

Objectif
*Décoder la documentation technique normative et réglementaire (NF - C 15-100) pour réaliser la répartition des circuits dans un logement.
 Interpréter les informations relatives à la réalisation d'une installation électrique.*

Savoir technologique visé :
S3-1 : Installations électriques des bâtiments.
 - Appareillage de protection
 - Respect de la normalisation

S3-4 Protection des installations
 - Règles générales
 - Principe de la protection

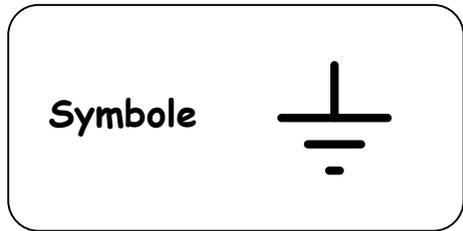
Compétence visée :
C3-1 : choisir les matériels d'une installation simple.
C3.2 : Argumenter un devis

1. Pourquoi une prise de terre ?

La mise à la terre doit, avant que le défaut ne devienne dangereux, permettre de provoquer :

-
-
-

Le sol ou la terre est utilisée comme conducteur de retour pour le courant de fuite en cas de défaut d'isolement.



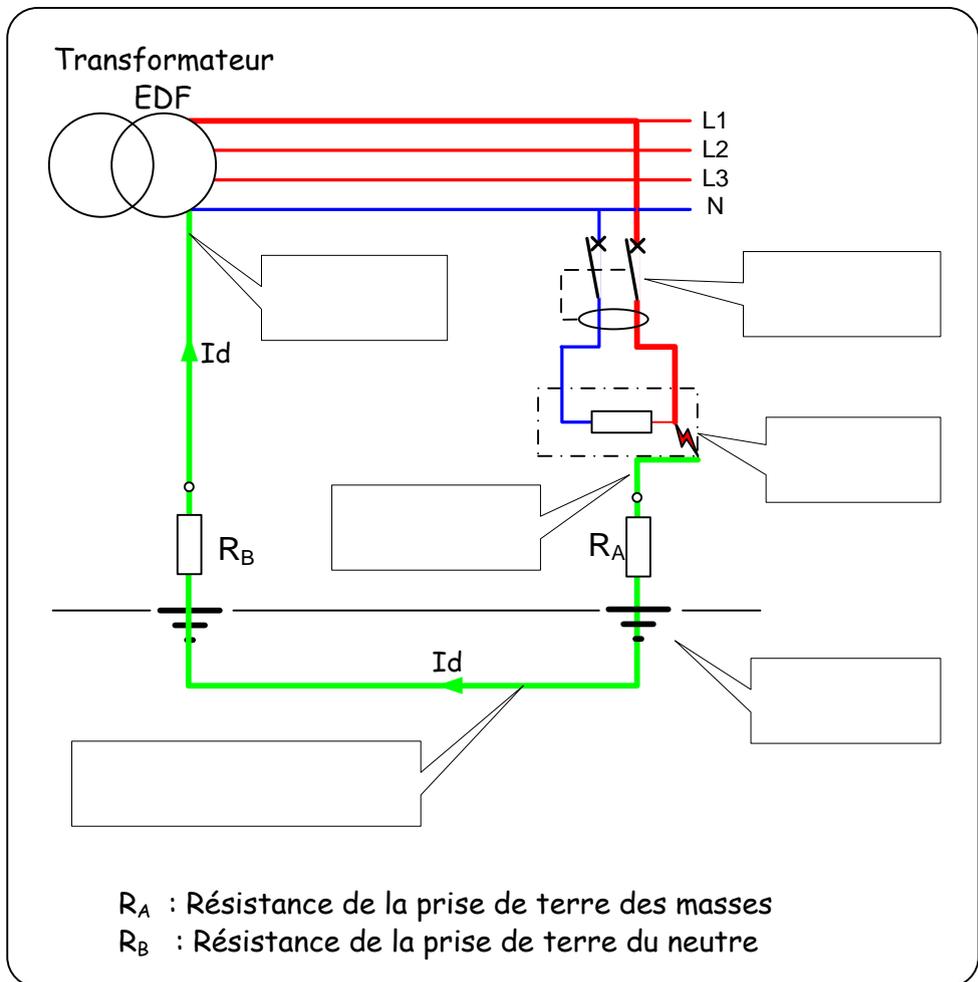
Le sol ou la terre est au potentiel

.....

