut d'isolement peut créer un courant de fuite à la terre → incendie dès 500 mA



2. Résistance d'isolement (Riso)



Qu'est-ce qui peut créer un défaut d'isolement ?

- Un câble abîmé ou devenu poreux (FE05C dans l'eau)
- Un fil pincé en refermant un couvercle
- De l'humidité dans une boîte dérivation / prise
- Présence de parasurtension (dès 275V le SPD fonctionne)
- Présence d'électronique (filtre, condensateur, etc)
- Présence de variateur de fréquence, démarreur progressif.

S'il est impossible de débrancher l'élément qui pose problème (SPD ou électronique) la mesure peut être effectuée à 250V mais il faut le préciser sur le protocole de mesures.

2. Résistance d'isolement (Riso)

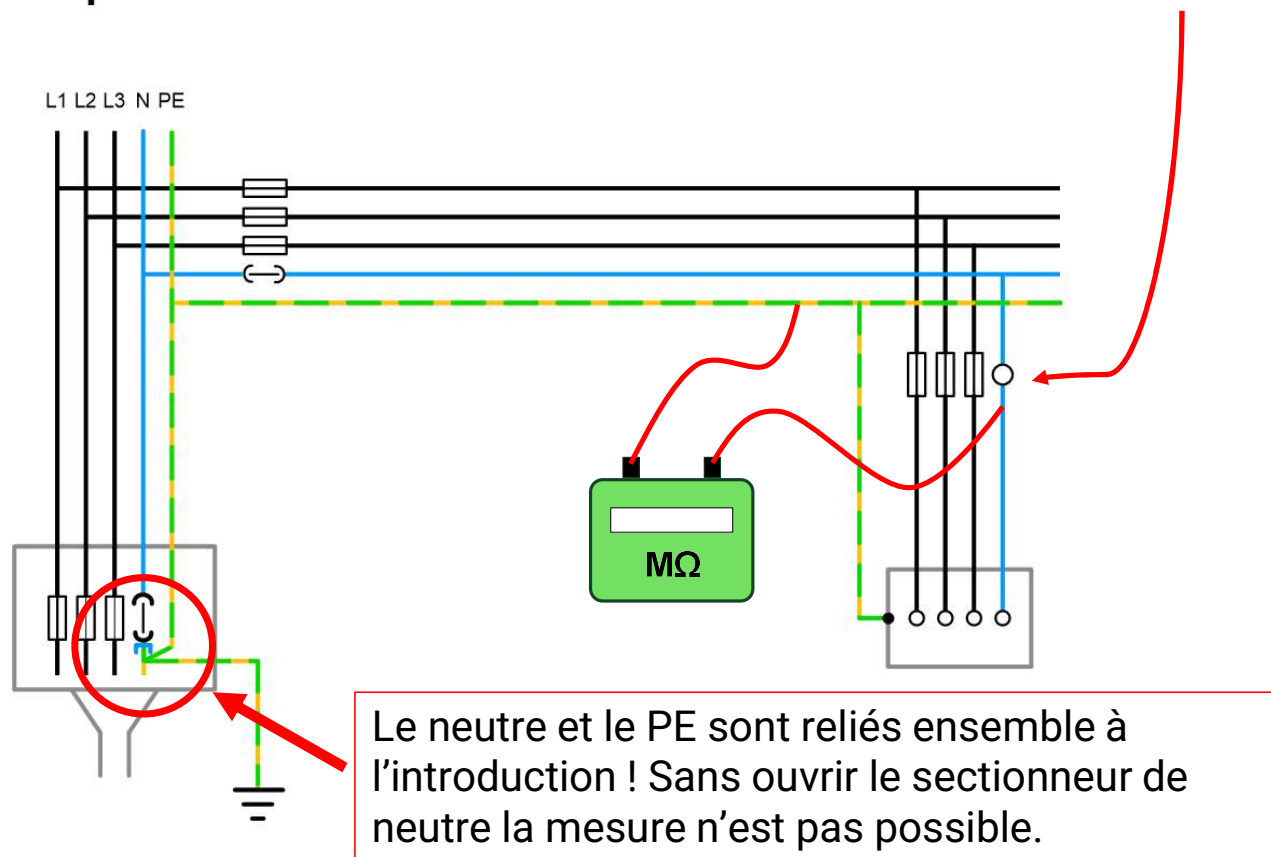
La mesure d'isolement s'effectue en 10 étapes (selon la NIBT)

1. Avertir que l'on va couper l'installation.
2. Essai de fonctionnement de votre appareil OIBT sur Riso. (en pontant les pointes)
3. Déclencher l'installation et vérifier l'absence de tension.
4. Mesure du courant dans le neutre, pas de courant.(NIBT 2020)
5. Ouvrir le sectionneur de neutre.
6. Mesure PE et N avec 250 VDC, si 0.00 MOhm STOP !!!
6. Mesure PE et N avec 250 VDC, si > 1 Mohm vous pouvez passer à l'étape 7.
7. Mesure avec 500 VDC PE et N et si OK passer à PE-L1/L2/L3.
8. Refermer le sectionneur de neutre.
9. Vérifier qu'il est bien fermé à l'aide du continuité (Rlo).
10. Enclencher la tension et vérifier l'installation.

Il faut déterminer d'où vient cette liaison entre le PE et le N, la supprimer et ensuite recommencer l'étape 6

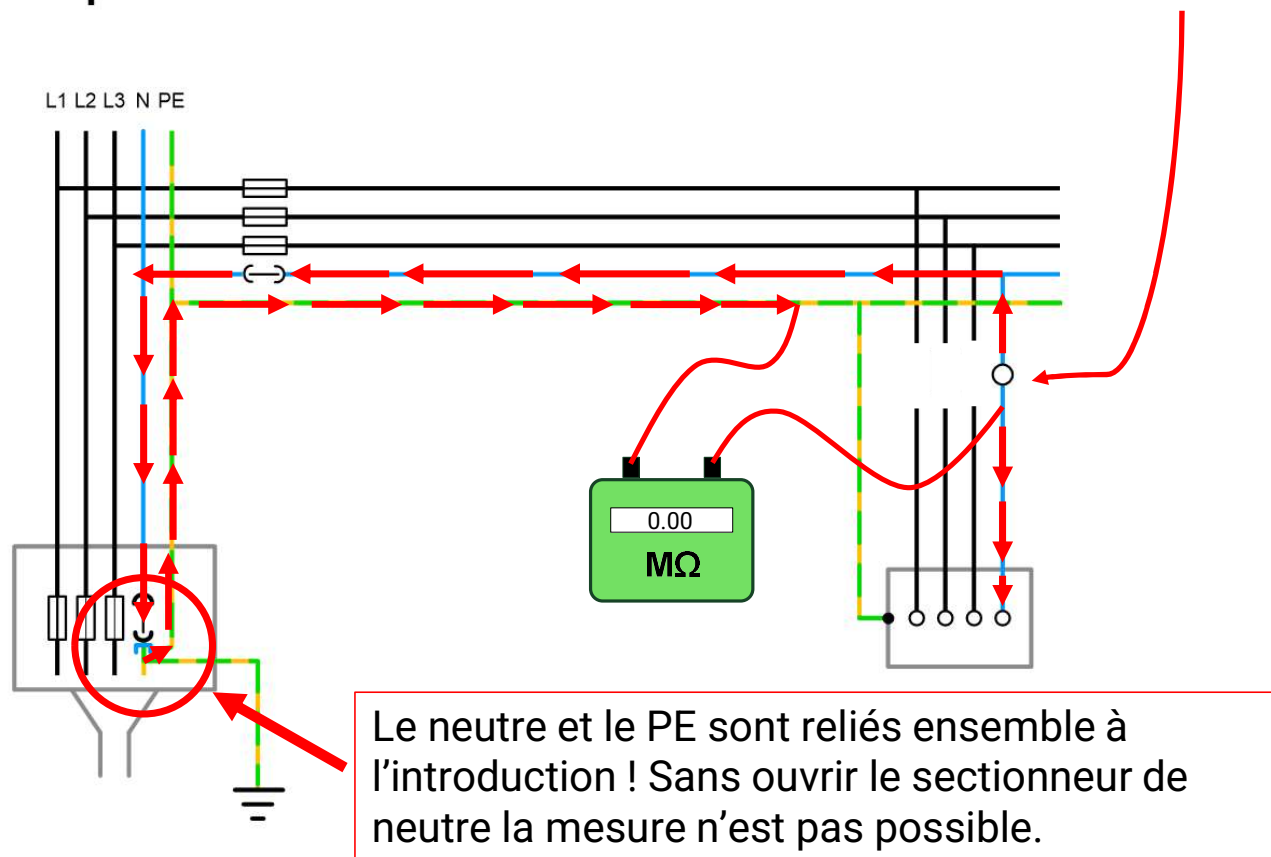
2. Résistance d'isolement (Riso)

Pourquoi ouvrir le sectionneur de neutre ?



2. Résistance d'isolement (Riso)

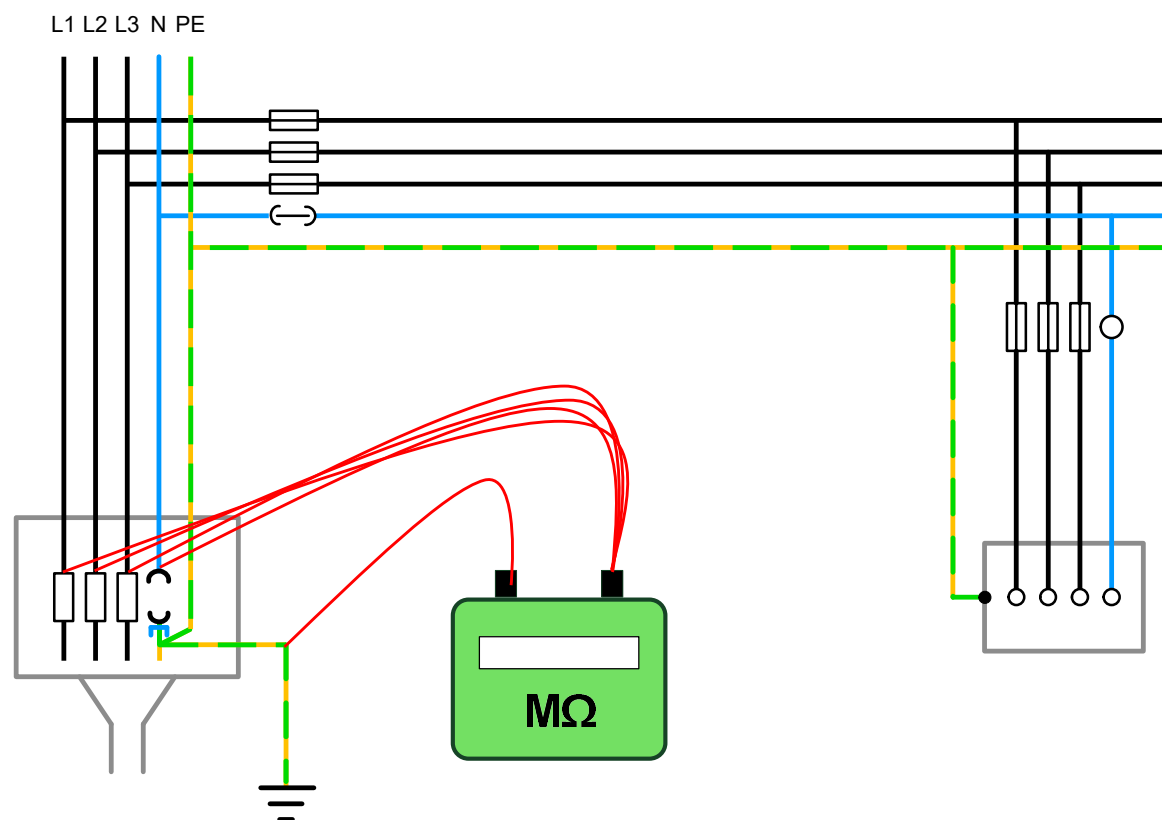
Pourquoi ouvrir le sectionneur de neutre ?



2. Résistance d'isolement (Riso)



Effectuer la mesure entre les conducteur PE et N toujours en 1^{er} !



Puis entre PE et L1 – L2 – L3

Sectionneur de neutre
toujours ouvert !

Toujours entre le PE et les
autres conducteurs !

Il ne faut jamais mesurer
en L et N ou entre L et L !

Risque de destruction
d'appareil !

2. Résistance d'isolement (Riso)



2. Résistance d'isolement (Riso)



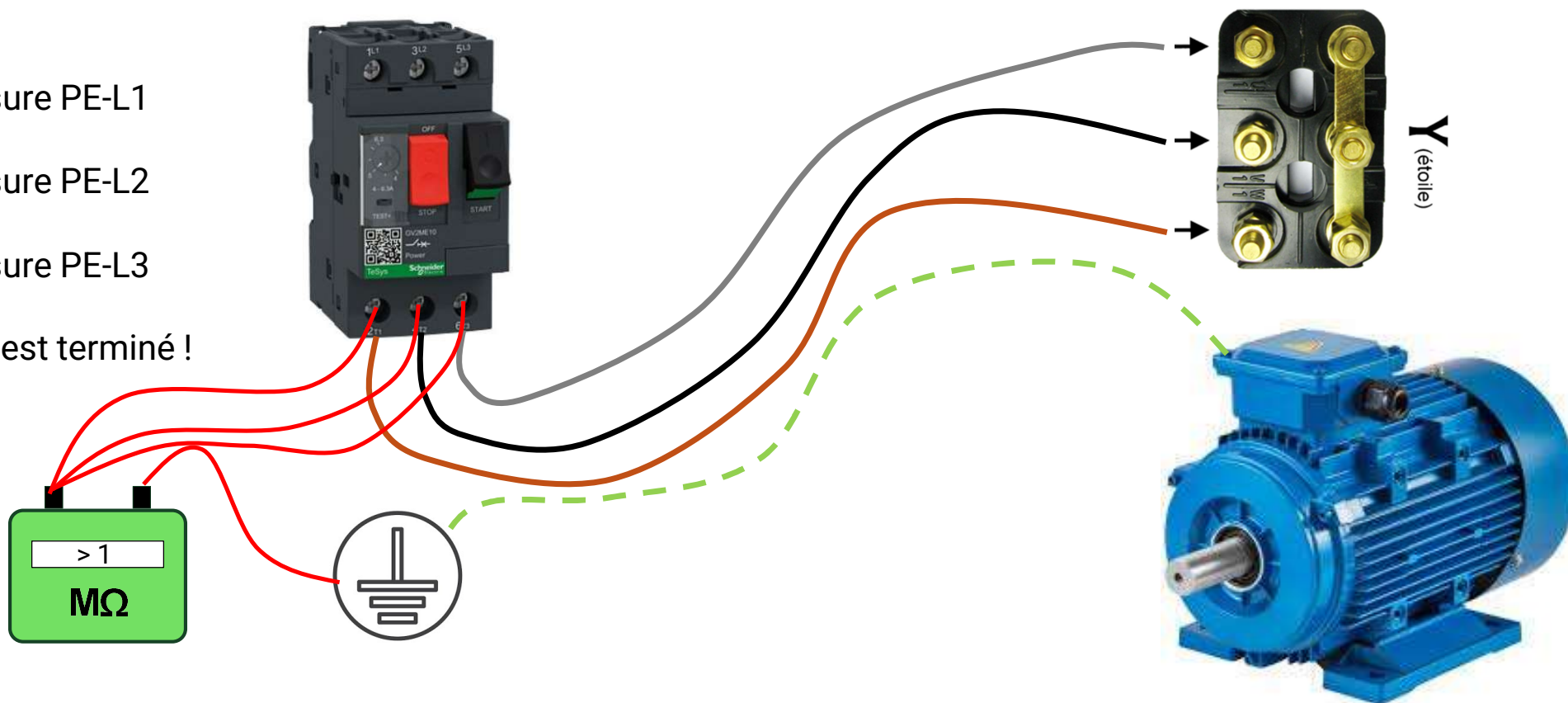
Disjoncteur sur
OFF

Mesure PE-L1

Mesure PE-L2

Mesure PE-L3

Et c'est terminé !



2. Résistance d'isolement (Riso)



C'est uniquement la mesure

SOUS



500V DC



qui est conforme !

Pour une installation neuve, il faut assurer le 1 MOhm au minimum !

