

# Dispositifs de Protection et Mise à la terre

## Dispositifs de Protection

Les dispositifs de protection des circuits électriques garantissent qu'un courant élevé ne peut pas circuler dans des conditions défectueuses, protégeant ainsi l'installation et l'équipement, et évitant les blessures et les dommages aux personnes qui manipulent l'équipement ou qui se trouvent à proximité. La protection contre les surintensités est assurée par le débranchement physique de l'alimentation d'un circuit, ce qui élimine les risques d'incendie et d'électrocution.

Les dispositifs de protection peuvent inclure :

- Des fusibles.
- Des disjoncteurs miniatures (MCB).
- Des dispositifs à courant résiduel (RCD).
- Des disjoncteurs à courant résiduel avec surintensité (RCBO).

Tous les dispositifs susmentionnés protègent les utilisateurs et les équipements des conditions défectueuses d'un circuit électrique en isolant l'alimentation électrique. Les fusibles et les disjoncteurs miniatures isolent uniquement l'alimentation sous tension, tandis que les dispositifs à courant résiduel et les disjoncteurs à courant résiduel avec surintensité isolent à la fois l'alimentation sous tension et l'alimentation neutre. Il est essentiel d'installer la protection de circuit appropriée pour garantir la sécurité d'une installation électrique.

### Fusibles

Un fusible est un dispositif de protection très basique utilisé pour protéger le circuit contre les surintensités. Il consiste en une bande métallique qui se liquéfie lorsque le flux de courant qui la traverse dépasse une limite prédéfinie. Les fusibles sont des dispositifs électriques essentiels, et il existe différents types de fusibles en fonction des tensions et des courants nominaux spécifiques, de l'application, du temps de réponse et du pouvoir de coupure.

Les caractéristiques des fusibles, comme le temps et le courant, sont sélectionnées pour offrir une protection suffisante sans interruption inutile.



### Disjoncteur Miniature (MCB)

Un disjoncteur miniature est une alternative moderne aux fusibles. Il est généralement placé

au centre des bâtiments – on l'appelle généralement « boîte à fusibles » ou « boîte à disjoncteurs », ou fixé à un équipement spécifique. Il fonctionne comme des interrupteurs, et s'éteint lorsqu'une surcharge est détectée dans le circuit. La fonction de base d'un disjoncteur est d'arrêter le flux de courant une fois qu'un défaut s'est produit. L'avantage des disjoncteurs miniatures par rapport aux fusibles est que s'ils se déclenchent, ils peuvent être réinitialisés sans avoir à remplacer l'ensemble du disjoncteur miniature. Les disjoncteurs miniatures peuvent également être calibrés plus précisément que les fusibles, se déclenchant à des charges exactes. Les disjoncteurs sont disponibles dans différentes tailles, des petits appareils aux grands appareils de commutation, qui sont utilisés pour protéger les circuits à faible courant ainsi que les circuits à haute tension.



### **Dispositif à Courant Résiduel (RCD)**

Les Dispositifs à Courant Résiduel (ou RCD) sont conçus pour détecter et couper l'alimentation en cas de faible déséquilibre de courant entre le fil sous tension et le fil neutre à une valeur prédéfinie - généralement 30 mA. Les dispositifs à courant résiduel peuvent détecter le contact d'un conducteur sous tension avec un boîtier d'équipement mis à la terre, ou la coupure d'un conducteur sous tension ; ce type de défaut est potentiellement dangereux et peut entraîner des décharges électriques et des incendies.

Un dispositif à courant résiduel n'offre aucune sécurité contre un court-circuit ou une surcharge dans le circuit. Il ne peut pas détecter - par exemple - le fait qu'un être humain touche accidentellement les deux conducteurs en même temps. Un dispositif à courant résiduel ne peut pas remplacer un fusible dans sa fonction.

Les dispositifs à courant résiduel peuvent être câblés pour protéger un ou plusieurs circuit(s). L'avantage de protéger des circuits individuels est que si un circuit se déclenche, il n'arrêtera pas l'ensemble du bâtiment ou du système de distribution, mais uniquement le circuit protégé.



### **Disjoncteur à Courant Résiduel avec Surintensité (RCBO)**

## Disjoncteur à Courant Résiduel avec Surintensité (RCBO)

Un Disjoncteur à Courant Résiduel avec Surintensité combine les fonctions d'un disjoncteur miniature et d'un disjoncteur à courant résiduel en une seule unité. Les Disjoncteurs à Courant Résiduel avec Surintensité sont un dispositif de sécurité qui détecte un problème dans l'alimentation électrique et est capable de s'éteindre en 10-15 millisecondes.

Ils sont utilisés pour protéger un circuit particulier, au lieu d'avoir un seul disjoncteur à courant résiduel pour l'ensemble du bâtiment.

Ces dispositifs sont testables et peuvent être réinitialisés. Un bouton de test permet d'établir de manière sûre une petite condition de fuite, tandis qu'un bouton de réinitialisation permet de reconnecter les conducteurs après avoir éliminé un état d'erreur.