.....

La prise de terre est constituée d'une électrode en métal :

-
-
-
-



2. Réalisation d'une prise de terre

La résistance de mise à la terre doit être la plus faible possible.

La résistance de la prise de terre dépend :

-
-
-

La résistivité est très variable suivant les régions et la nature des terrains.

La résistivité dépend :

-
-
-

Qu'est-ce que la résistivité d'un terrain ?

Elle s'exprime en $\Omega.m$ et correspond à la résistance théorique d'un cylindre de terrain de $1m^2$ de section et de 1 m de longueur.

Elle traduit la résistance d'un terrain face à la circulation d'un courant.

Résistivité des terrains (NF C 15-100 UTE Tableau C.54A)

Nature du terrain	Résistivité en $\Omega.m$
Terrains marécageux	De quelques unités à 30
Limon	20 à 100
Humus	10 à 150
Tourbe humide	5 à 100
Argile plastique	50
Marnes et argiles compactes	100 à 200
Marnes du jurassique	30 à 40
Sable argileux	50 à 500
Sable siliceux	200 à 3000
Sol pierreux nu	1500 à 3000
Sol pierreux recouvert de gazon	300 à 500
Calcaires tendres	100 à 300
Calcaires compacts	1000 à 5000
Calcaires fissurés	500 à 1000
Schistes	50 à 300
Micaschistes	800
Granits et grés suivant altération	1500 à 10000
Granits et grés très altérés	100 à 600

Remarques :

- Les prises de terre doivent être tenues à distance des dépôts ou infiltrations pouvant les corroder (fumier, purin, produits chimiques, coke, ...)
- Elles ne doivent jamais être constituées de pièces métalliques plongées dans l'eau ni établies dans des pièces d'eau ou des rivières (médiocre conductivité de l'eau, risque d'assèchement, danger pour les personnes entrant en contact avec l'eau au moment d'un défaut).

La prise de terre

3. Exemple de réalisation d'une prise de terre

1) Conducteurs enfouis horizontalement

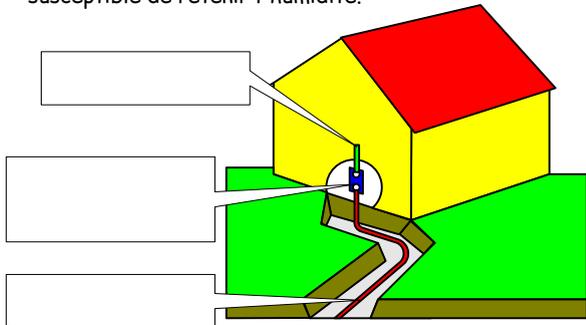
Ces conducteurs peuvent être :

- des d'au moins 25 mm² de section ;
- des d'au moins 25 mm² de section et 2 mm d'épaisseur ;
- des d'au moins 100 mm² de section et 3 mm d'épaisseur noyés dans le béton de propreté des fondations du bâtiment ;
- des d'au moins 95 mm² de section noyés dans le béton de propreté des fondations du bâtiment.

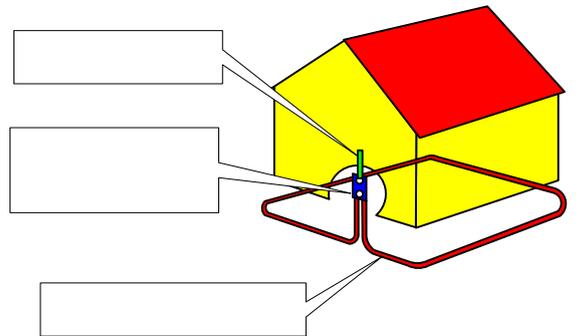
$$R = \frac{2\rho}{L}$$

L : Longueur de la tranchée
 ρ : Résistivité du terrain

Conducteur en tranchées enfouis à une profondeur d'environ 1 mètre remplis de préférence par de la terre susceptible de retenir l'humidité.