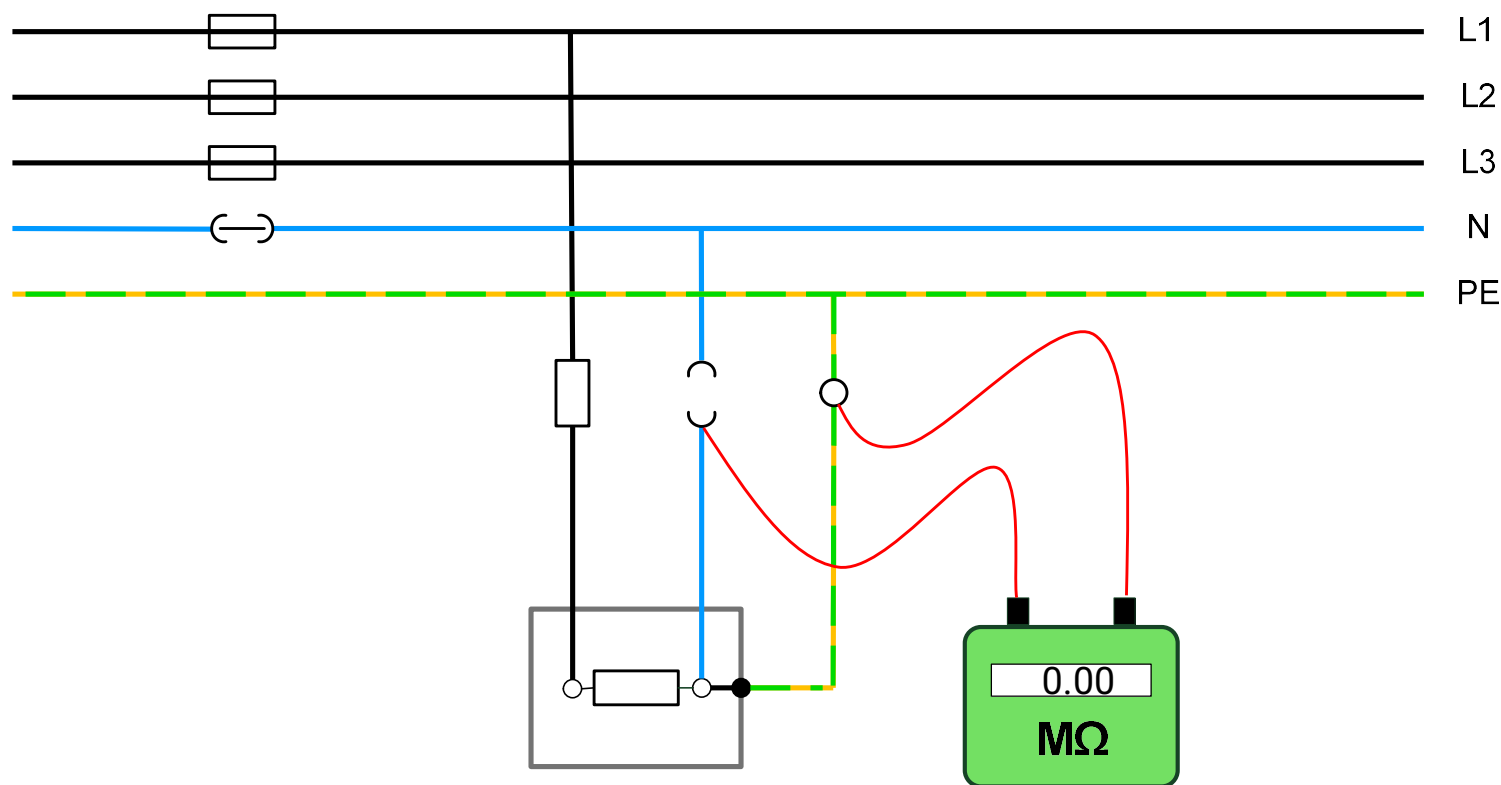
Si l'installation comporte de l'électronique ou des corps de chauffe cette valeur peut-être plus basse mais il faut pouvoir prouver que la valeur inférieur à 1 MOhm n'est pas due à un défaut.

0.30 MOhm toléré sur
les corps de chauffe

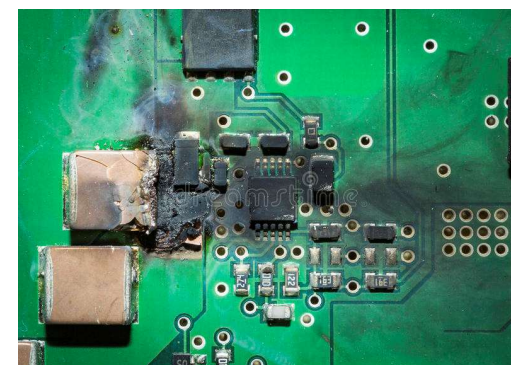
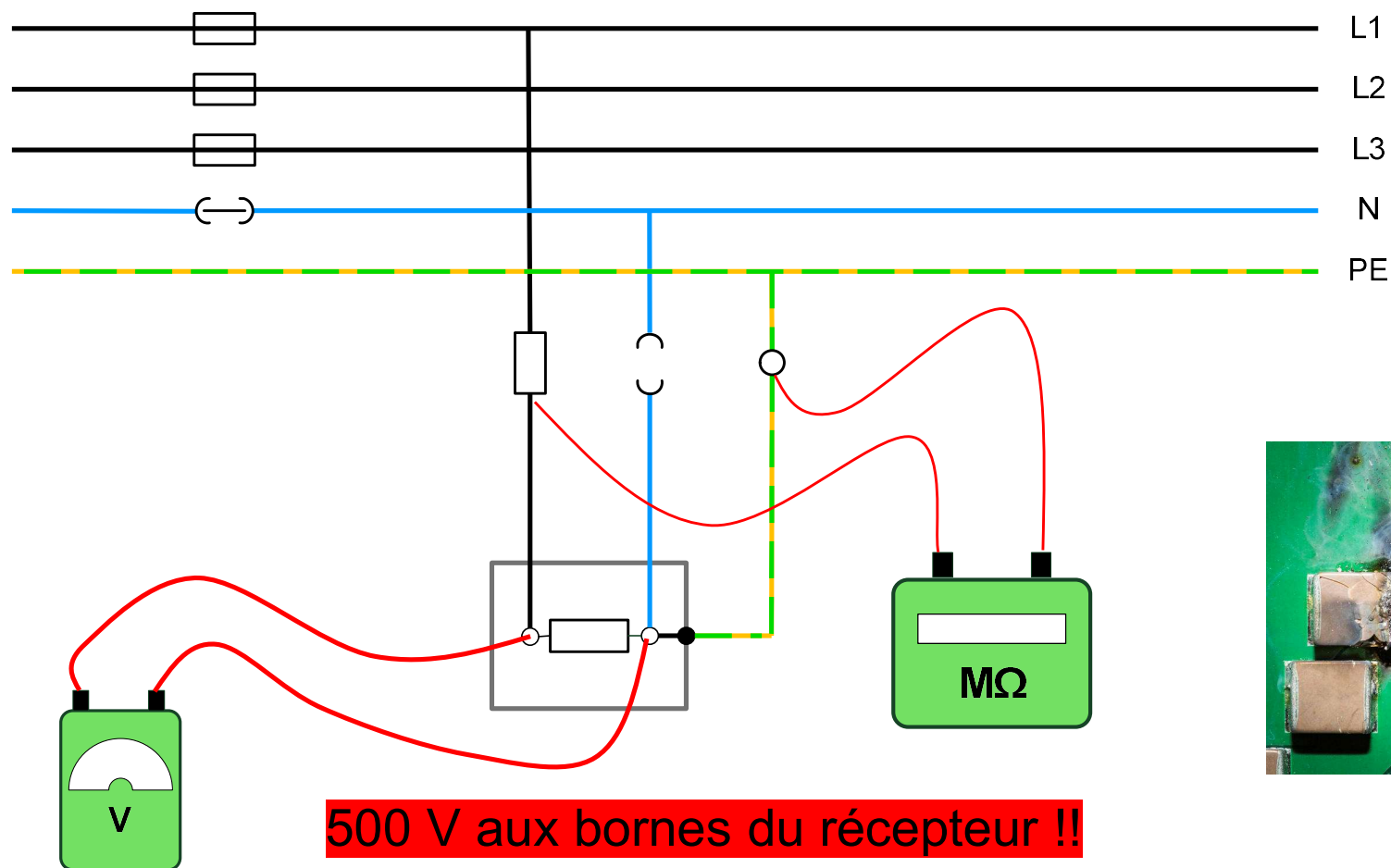
2. Résistance d'isolement (Riso)



Attention ! Si vous mesurez 0.00 MOhm entre le PE et neutre et que vous continuez...



2. Résistance d'isolement (Riso)



Si le contrôle visuel, la continuité du PE et la mesure d'isolement sont conformes;

Nous pouvons passer aux **mesures sous tension.**



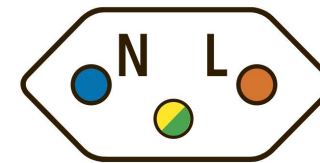
3. Polarité des conducteurs / mesure des tensions



Dans les ensembles
d'appareillages



Aux prises



N-PE : 0 V
L-PE : 230V
L-N : 230V



Aux récepteurs



3. Polarité des conducteurs / mesure des tensions



Avec un voltmètre standard
(VAT 61243-3 pas obligatoire)

3. Polarité des conducteurs / mesure des tensions



Votre voltmètre doit toujours être testé **avant** chaque utilisation dans une prise de référence.

Il faut toujours mesurer de la façon suivante :

- PE – Neutre (0 V)
- PE – L1 / PE – L2 / PE – L3 (230V)
- N – L1 / N – L2 / N – L3 (230V)
- L1 – L2 / L1 – L3 / L2 – L3 (400V)

3. Polarité des conducteurs / mesure des tensions

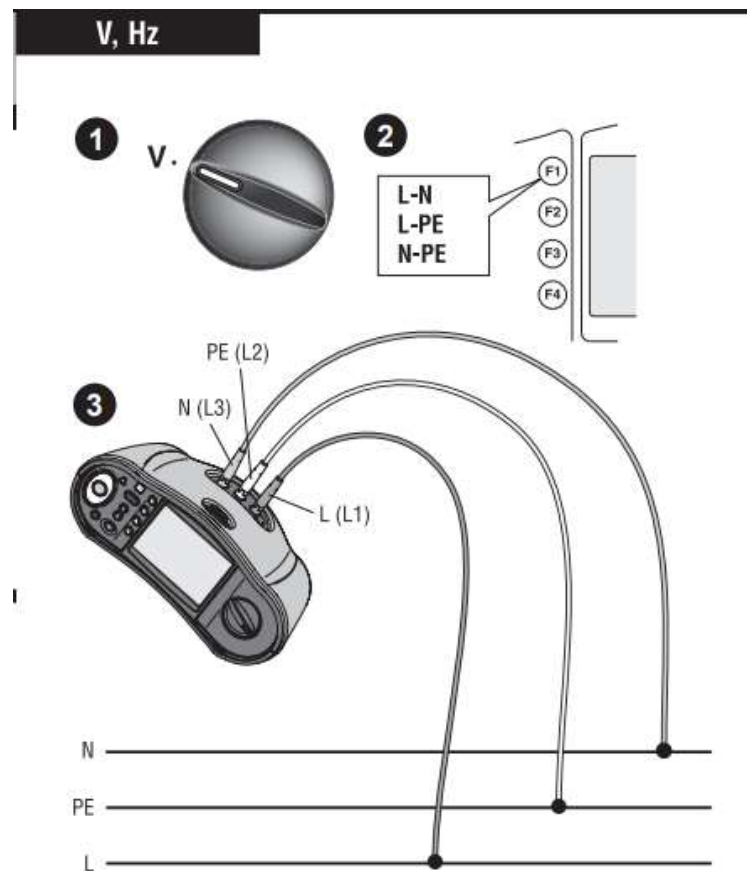


Avec un testeur de prise
rapide

3. Polarité des conducteurs / mesure des tensions



3. Polarité des conducteurs / mesure des tensions



Un appui long sur F3, vous indique le niveau de voltage des piles.

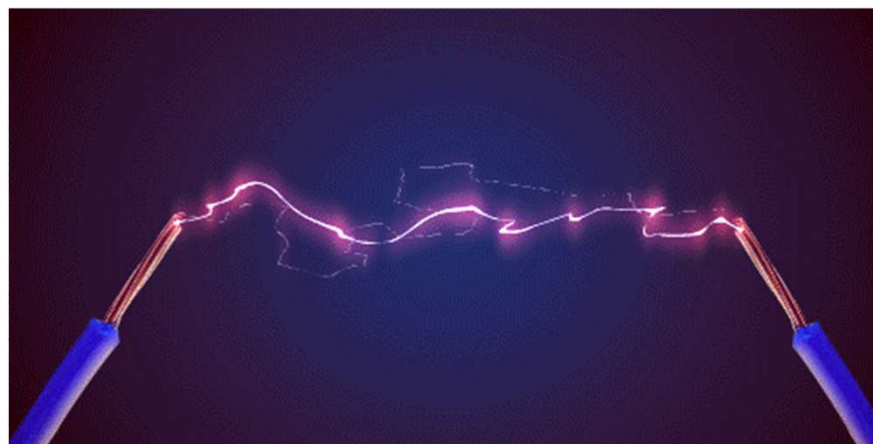
6 piles de 1,5 Volt

Piles neuves : 8,7 Volt

Piles à remplacer à partir de 6 Volt

< 6 V, certaines fonctions de l'appareil ne vont plus !

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



L-PE = 10 A

L-N = 10 A

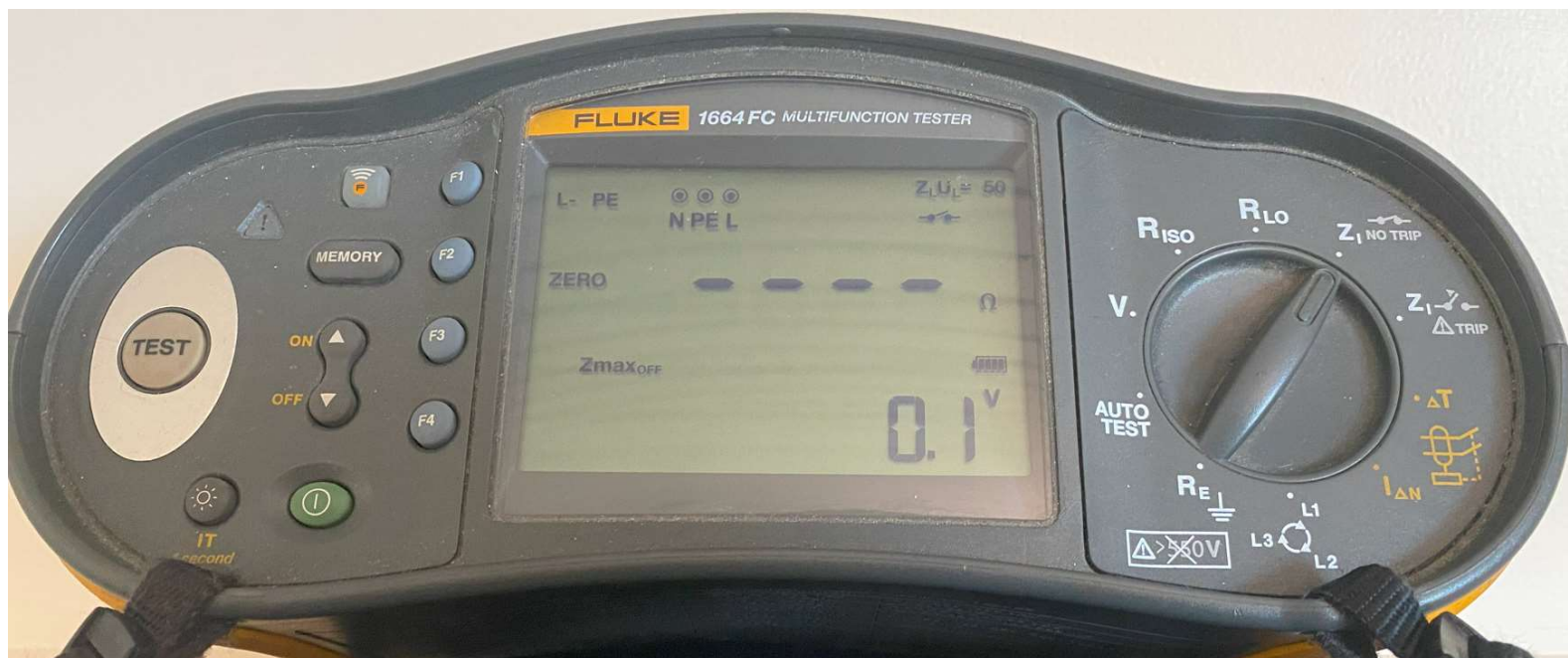
Précis jusqu'à
2000A

Au-delà, il faut un
appareil dédié au
grand ICC comme
le Metrel Z-290A

Zi TRIP = mesure d'ICC en aval d'un fusible, d'un disjoncteur, d'un HPC (circuit sans DDR uniquement !)

Quand vous appuyez sur TEST, 10 ampères vont circuler ! L-PE ou L-N = 10 A ! (Les DDR déclenchent !)

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



L-PE = 5 mA

L-N = 10 A

Zi NO TRIP : Pour effectuer des mesures en aval d'un DDR

Le courant qui circule entre L-PE est 5 mA env. lors de la mesure, le DDR ne déclenche pas

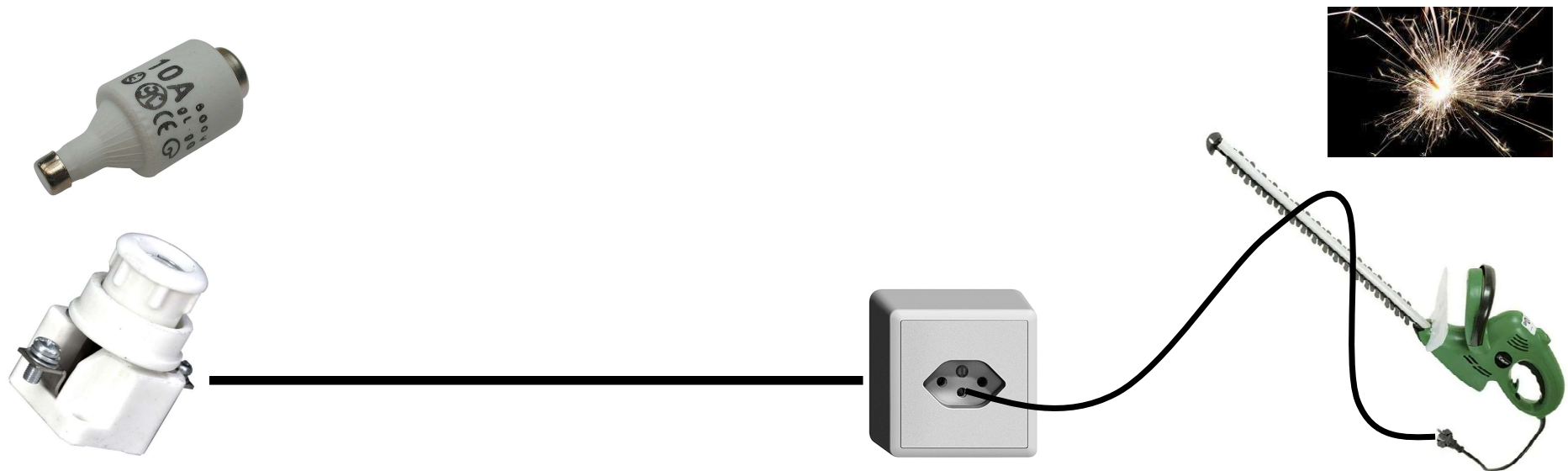


4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



A quoi sert cette mesure ?