## Mise à la terre/Mise à la masse

L'électricité non contrôlée peut blesser ou même tuer des êtres humains ou des animaux. La mise à la terre est un moyen courant et efficace de contrôler l'électricité. La mise à la terre est une connexion physique à la terre qui attire la charge électrique en toute sécurité vers le sol, laissant un grand espace pour que les électrons se dissipent loin des êtres humains ou des équipements. Un système de mise à la terre permet à l'excès de charge positive des lignes électriques d'accéder à des fils de terre chargés négativement, éliminant ainsi les risques d'incendie et d'électrocution.

Certains appareils peuvent avoir ce symbole indiquant où un fil de mise à la terre doit être connecté:



Le terme « mise à la terre » fait référence à un corps conducteur, généralement la terre. La « mise à la terre » d'un outil ou d'un système électrique signifie la création intentionnelle d'un chemin de faible résistance vers la surface de la terre. Lorsqu'elle est correctement réalisée, le courant provenant d'un circuit suit ce chemin, empêchant l'accumulation de tension qui pourrait autrement entraîner des chocs électriques, des blessures et même la mort. La mise à la terre est utilisée pour dissiper les effets dommageables d'un court-circuit électrique, mais également pour prévenir les dommages causés par la foudre.

Il existe deux manières de mettre des appareils à la terre :

1. **Mise à la Terre du Système ou Service** : Dans ce type de mise à la terre, un fil appelé « conducteur neutre » est mis à la terre au niveau du transformateur, puis à nouveau à l'entrée de service du bâtiment. Ce système est principalement conçu pour protéger les

machines, les outils et l'isolation contre les dommages.

2. **Mise à la Terre de l'Équipement** : Elle est destinée à offrir une protection accrue aux personnes. Si, à la suite d'un dysfonctionnement, le cadre métallique d'un outil est mis sous tension, la mise à la terre de l'équipement fournit un autre chemin pour que le courant circule à travers l'outil jusqu'à la terre.

Un aspect important de la mise à la terre dont il faut être conscient : une rupture du système de mise à la terre peut se produire à l'insu de l'utilisateur. L'utilisation d'un disjoncteur de fuite à la terre (GFCI) est un moyen de pallier les déficiences de la mise à la terre.

Associé à un dispositif à courant résiduel (RCD), la mise à la terre est essentielle pour interrompre l'alimentation électrique en cas de défaut d'isolation – par exemple, si un fil sous tension se détache et touche la surface métallique à l'extérieur d'un équipement. Un fil de mise à la terre canalise le courant de défaut vers la terre, évitant ainsi de blesser les personnes. La connexion à la terre capte les courants de défaut, ce qui permet aux dispositifs à courant résiduel de les mesurer et de se déclencher.

Lors de la mise à la terre des composants du circuit et des appareils, le câblage doit avoir une résistance électrique inférieure au seuil maximum du disjoncteur de service principal :

- 100Ω pour un RCD de 500mA
- 167Ω pour un RCD de 300mA
- 500Ω pour un RCD de 100mA

Plus la résistance est faible, plus un système de mise à la terre fonctionnera bien.

## **Composants du Système de Mise à la Terre**

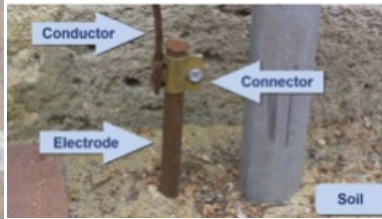
La connexion entre les pièces métalliques et la mise à la terre se fait à l'aide d'un troisième fil dans le circuit électrique. Les fils de terre sont généralement de couleur vert-jaune et doivent avoir le même calibre que le plus gros fil utilisé sur l'installation à protéger.

Pour vérifier si une mise à la terre a été installée, recherchez les points suivants :

1. Les fiches et les prises ont une broche de mise à la terre.
2. Les fiches avec broche de mise à la terre sont connectées à un réseau à 3 fils.
3. Les fils de mise à la terre sont bien reliés entre eux sur le tableau de distribution, normalement par un plot de mise à la terre ou une bande de liaison en métal.
4. Le plot de mise à la terre ou la bande de liaison est relié(e) à la terre et cette liaison doit être réalisée avec un fil de forte épaisseur (par exemple, 16mm<sup>2</sup>).
5. Ce fil est relié à la terre.

### **Utilisation des Câbles de Mise à la Terre**

---



---

Un système de mise à la terre se compose généralement d'un conducteur de mise à la terre, d'un connecteur de mise à la terre, de son électrode de mise à la terre (généralement une tige ou un système de grille) et du sol en contact avec l'électrode. On peut considérer qu'une électrode est entourée d'anneaux concentriques de terre ou de sol, tous de la même épaisseur - chaque anneau successif ayant une section transversale plus grande et offrant de moins en moins de résistance jusqu'à atteindre un point où la résistance est négligeable.