Ceinturage à fond de fouille des bâtiments



2) Plaques minces enterrées

On utilise des plaques rectangulaires de 0,5 m x 1 m ou carrées de 1 m de côté,

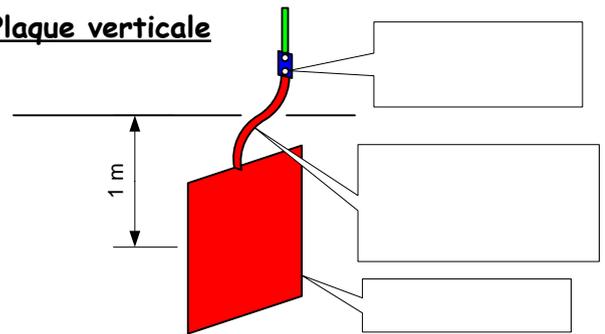
.....

Les plaques ont une épaisseur :

- d'au moins 2 mm si elles sont
- et d'au moins 3 mm si elles sont

.....

Plaque verticale



$$R = \frac{0,8\rho}{L}$$

ρ : Résistivité du terrain
 L : Périmètre de la plaque

3) Piquets verticaux

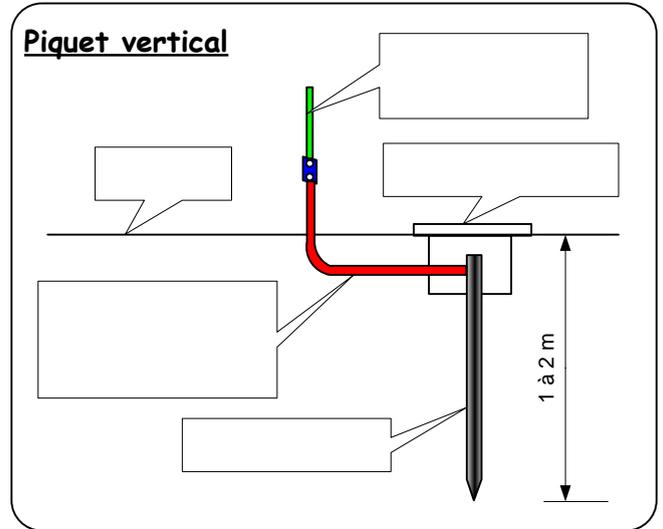
Ils sont constitués de :

- d'au moins 25 mm de diamètre extérieur ;
- d'au moins 60 mm de côté ;
- d'au moins 15 mm de diamètre.

Il est possible de diminuer la valeur de la résistance de la prise de terre

.....

.....

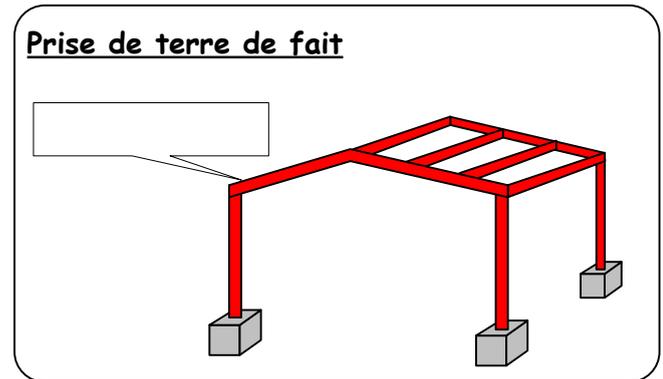


$R = \frac{\rho}{L}$	L : Partie enterrée du piquet ρ : Résistivité du terrain
----------------------	---

4) Prises de terre de fait

Les piliers métalliques interconnectés par une structure métallique et enterrés à une certaine profondeur dans le sol, peuvent être utilisés comme prises de terre.