Elle permet, avec votre appareil de mesures OIBT, de mesurer le courant de court-circuit dans le tableau électrique, aux prises, aux moteurs, etc.

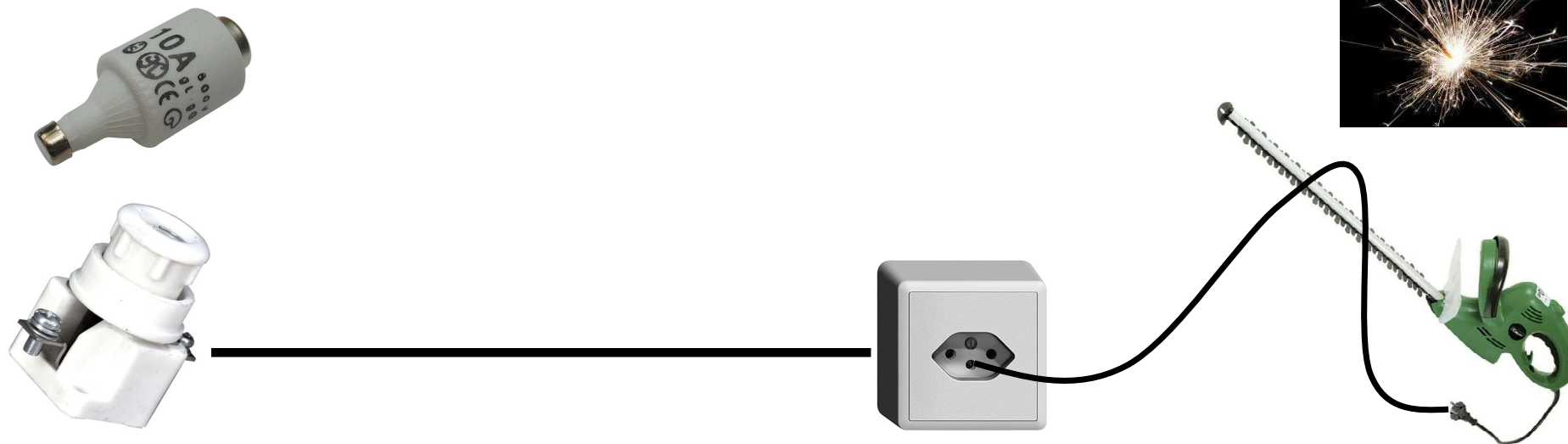


4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



A quoi sert cette mesure ?

Le court-circuit doit être assez grand pour que le fusible déclenche rapidement !



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Rapidement cela veut dire quoi ?

Souvenez-vous, quand nous avons parlé de la continuité, nous avons dit qu'un bon PE = un bon court-circuit = un temps de déclenchement rapidement !

Ce temps doit être de maximum 0.4 seconde à 5 secondes en fonction des situations



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



0.4 seconde ou 5 secondes alors ?

ICC entre L et PE !

Intensité	Circuits / récepteurs	Temps de déclenchement [s]
$\leq 32A$	Circuits terminaux sans prises	0.4
$> 32A$	Circuits terminaux sans prises	5
$\leq 63A$	Circuits avec prises	0.4
$> 63A$	Circuits avec prises	5
--	Circuits non terminaux	5

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Circuits terminaux – non terminaux ?

Circuits terminaux :



Moteur
directe

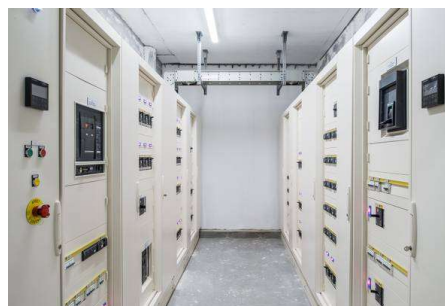


Luminaire



Appareil alimenté en

Circuits non-terminaux :

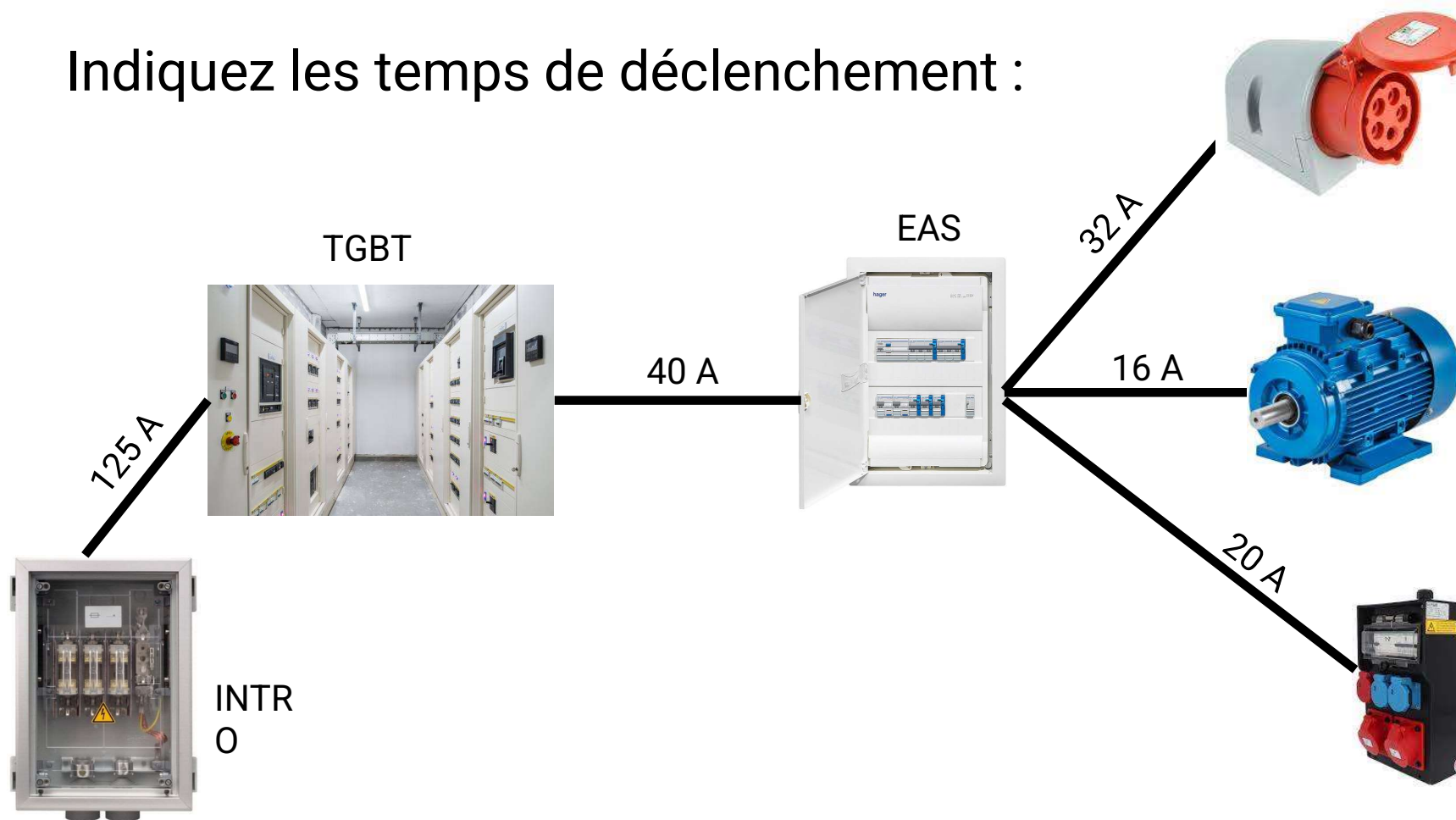


Alimentation d'un tableau
secondaire

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



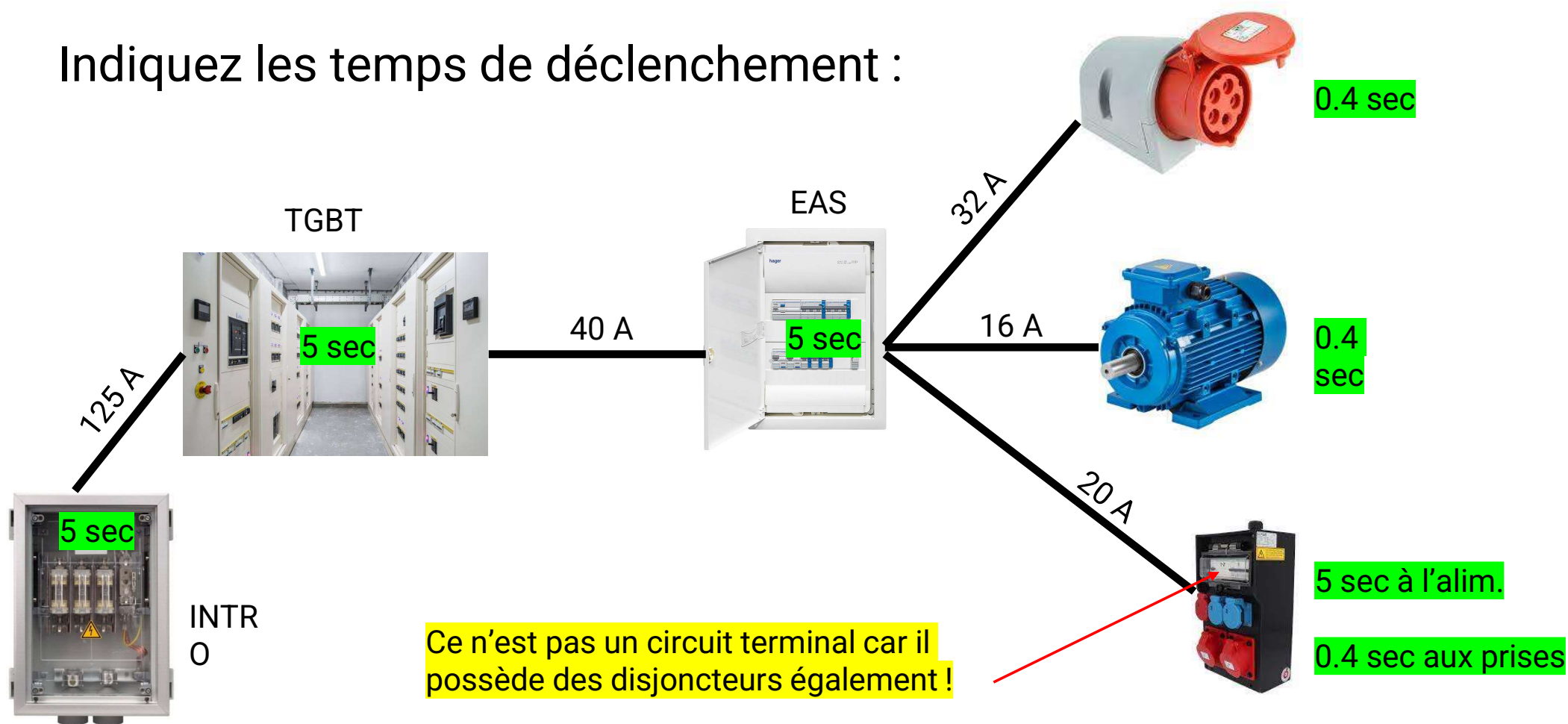
Indiquez les temps de déclenchement :



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Indiquez les temps de déclenchement :



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Pourquoi cette différence en 0.4 et 5 secondes ?



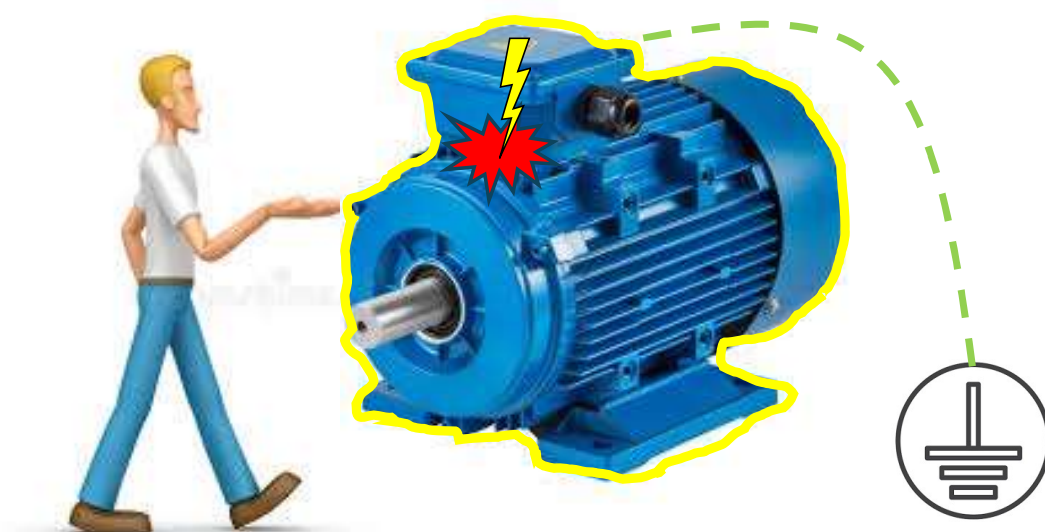
Car sur les circuits terminaux, il y a beaucoup de chance qu'un humain soit en train de toucher le récepteur électrique voir de l'avoir dans les mains. Si un court-circuit se produit, les parties métalliques de ce récepteur viendraient à devenir sous tension durant le temps du court-circuit.

Ce temps doit être réduit à 0.4 seconde car c'est le temps maximum avant que le cœur entre en fibrillation !

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Cette mesure permet de s'assurer de la coupure automatique de l'alimentation !



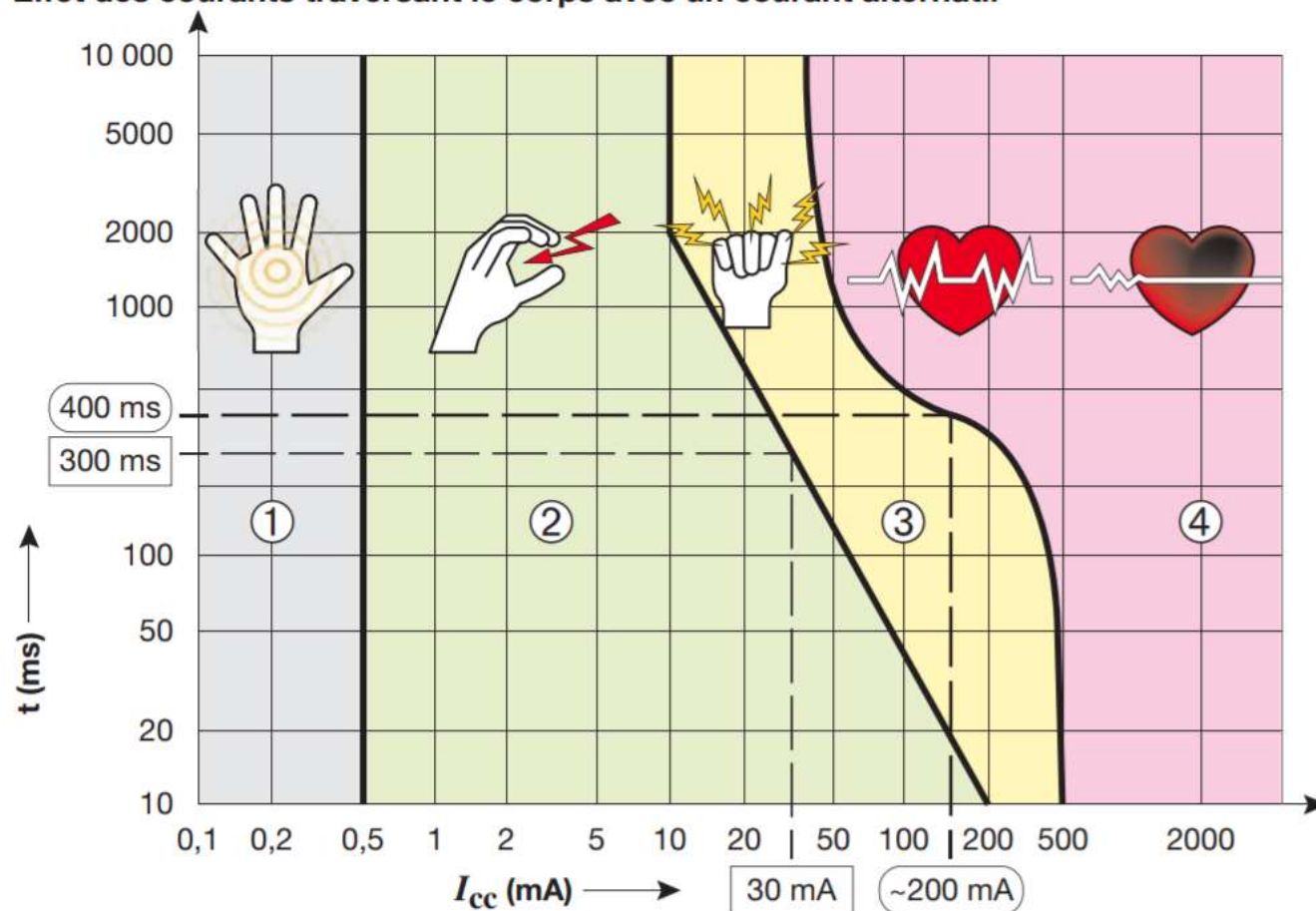
Attention ! Lors du court-circuit, la carcasse métallique sera sous tension le temps que le disjoncteur / le fusible déclenche.

Mais si le temps ne dépasse pas les 0.4 seconde, l'humain sera sauvé !

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Effet des courants traversant le corps avec un courant alternatif



Risque de mort si un humain se fait électriser pendant plus de :

400 ms

0.4 secondes !

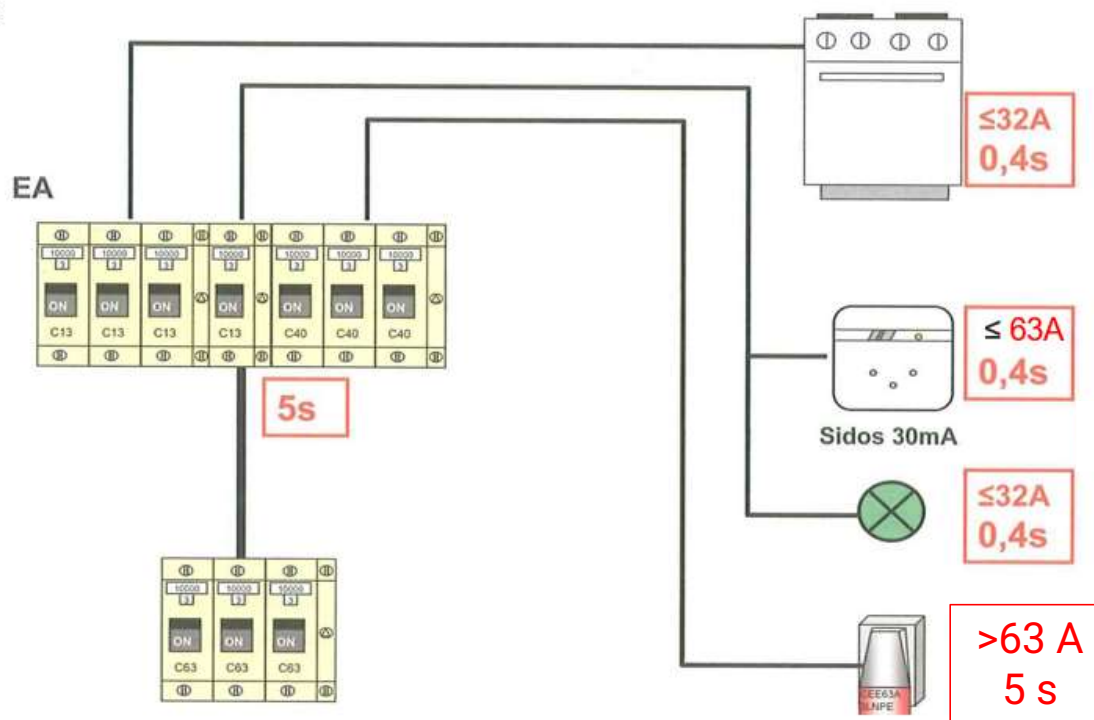


4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Tableau NIBT 4.1.1.3.2.2.1
Temps de coupure maximaux

Pour U0 230 V dans le système TN:	Temps de coupure en s
Circuits électriques terminaux $\leq 32A$	$\leq 0,4s$
Circuits électriques terminaux $> 32 A$	$\leq 5 s$
Circuits terminaux avec prises $\leq 32A$	$\leq 0,4s$ et DDR 30mA
Circuits électriques terminaux avec prises $\leq 63A$	$\leq 0,4s$
Circuits électriques terminaux avec prises $> 63A$	$\leq 5s$
Circuit terminal avec éclairage (habitation uniquement)	$\leq 0,4s$ et DDR 30mA
Circuits électriques distributeurs	$\leq 5 s$



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Mesure courant de court circuit

Pourquoi ?

- pour la sécurité des personnes et des choses
- Sert à déterminer l'intensité max. du c/c pour un déclenchement sûr dans le temps de 5 ou 0,4 sec.

Quand ?

- Lors de la mise sous tension
- Lors d'un contrôle de l'installation

Condition ?

- Que l'installation soit sous tension

Comment ?

- entre chaque conducteur actif et la terre, L - N - PE

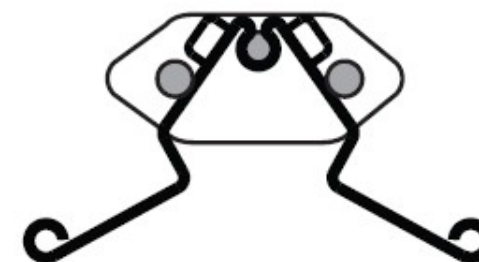
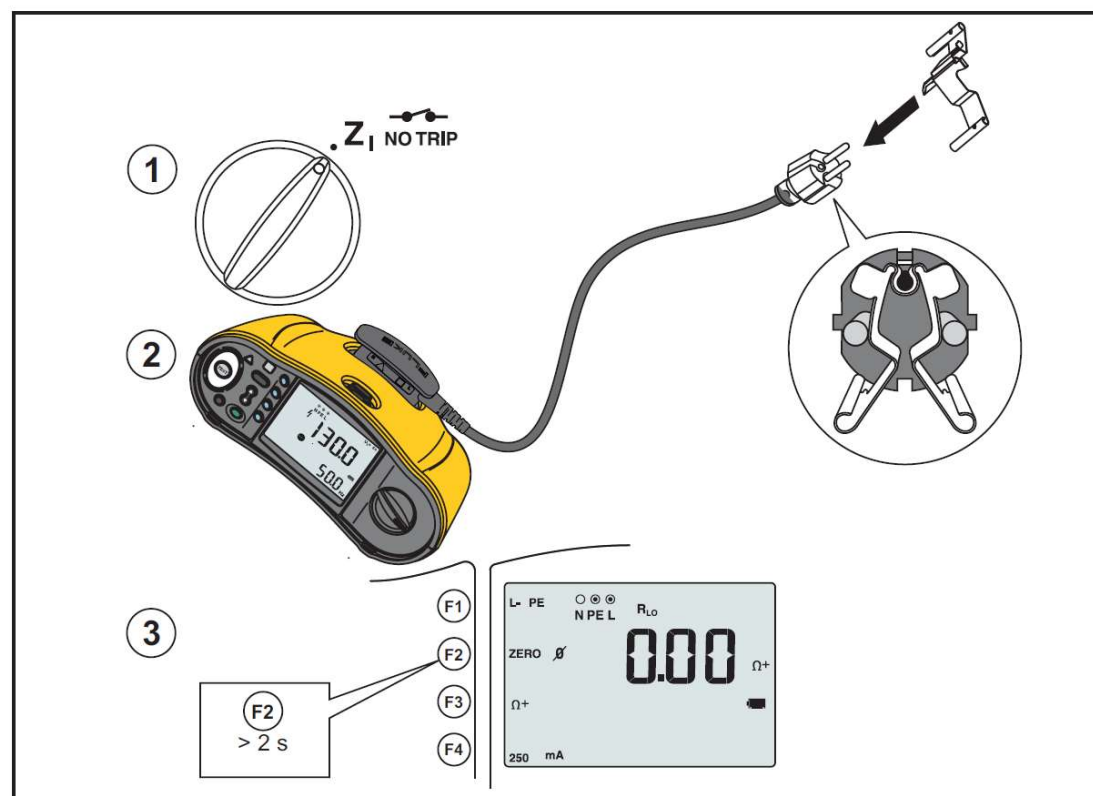
Où ?

- A l'introduction du bâtiment / tableau principal
- A chaque prise et récepteur

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Une mise à zéro des cordons / câbles de mesures est nécessaire avant de mesurer !



Les Benning et les Amprobe n'ont pas cette fonction !

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)

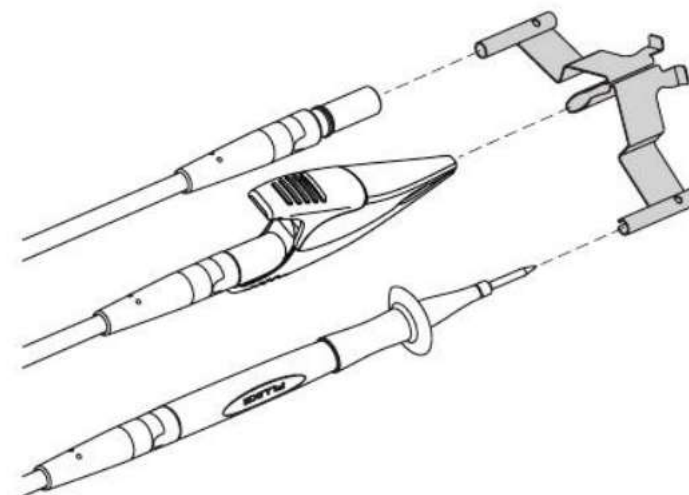
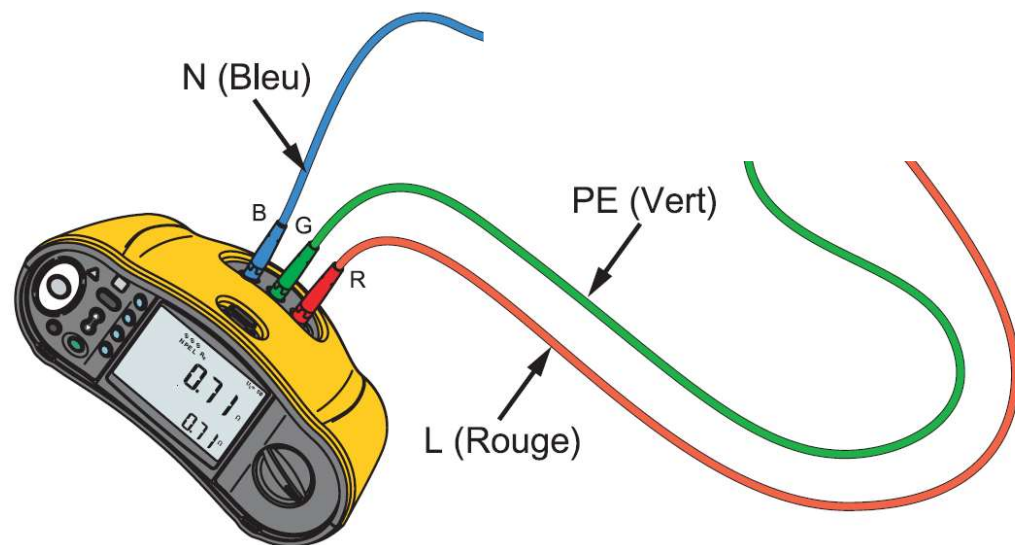


Une mise à zéro des cordons / câbles de mesures est nécessaire avant de mesurer !

Il faut impérativement les 3 cordons !

Avec 2 cordons, la mise à zéro n'est pas possible !

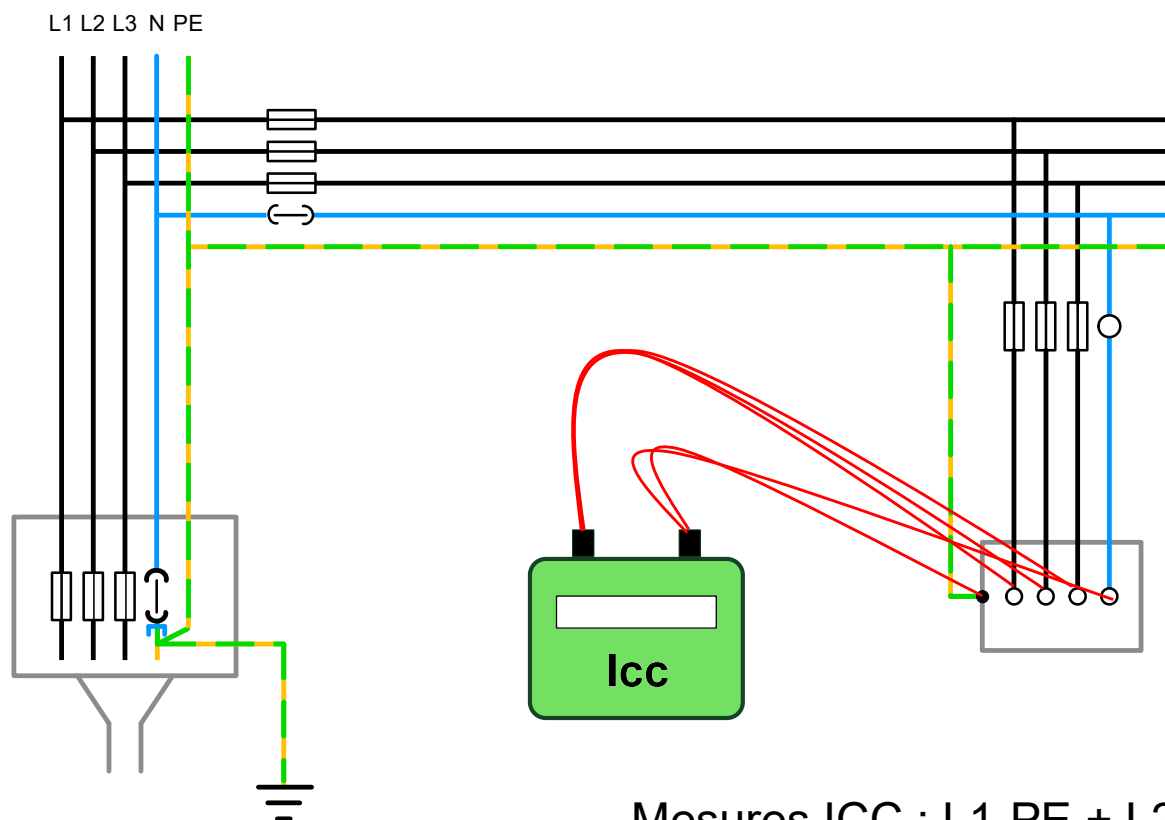
Ne pas confondre avec Rlo !



Les appareils Benning et les Amprobe n'ont pas cette fonction !

Rien de grave, mais vos mesures d'ICC seront sensiblement plus basses. Cela va en direction de la sécurité donc ce n'est pas grave 😊 !

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Ztrip / Zs High current
(10A L-PE / 10A L-N)

Uniquement derrière un
fusible, HPC, disjoncteur

Mesure à 2 cordons
possible

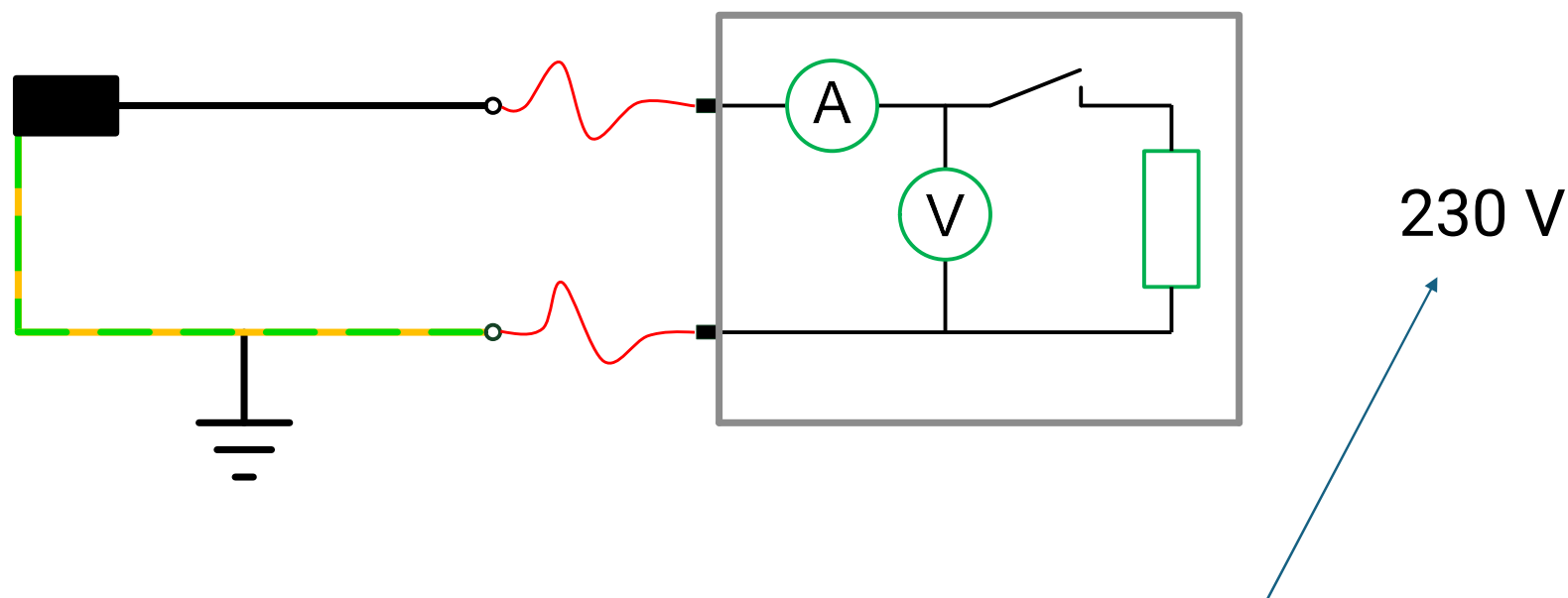
Cela permet de vérifier
l'ensemble des conducteurs !