Un ensemble de piliers interconnectés répartis sur le pourtour d'un bâtiment présente une résistance du même ordre que celle de la boucle à fond de fouille. L'enrobage éventuel de béton ne s'oppose pas à l'utilisation de piliers comme prises de terre et ne modifie pas sensiblement la valeur de la résistance de la prise de terre.



$R = \frac{0,37\rho}{L} \times \text{Log}\left(\frac{3L}{d}\right)$	L : Partie enterrée du pilier ρ : Résistivité du terrain. d : Diamètre du cylindre circonscrit au pilier.
---	--

5) Exercice

Calculer la résistance de la prise de terre réalisée avec un piquet de 2 m dans du calcaire tendre.

Votre nom :		SYSTÈME		Le pavillon	
Date :	PAGE 5 / 6	SOUS / SYSTÈME			
NOM DE FICHIER		PRISE DE TERRE		COURS-DOCUMENTS	
DATE DE MODIFICATION		ELÈVE.VSD			
		11/12/2006		La prise de terre	

4. Calcul de la valeur de la prise de terre

L'efficacité des dispositifs de protection des personnes contre les chocs indirects (DDR) dépend de la valeur de la résistance de la prise de terre.

Le calcul de la prise de terre à réaliser se fait par la formule suivante :

$$R_A \times I_{\Delta N} \leq U_L \implies R_A \leq \frac{U_L}{I_{\Delta N}}$$

R_T : Résistance de la terre en Ω
 U_L : Tension limite en V
 $I_{\Delta N}$: Sensibilité du différentiel

Exercice :

Calculer la résistance de terre à réaliser pour le pavillon. Le DDR d'abonné est de 500 mA et la tension limite à prendre en considération est de 50 V.

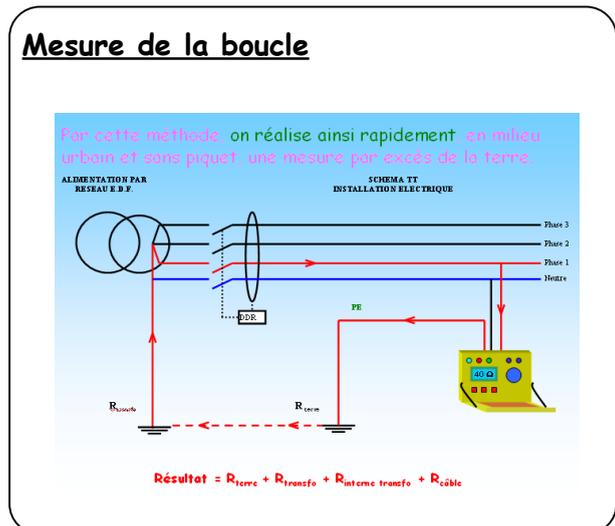
Remarque :

Cette résistance est estimée par le calcul lors de l'installation, mais, dans tous les cas, elle doit être mesurée.

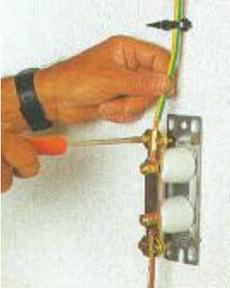
5. Vérification de la prise de terre

La valeur de la prise de terre doit être vérifiée à la réalisation.
 Il est aussi recommandé de la vérifier périodiquement.

La résistance de terre est mesurée par un "mesureur de terre" (telluromètre) ou un "ohmmètre de boucle". La mesure avec un contrôleur universel n'est pas valable.