Mesures ICC : L1-PE + L2-PE + L3-PE + L1 et N

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Principe de la mesure d'ICC – que fait l'appareil ??

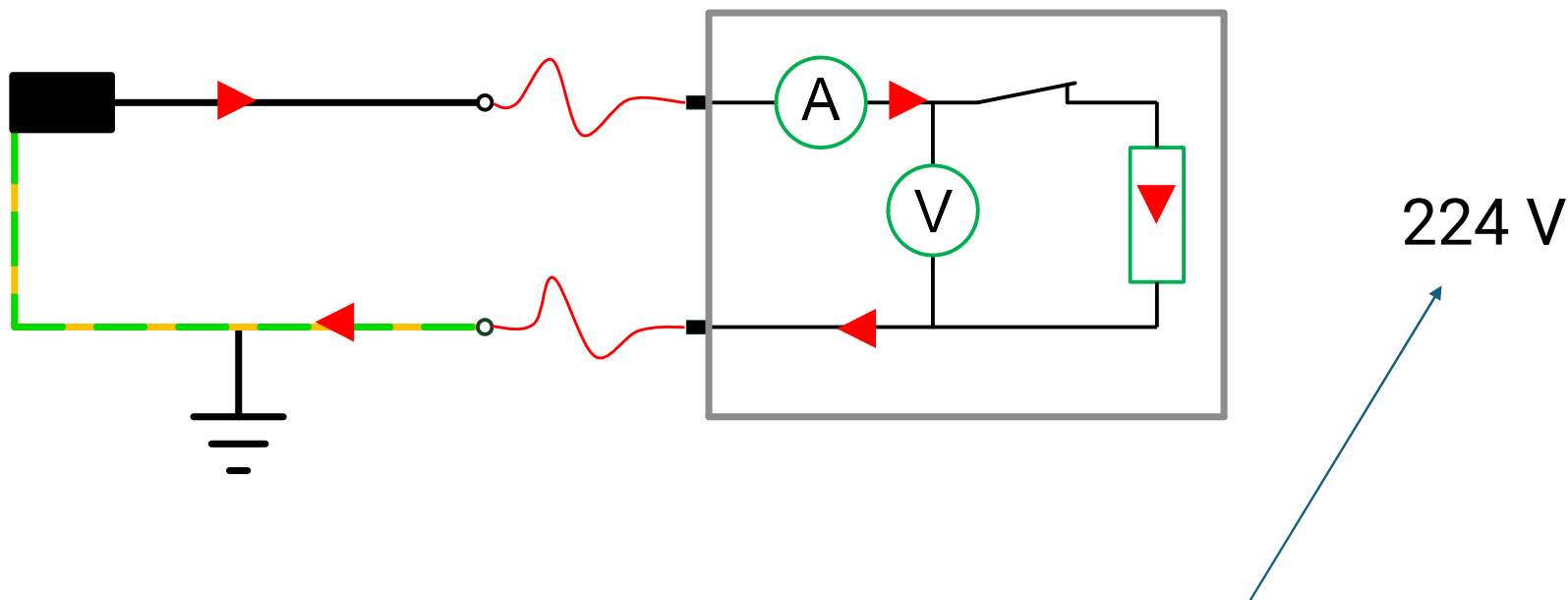


L'appareil mesure de la tension à vide (sans charge)

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Principe de la mesure d'ICC – que fait l'appareil ??



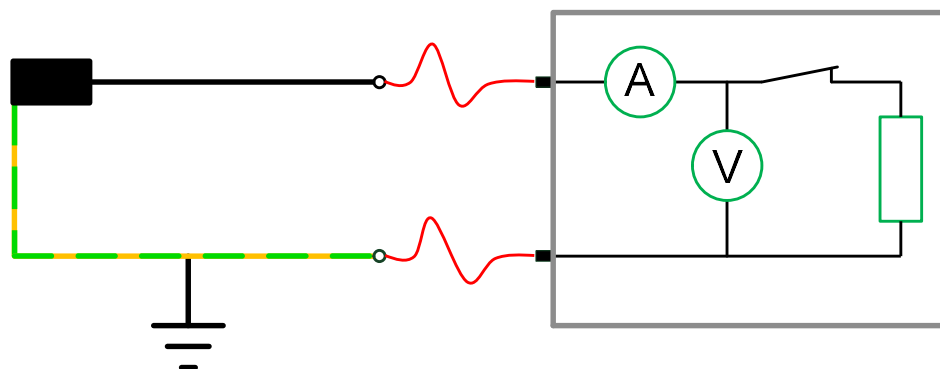
L'appareil met une charge de 10 A (Z-Trip) et mesure la tension en charge

L-PE : 10A L-N : 10A

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Principe de la mesure d'ICC – que fait l'appareil ??



$\Delta U = U \text{ à vide} - U \text{ en charge} = \text{chute de de tension dans les fils (la ligne)}$
 $230\text{V} - 224\text{V} = 6 \text{ V de chute de tension}$

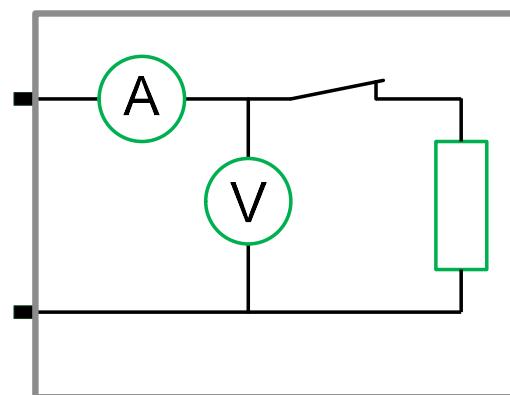
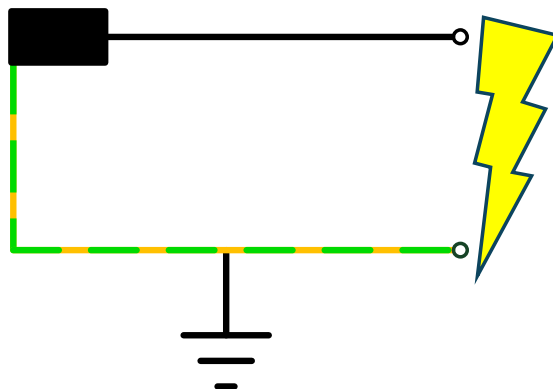
$$Z \text{ boucle} = \Delta U / I = 6\text{V} / 10\text{A} = 0.6 \text{ Ohm}$$

$$I_{cc} = U_1 / Z \text{ boucle} = 230 \text{ V} / 0.6 \text{ Ohm} = 383.33 \text{ A}$$

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Principe de la mesure d'ICC – que fait l'appareil ??



Vous trouvez ce calcul trop compliqué ? Pourtant c'est logique.

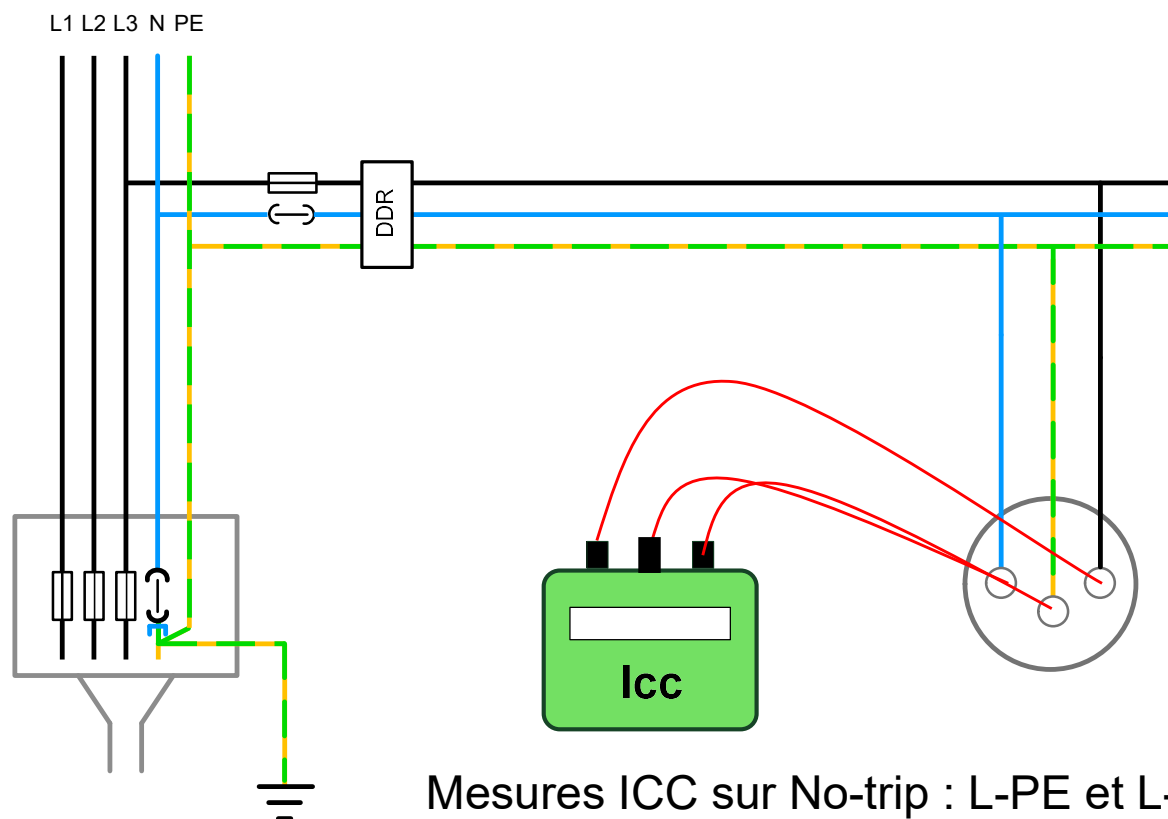
Si vous effectuez un court-circuit sur un câble, le seul récepteur qu'il reste sont les fils électriques et la tension à ce moment-là est celle qui est présente (tension à vide).

La loi d'Ohm s'applique.... $I = U / R$!

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Derrière un DDR : Z_s / Z_i No-trip



Mesure avec les 3 cordons
ou le câble T12 uniquement !

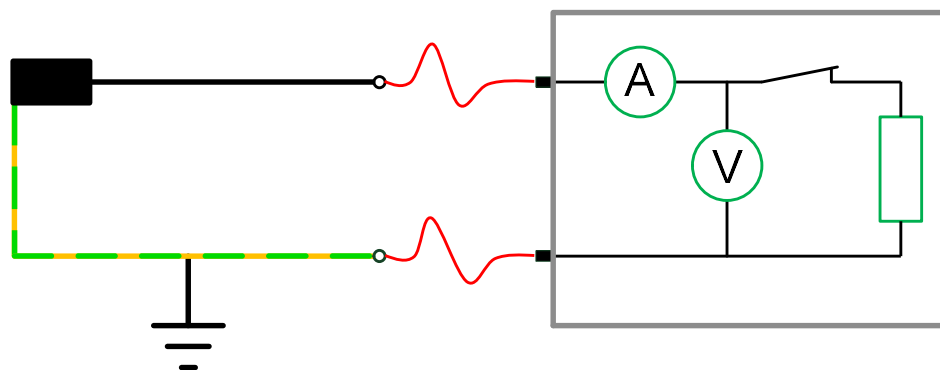
Impossible de mesurer à 2
cordons sur la position no-
trip !

Mesures ICC sur No-trip : L-PE et L-N

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Principe de la mesure d'ICC – que fait l'appareil ??



L-PE : 5 mA L-N : 10A

Sur la position No-TRIP, la mesure est exactement la même MAIS la charge soumise sur le réseau doit être faible afin de ne pas faire déclencher les DDR.

La charge d'un FLUKE 1664 est autour des 5 mA !

Ces 5 mA font chuter la tension que très faiblement... du coup le % d'erreur du calcul fait par l'appareil est grand.

De ce fait, la mesure L-PE en No-trip est très approximative et non précise.

Une mesure de continuité inférieure à 1 Ohm suffit pour valider le PE car même 1 A d'ICC ferait déclencher le DDR !

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Facteur de correction à appliquer ?



Dans ce cas de figure, votre appareil a mesuré 274 A mais cela ne représente pas l'ICC réel... pourquoi ?

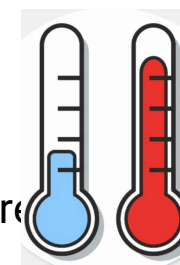
4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Facteur de correction à appliquer ?

Il y a deux raisons qui expliquent pourquoi le court-circuit réel sera plus faible :

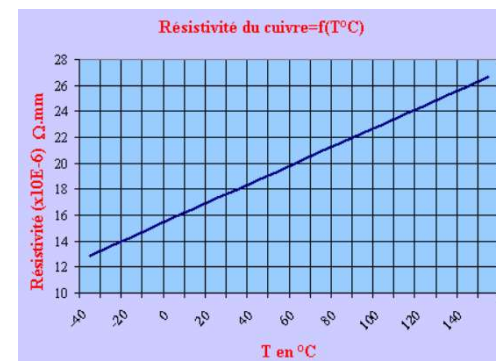
1. Votre appareil n'est pas précis à 100% et il y a des marges d'erreurs lors de la mesure
2. La mesure que vous venez d'effectuer est dite « à froid »



Un vrai court-circuit augmentera la température du cuivre !

Quand le cuivre chauffe, sa résistance augmente.

Si la résistance augmente, l'ICC diminue automatiquement !



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Facteur de correction à appliquer ?



274 A mesuré x 0.66 = 181 A qui se produira réellement

Quoi qu'il arrive, un facteur de correction doit être utilisé !

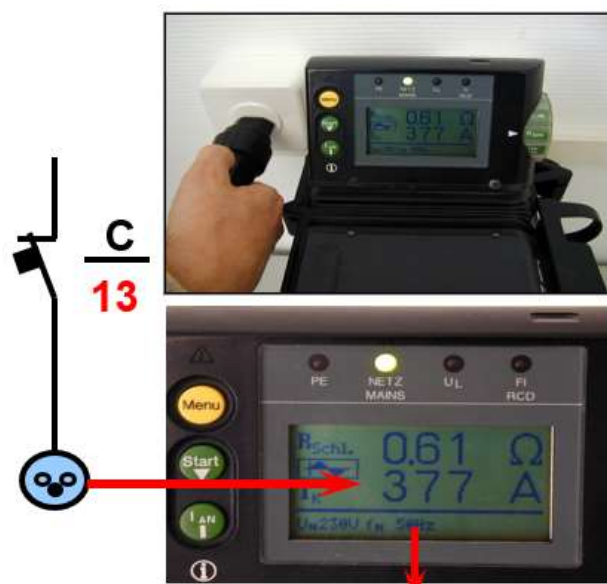
La NIBT recommande d'utiliser un facteur de correction de 0.66

C'est-à-dire que pour 100 A mesuré, la réalité sera de 66 A.



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)

MESURE ICC ET TEMPS DE COUPURE



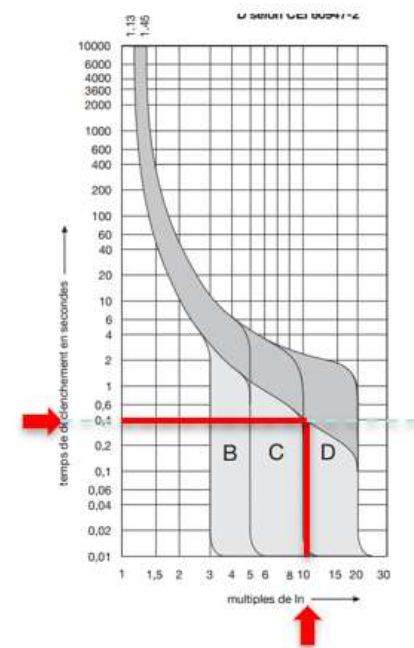
$$I_{cc} \text{ réel min.} = 377A \times 0,66^* = 249A$$

facteur de correction pour tenir compte
de l'échauffement des conducteurs

Déclenchement doit-être
assuré en 0,4 sec.

Courant nécessaire au
déclenchement d'un
disjoncteur C en 0,4 sec.:

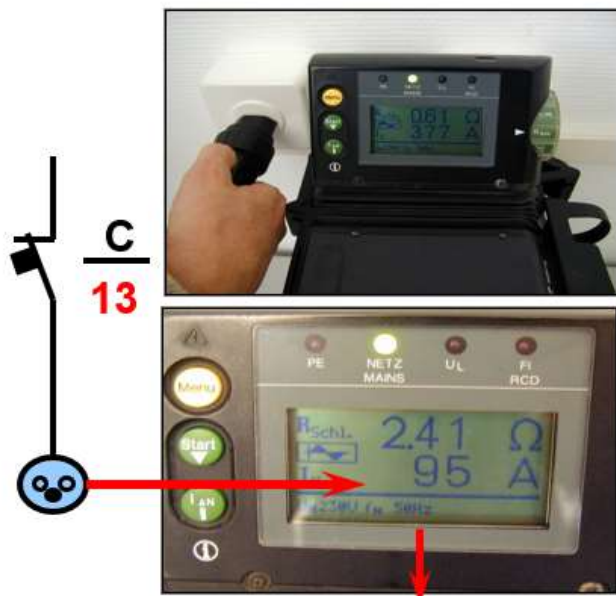
L'icc réel (249A) est
supérieur au courant
nécessaire au décl. (130A)



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



MESURE ICC ET TEMPS DE COUPURE



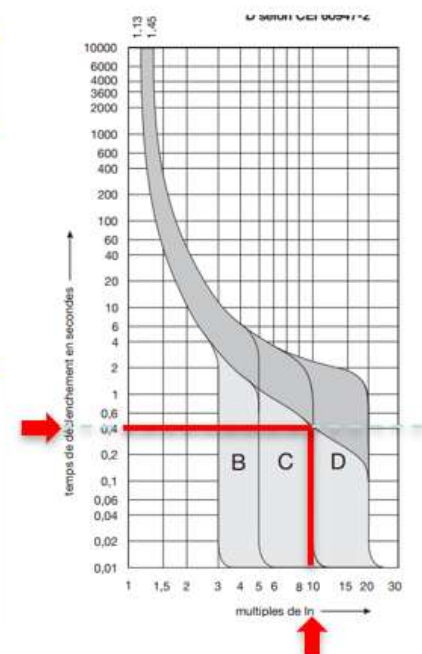
$$I_{cc} \text{ réel min.} = 95A \times 0,66^* = 63A$$

facteur de correction pour tenir compte de l'échauffement des conducteurs

Déclenchement doit-être assuré en 0,4 sec.

$$10 \times I_n \text{ soit } 10 \times 13A = 130A$$

L'icc réel (63A) est inférieur au courant nécessaire au décl. (130A)



Temps de déclenchement > à 0.4 seconde !!!

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



La mesure du courant de court-circuit

Consiste à vérifier que les valeurs minimums mesurées soient suffisantes pour que les coupures automatiques puissent se faire dans les temps exigés :

- Pour la protection des personnes **Mesure entre L et PE**
- Pour la protection des choses (tenue thermique des conducteurs) **Mesure entre L et N**

Consiste à vérifier que les valeurs maximums mesurées soient inférieures aux valeurs des pouvoirs de coupure des coupe-surintensité

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



©Electrosuisse : Mesurer selon la NIBT 2020

Récepteur fixe < ou = à 32A Prise < ou = 63A

Valeur de mesure requise 0.4 s du courant de déclenchement

Courant nominal	DIAZED Fusible		NH HPC		LSB 5x		LSC 10x		LSD 20x	
	1,00		1,00		1,00		1,00		1,00	0,66
	0,66		0,66		0,66		0,66		réel	mesuré
6	35	53	47	71	30	45	60	91	120	182
10	55	83	80	121	50	76	100	152	200	303
13			100	152	65	98	130	197	260	394
16	80	121	123	186	80	121	160	242	320	485
20	120	182	156	236	100	152	200	303	400	606
25	160	242	213	323	125	189	250	379	500	758
32	240	364	270	409	160	242	320	485	640	970
40	280	424	360	545	200	303	400	606	800	1212
50	350	530	479	726	250	379	500	758	1000	1515
63	510	773	622	942	315	477	630	955	1260	1909

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



©Electrosuisse : Mesurer selon la NIBT 2020

Récepteur fixe > 32A

Prise > 63A

Alim. tableau électrique

Courants de déclenchement corrigés

Valeur de mesure exigée pour un temps de coupure ≤ 5 s

Courant nominal A	Fusible		HPC		Disjoncteur		Disjoncteur		Disjoncteur	
	DIAZED retardé A		NH gG / gL A		LSB 5x A		LSC 10x A		LSD 20x A	
	1,00 0,66		1,00 0,66		1,00 0,66		1,00 0,66		1,00 réel	0,66 mesuré
6	20	30	30	45	30	45	60	91		
10	40	61	47	71	50	76	80	121	100	152
13			60	91	65	98	90	136	100	152
16	60	91	70	106	80	121	100	152	110	167
20	75	114	85	129	100	152	150	227	150	227
25	100	152	118	179	125	189	170	258	170	258
32	150	227	156	236	160	242	220	333	220	333
40	160	242	200	303	200	303	250	379	250	379
50	220	333	260	394	250	379	300	455	300	455
63	280	424	350	530	315	477	500	758	500	758
80	380	576	452	685	400	606	500	758	520	788
100	480	727	573	868	500	758	600	909	650	985
125			750	1136	625	947	750	1136	820	1242
160			995	1508						

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Disjoncteur magnéto-thermique - Disjoncteur moteur

Courants de déclenchement pour disjoncteur de protection des moteurs

!! Rajouter le facteur de correction !!

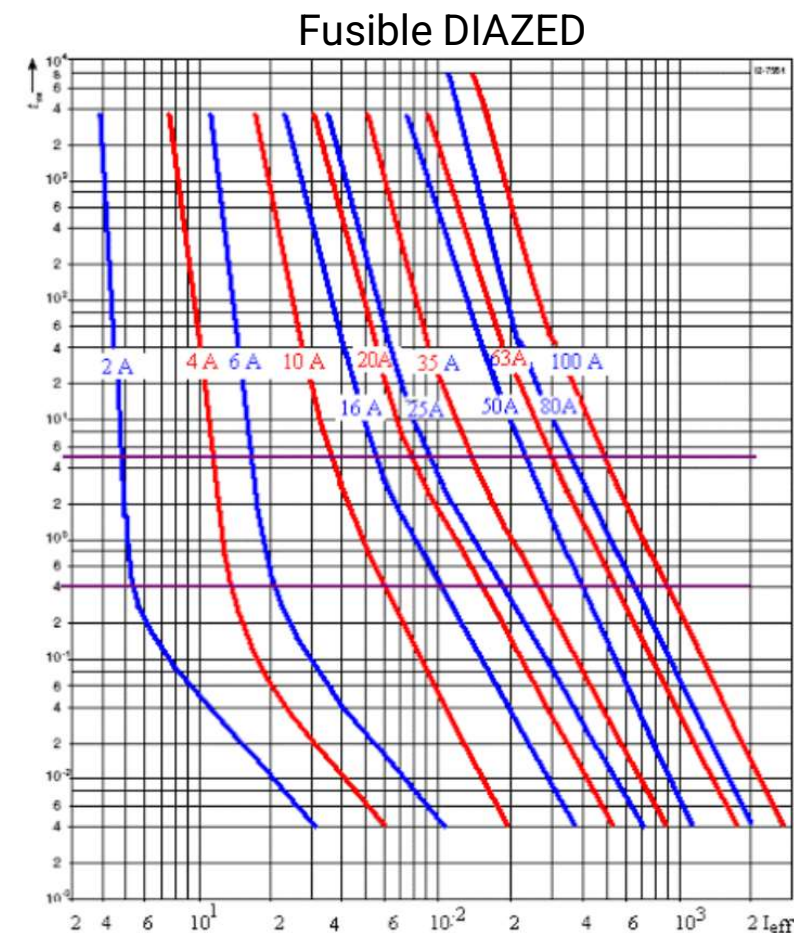
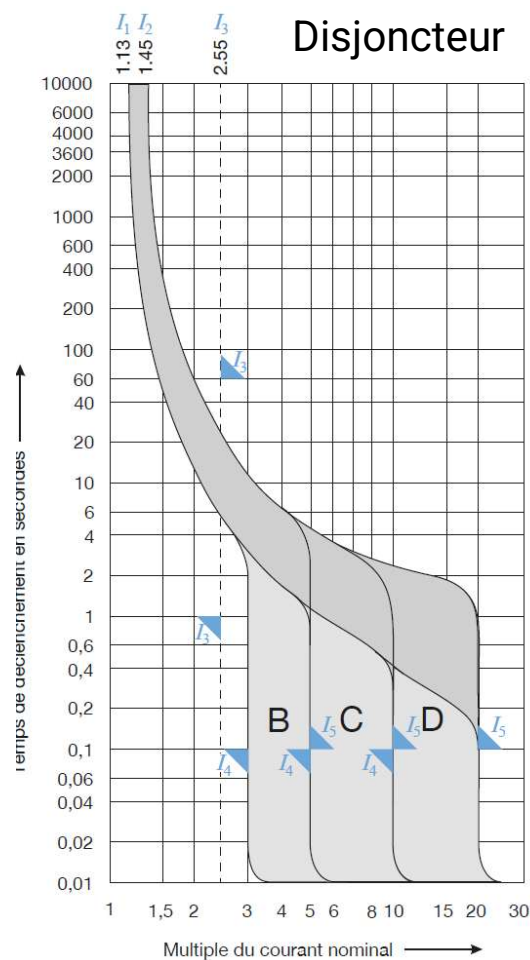
ICC réel

Déclencheur thermique	Déclencheur magnétique	Fusible amont NH gL *	Pouvoir de coupure nominal
0,1 – 0,16A	1,6A	–	100 kA
0,16 – 0,25A	2,5A	–	100 kA
0,25 – 0,4A	4A	–	100 kA
0,4 – 0,63A	6,3A : 0,66 = 9,54A mesuré	–	100 kA
0,63 – 1A	12A	–	100 kA
1 – 1,6A	19A	–	100 kA
1,6 – 2,5A	30A	–	100 kA
2,5 – 4A	48A	–	100 kA
4 – 6,3A	75A	–	100 kA
6,3 – 9A	108A	–	100 kA
9 – 12,5A	150A	–	100 kA
12,5 – 16A	192A	100A	50 kA
16 – 20A	240A	100A	50 kA
20 – 25A	300A	125A	50 kA

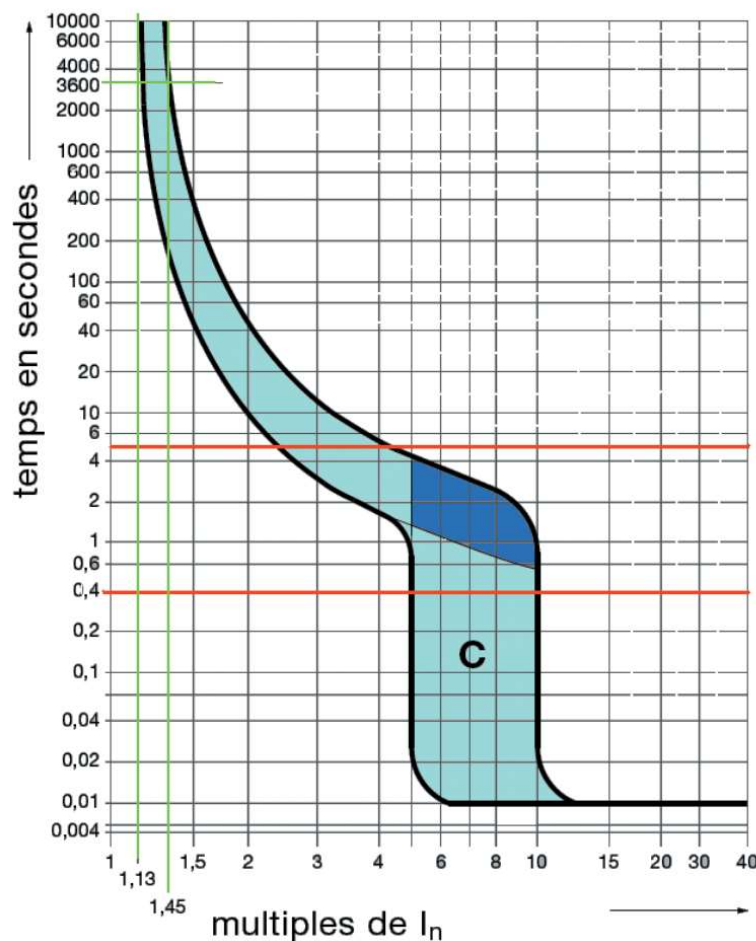
* Seulement si le courant de court-circuit max. est plus grand que le pouvoir de coupure nominal



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Courbe de déclenchement d'un disjoncteur «C»

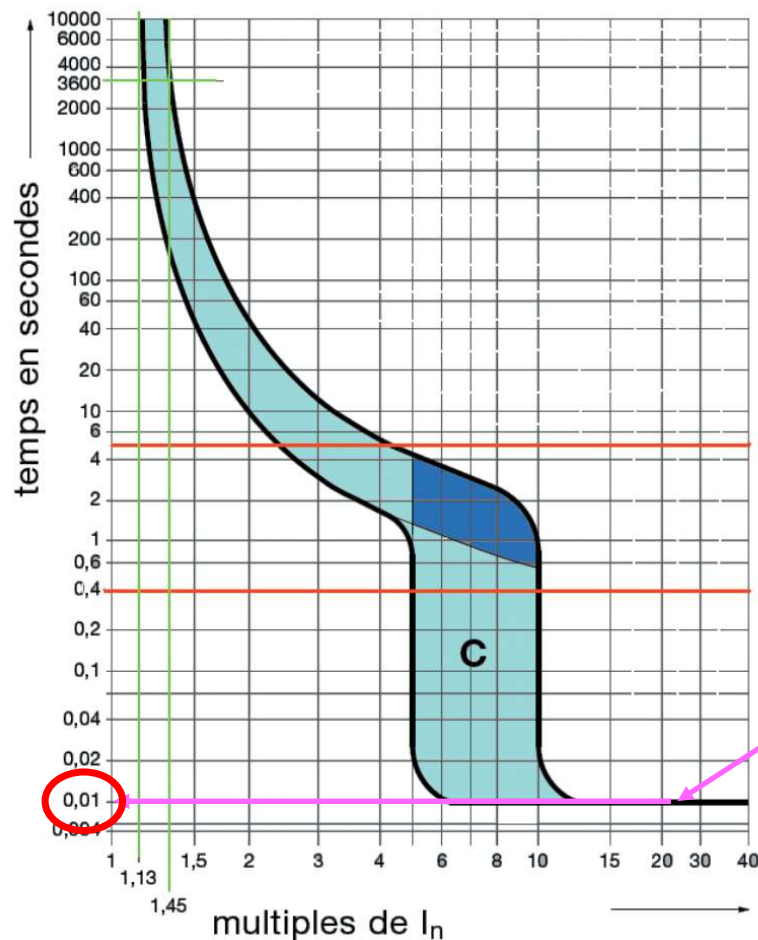
Il faut prendre la valeur d'un courant de circuit mesuré.

Multiplier la valeur par le facteur de correction (0.66)

Cette valeur doit être divisée par la valeur en ampère du disjoncteur. (13A par ex.).

Pour terminer, il faut se reporter sur la courbe depuis le bas et en montant pour aller trouver le temps le plus défavorable.

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Exemple correcte :

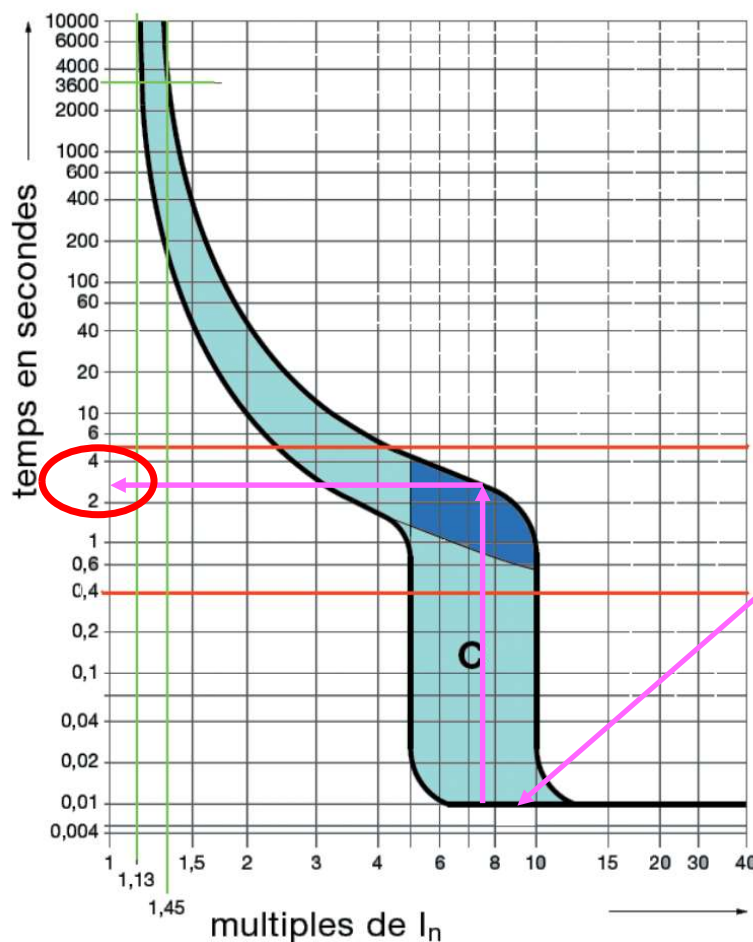
Nous mesurons 344A dans une prise T13 à la cuisine protégée par un C10A.

$$344A \times 0.66 = 228 A$$

$$228A : 10A \text{ (I nominal du disjoncteur)} = 22.8$$

Temps de déclenchement : 0.01 sec

4. Mesure du courant de court-circuit (ICC)



Exemple incorrecte :

Nous mesurons 145 A dans une prise T13 à la cuisine protégée par un C13 A.