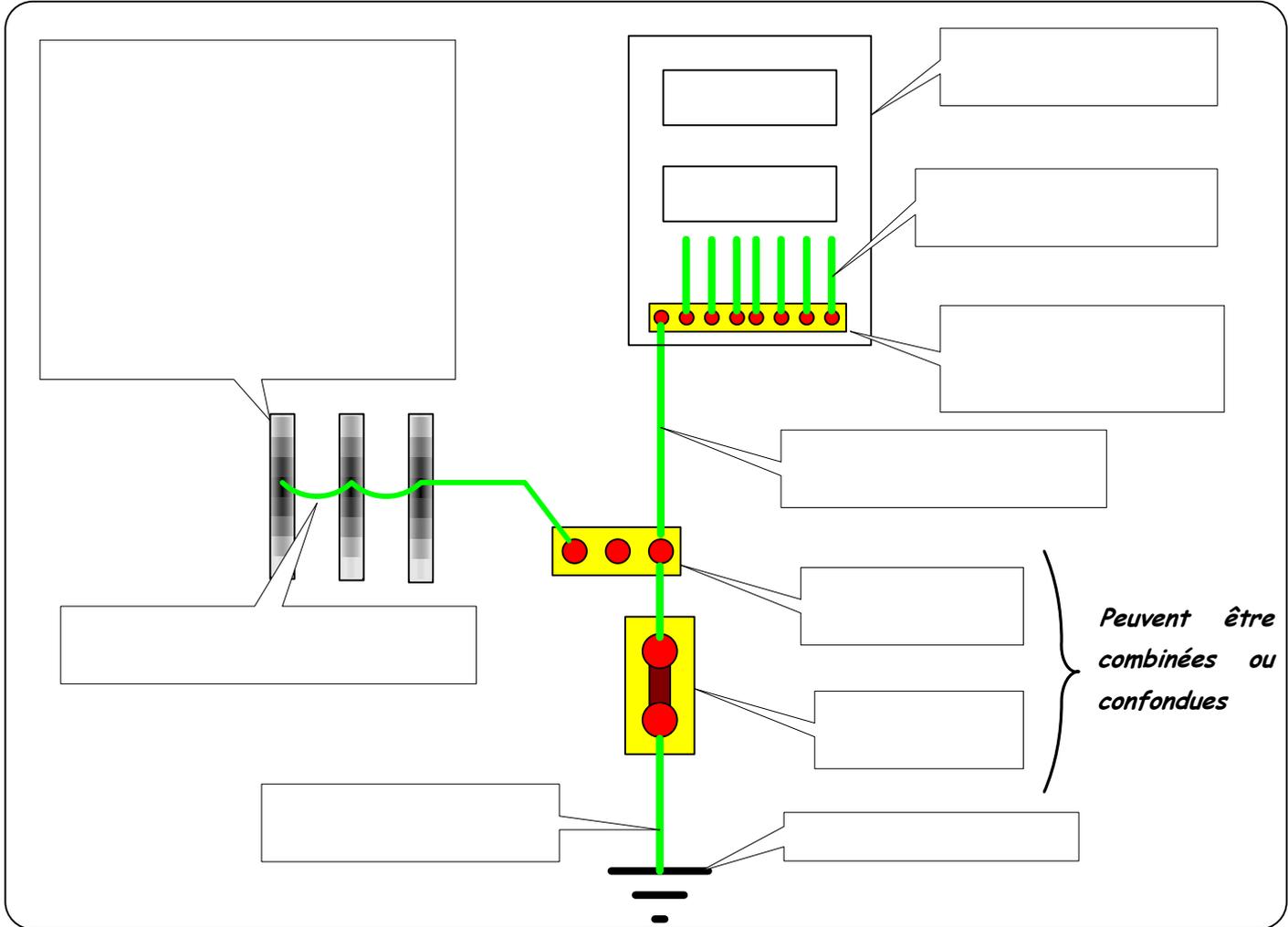


5. Raccordement de la prise de terre



Le conducteur de terre arrive jusqu'à la barrette de mesure/borne principale de terre auquel sont raccordées :

-
-



Le conducteur de terre arrive directement sur la Barrette de mesure. Sa section est de :

- 16 mm² en cuivre isolé
- 25 mm² en cuivre nu
- 50 mm² en acier galvanisé nu

La section du **conducteur principal de protection** est définie dans le tableau suivant :

Section des conducteurs actifs (en cuivre)	Section du conducteur principal de protection (en cuivre)
S < ou = 16 mm ²	S
S = 25 ou 35 mm ²	16 mm ²
S > 35 mm ²	0,5 S (en schéma TT 25mm ² maxi)