$$145 \text{ A} \times 0.66 = 97 \text{ A}$$

$$97 \text{ A} : 13 \text{ A} = 7.46$$

Temps de déclenchement : 2.8 sec

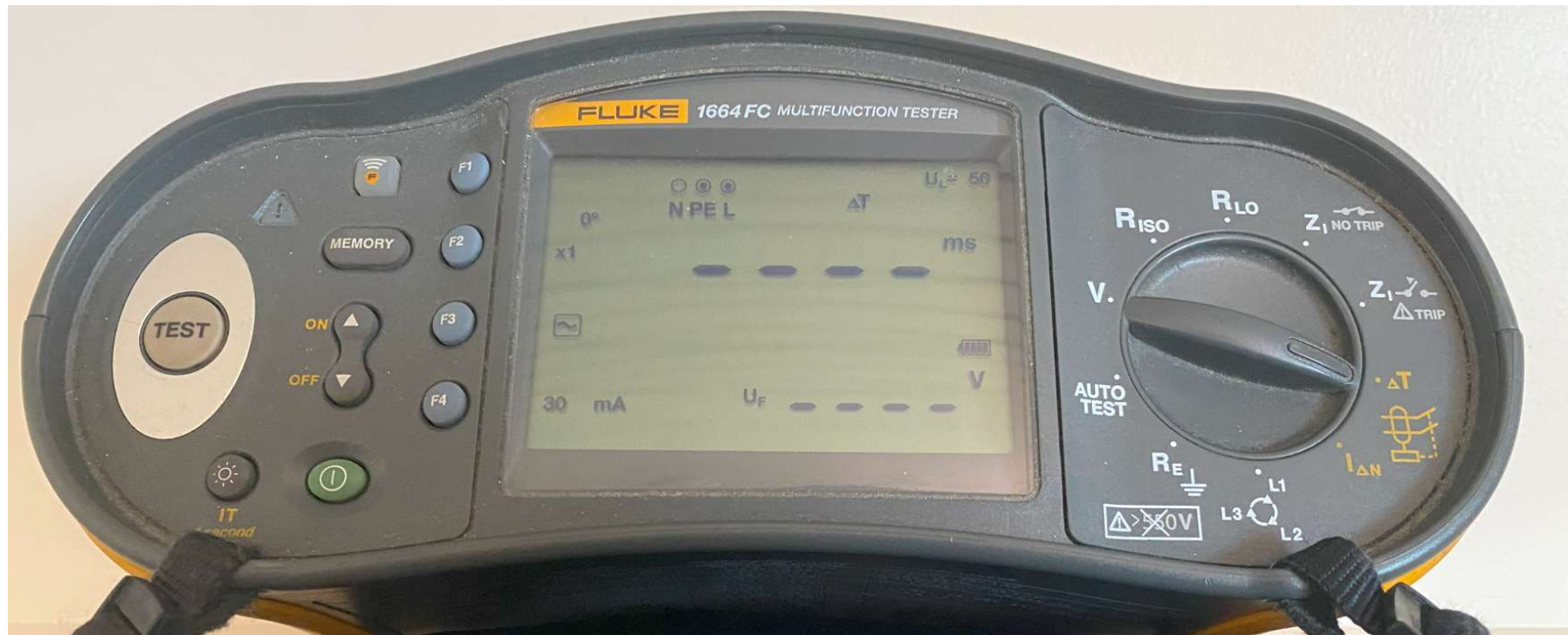
5. Vérification de la protection complémentaire



Temps de déclenchement des DDR



5. Vérification de la protection complémentaire



5. Vérification de la protection complémentaire



Touche d'essai



1. Test à 50% $I_{\Delta N}$ de sa valeur

(15 mA pour un 30 mA)

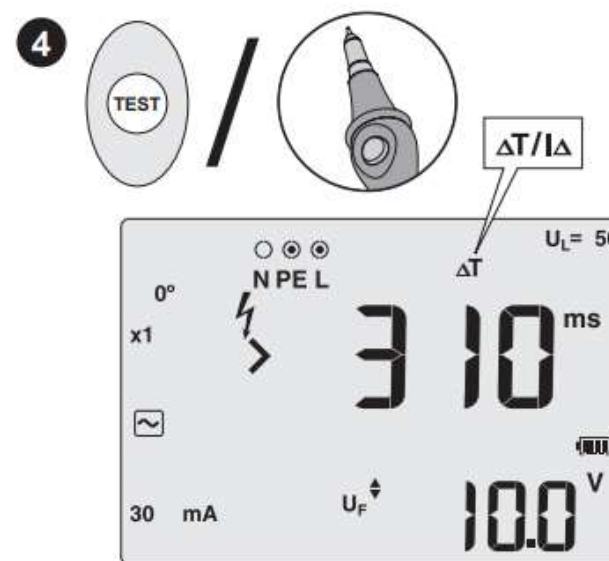
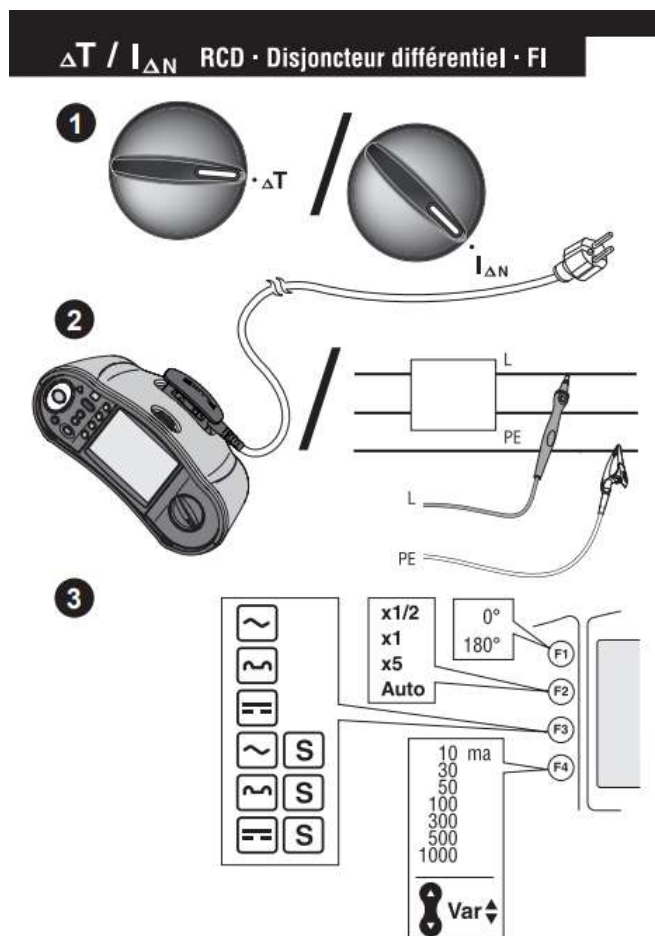
(il ne doit pas déclencher)

2. Test à 100% $I_{\Delta N}$ de sa valeur

(Déclenchement en max. 300 ms)

(Il doit déclencher !)

5. Vérification de la protection complémentaire



La mesure se fait entre L et PE uniquement

Un appui bref sur la touche TEST suffit

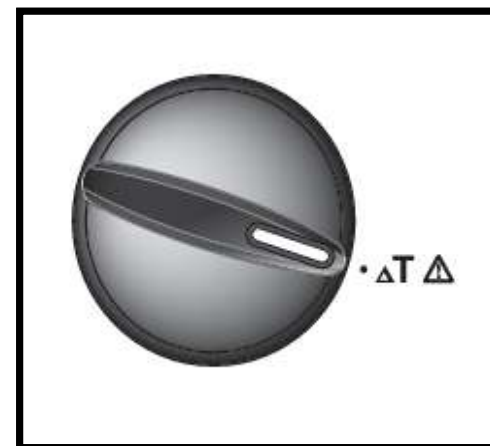
5. Vérification de la protection complémentaire



**Permet de tester le temps
de déclenchement du DDR**

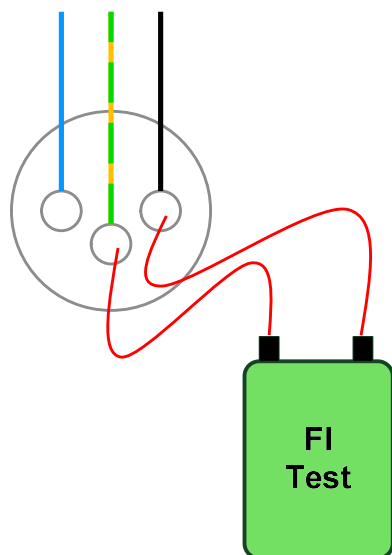
Max. 300 ms

1\2 x	50 % de la valeur réglée
1x	100 % de la valeur réglée
5x	500 % de la valeur réglée
AUTO	x1/2 à 0° / x1/2 à 180° / x1 à 0° / x1 à 180 °/ x5 à 0° / x5 à 180°
Réglage mA)	10 mA - 30 mA - 100mA - 300mA - 500mA – var (réglage au mA près de 10 à 700



5. Vérification de la protection complémentaire

Consiste à vérifier le fonctionnement des DDR en créant artificiellement un courant de défaut



1^{er} essai : brancher le testeur entre phase et PE
Valeur d'essai = 50% x la valeur de déclenchement du DDR
Le DDR ne doit pas déclencher

Max. 300 ms

2^{ème} essai : brancher le testeur entre phase et PE
Valeur d'essai = valeur de déclenchement du DDR (100 %)
Doit déclencher en:
0,3 s max pour un DDR 30 mA et DDR 300 mA

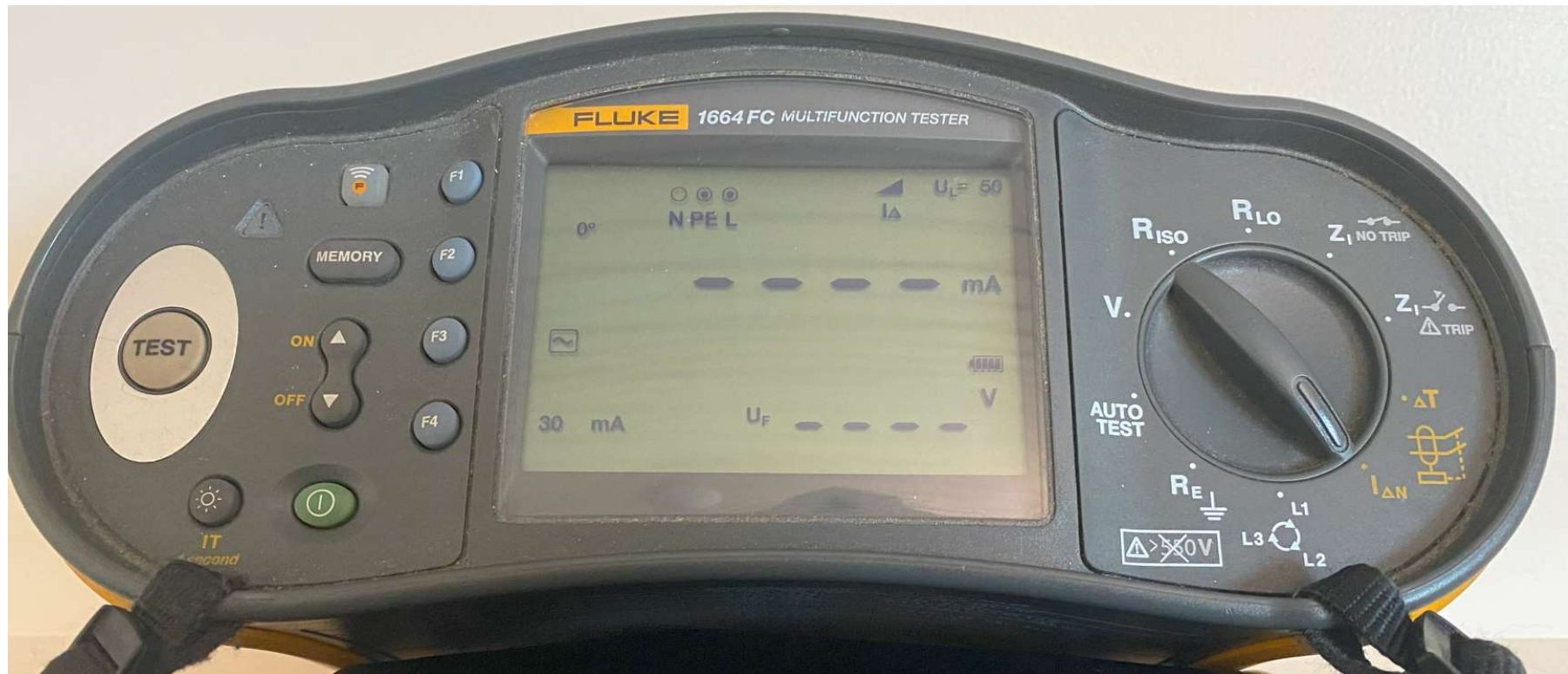
5. Vérification de la protection complémentaire



Courant de déclenchement des DDR

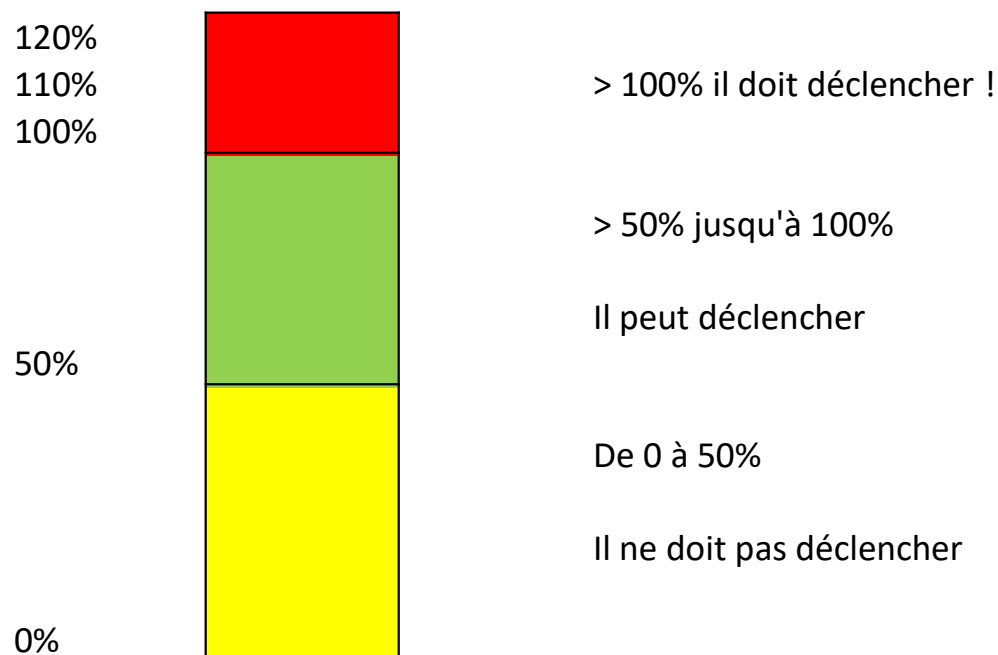


5. Vérification de la protection complémentaire

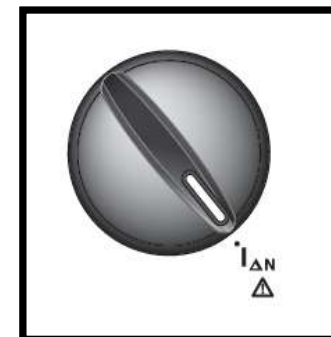


5. Vérification de la protection complémentaire

Permet de tester le courant de déclenchement du DDR



Cette mesure n'est pas obligatoire



5. Vérification de la protection complémentaire

Type	symbole	Courants	Usage
A		Alternatifs et pulsés	Application générale
AC		Alternatifs	Interdit en Suisse
F		Idem type A + capacité de détecter des courants avec des mélanges de fréquences jusqu'à 1kHz. Sont légèrement retardés.	Appareils ménagers
B		Idem type A + courants continus lissés ou courants alternatifs jusqu'à 2 kHz	Convertisseur de fréquence
B+		Idem type B - Courants alternatifs jusqu'à 20kHz	Idem B, protection renforcée incendie

5. Vérification de la protection complémentaire

4. Appuyez sur **F3** pour sélectionner la forme d'onde de courant de test de disjoncteur différentiel :
-  – courant CA pour le test d'un disjoncteur de type AC (disjoncteur différentiel standard AC) et de type A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC)
 -  – courant demi-alternance pour le test d'un type A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC)
 -   – Réponse temporisée pour le test de type S AC (disjoncteur différentiel de type AC temporisé)
 -   – Réponse temporisée pour le test de type S A (disjoncteur différentiel sensible aux impulsions de courant CC temporisé)

1664 FC/1663

-  – Courant CC pur pour le test d'un disjoncteur différentiel type B
-   – Réponse temporisée pour le test de type S B (disjoncteur différentiel courant CC pur, temporisé)

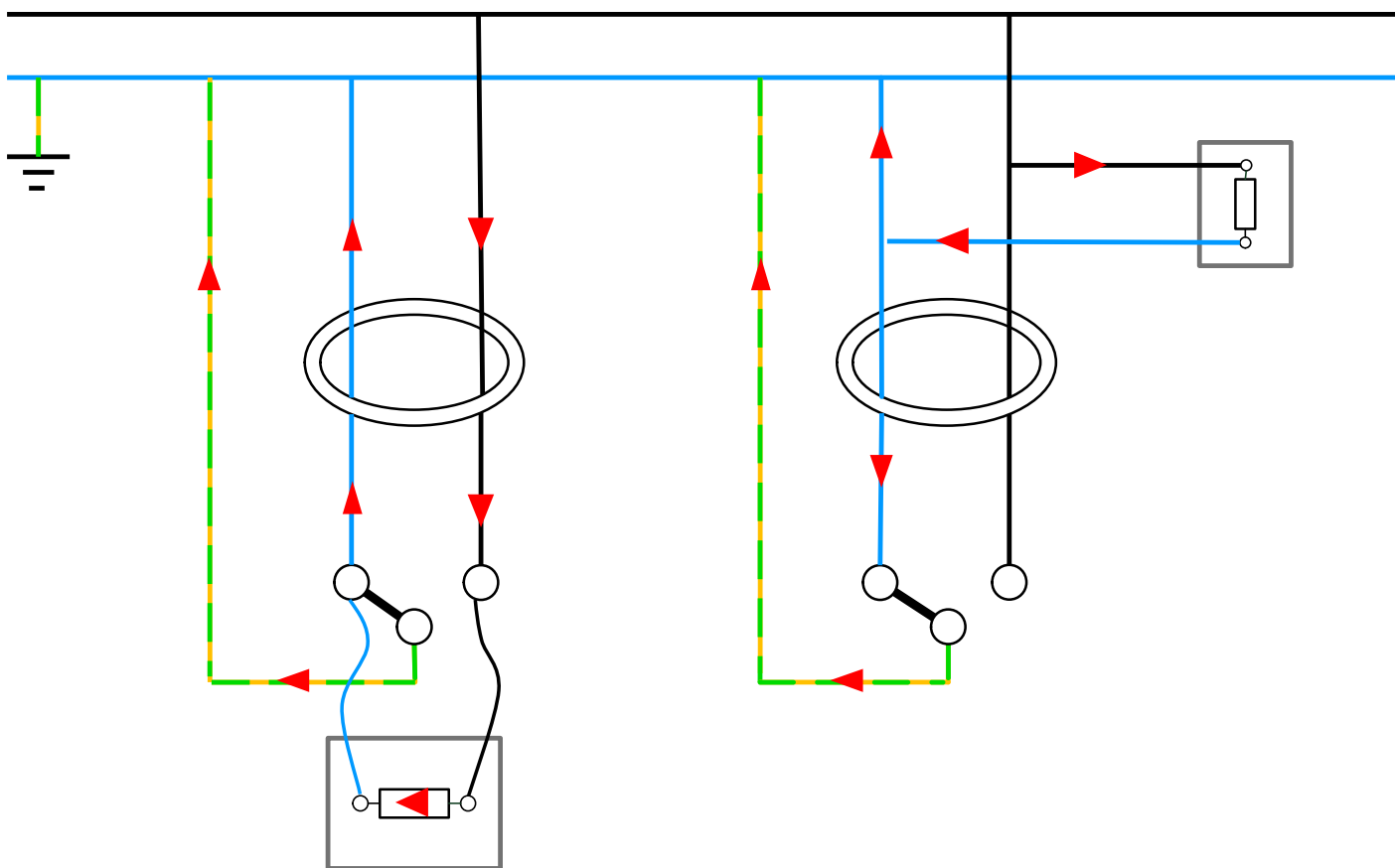
5. Vérification de la protection complémentaire

Le test de DDR se fait selon sa fabrication
Type A : de $0.35 \times I_{dn}$ à $1.41 \times I_{dn}$

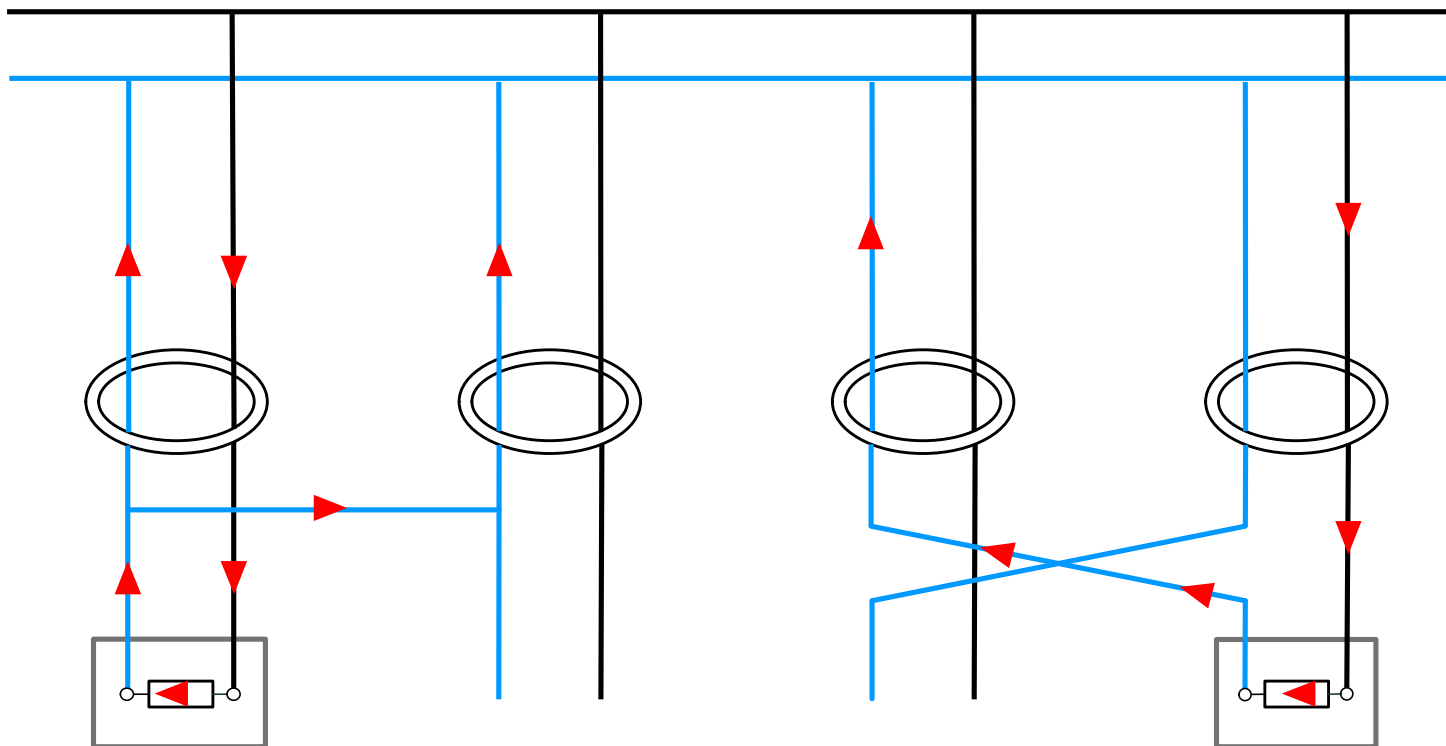


<u>Type de DDR</u>	<u>Action</u>	<u>Courant de déclenchement $I_{\Delta N}$</u>	<u>Temps de déclenchement ΔT</u>
DDR 30mA	1. Touche TEST 2. Mesure à 50% 3. Mesure à 100% →	Entre 10.5 et 42.3 mA	$\leq 300\text{ms}$
DDR 300mA	1. Touche TEST 2. Mesure à 50% 3. Mesure à 100% →	Entre 105 et 423 mA	$\leq 300\text{ms}$
DDR 300mA Sélectif	1. Touche TEST 2. Mesure à 50% 3. Mesure à 100% →	Entre 105 et 423mA	$\leq 500\text{ms}$

5. Vérification de la protection complémentaire

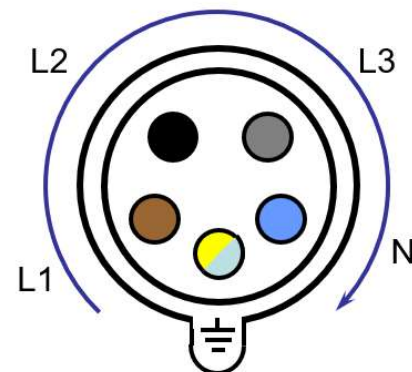
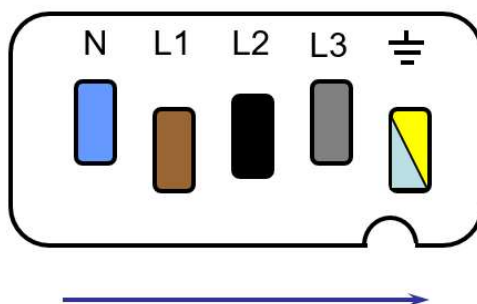
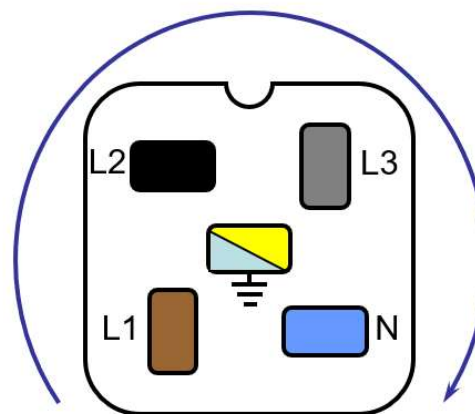
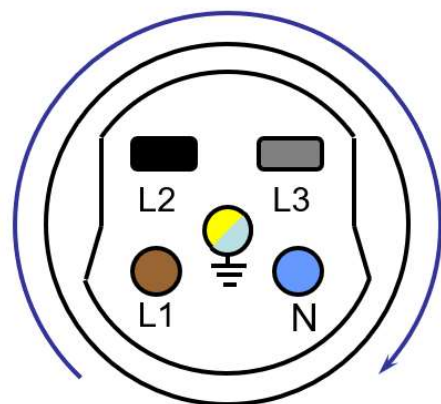


5. Vérification de la protection complémentaire

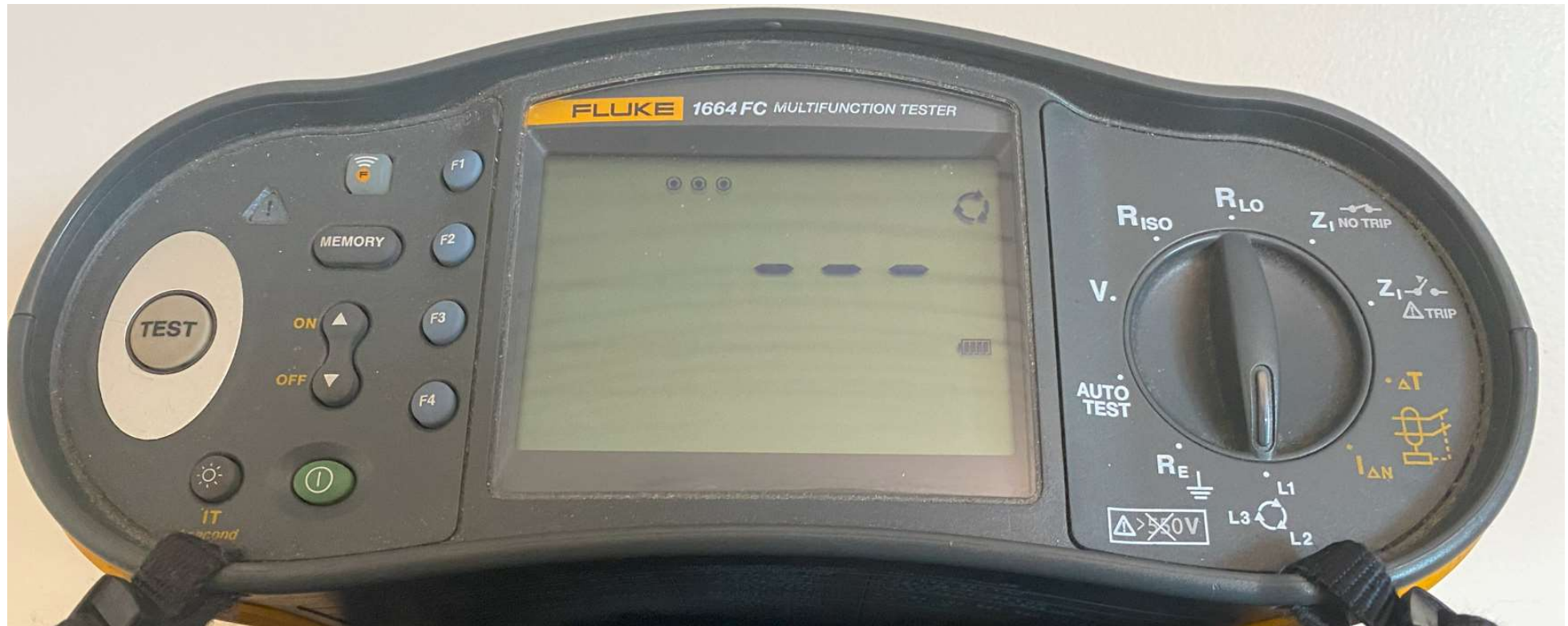


6. Sens de rotation / ordre des phases

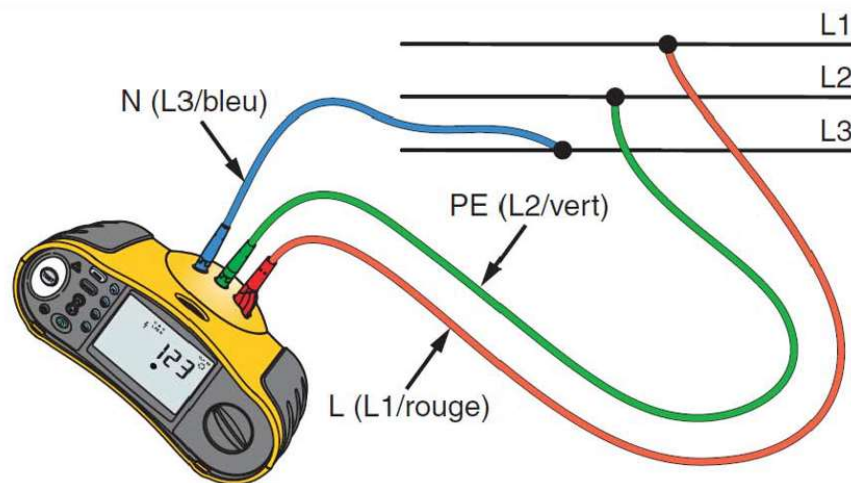
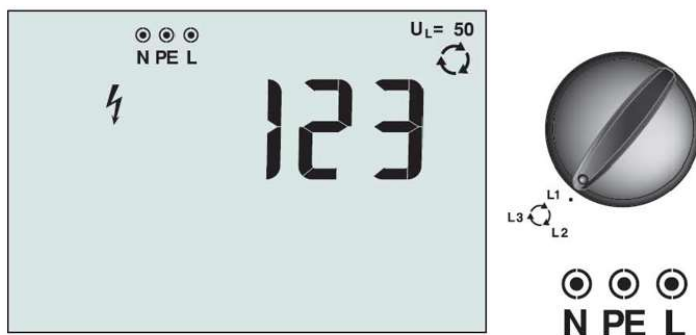
Chaque circuit triphasés doit être vérifiés.



6. Sens de rotation / ordre des phases



6. Sens de rotation / ordre des phases

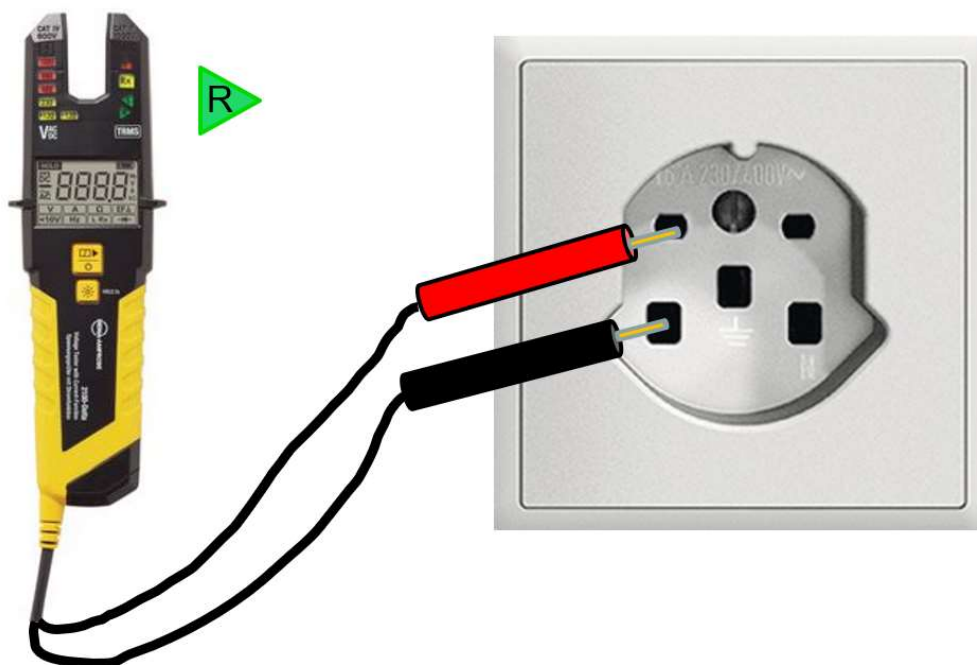


321 = sens
inversé

6. Sens de rotation / ordre des phases



Avec 2 fils



Pointe noire = L1 Pointe rouge = L2

(Cela dépend de votre appareil !)

Merci de votre attention !



Contrôle des installations électriques



www.cinelec.ch • info@cinelec.ch

Tél. 026 469 70 70

Organisme d'inspection accrédité

