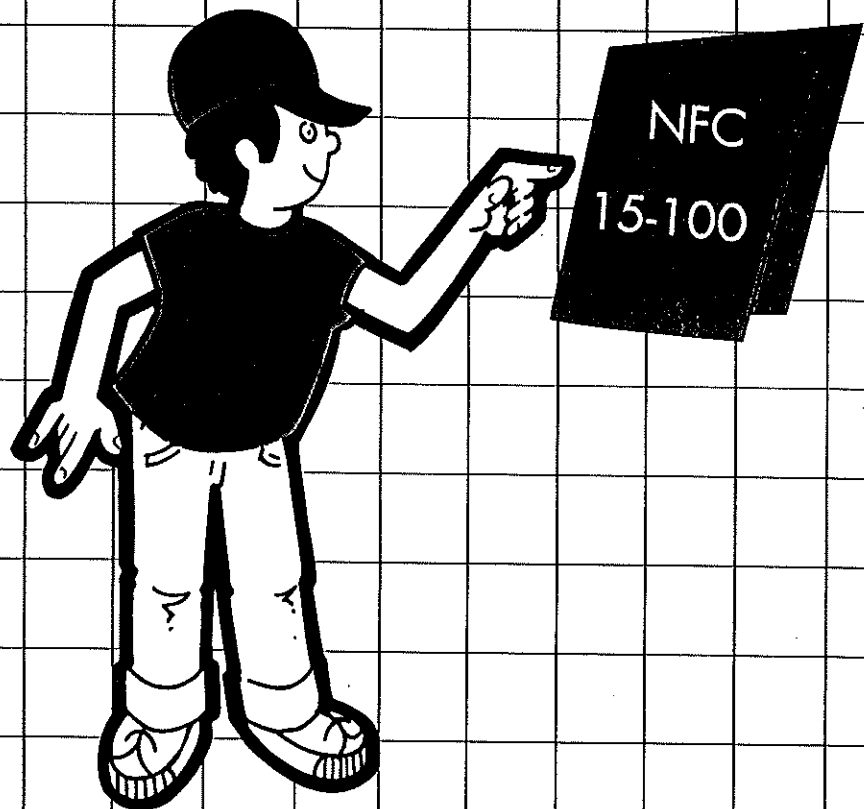


La protection

Sécurité des personnes
Sécurité des circuits



En conformité avec la

NFC 15-100 du 5/04/91

legrand®

La sécurité :

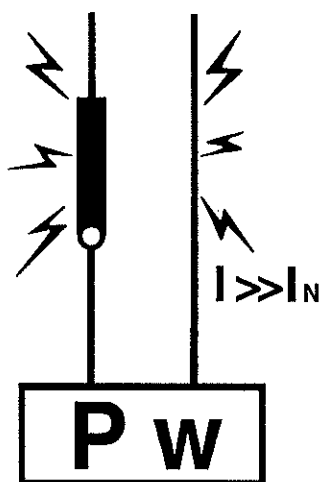
C'est pouvoir utiliser une installation électrique sans risques, ni pour les conducteurs

Protection des circuits

Si le courant dans les conducteurs et les appareils de commande dépasse la valeur nominale fixée, il y aura SURINTENSITE

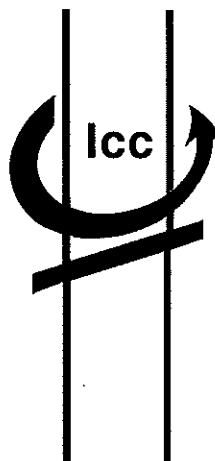
Surcharge

Par exemple :
trop d'appareils branchés sur un même circuit. Il y aura échauffement des conducteurs et des appareils de commande, d'où risque d'incendie.



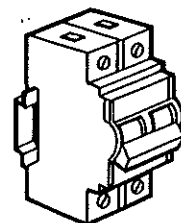
Court-circuit

Deux points à des potentiels différents directement mis en contact. Le courant pourra atteindre quelques milliers d'ampères, d'où destruction très rapide des conducteurs et risque d'incendie.



Les solutions

Protection par cartouche fusible ou disjoncteur magnéto-thermique.



Dans tous les cas l'association de ces appareils de protection n'assurera la choisis et installés. La norme NFC 15.100 a été créée pour faciliter ce choix.

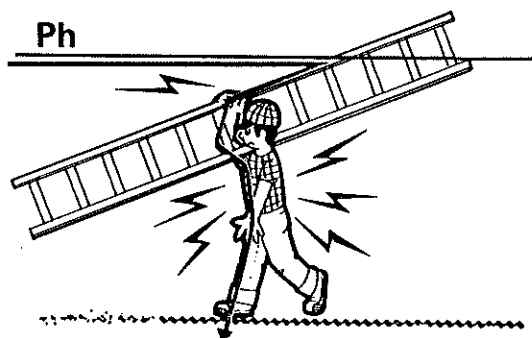
et les appareils de commande, ni pour les personnes.

Protection des personnes

Si le courant qui circule dans le corps humain dépasse quelques milliampères il y aura risque d'ELECTROCUTION

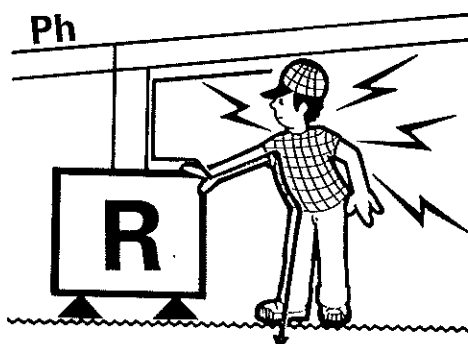
Contact direct

La personne rentre en contact avec un élément sous tension suite à une négligence ou au non-respect des consignes de sécurité. Dans ces cas l'électrocution est la conséquence d'une maladresse ou d'une négligence.



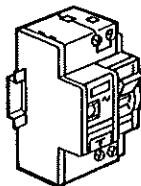
Contact indirect

La personne est en contact avec un élément sous tension par le fait d'un défaut d'isolation (vieillesse ou rupture des isolants). Dans ce cas la responsabilité de la personne n'est pas mise en jeu. L'électrocution est la conséquence d'un défaut imprévisible et non d'une maladresse de la personne.



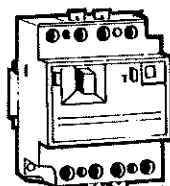
La solution

La norme NFC 15-100 impose des précautions d'installation complétées dans certains cas (prises de courant salle d'eau...) par un dispositif différentiel haute sensibilité.



La solution

Installer en tête de circuit un dispositif différentiel associé à une prise de terre de résistance compatible avec la sensibilité du différentiel.



SECURITE des personnes et des lignes que s'ils sont convenablement

La protection différentielle : sécurité des personnes

Chaque année près de 2000 accidents.
Chaque année des dizaines de personnes qui resteront invalides.
Chaque année des dizaines de personnes qui ne pourront plus exercer une activité professionnelle normale.
Chaque année près de 200 MORTS.

Voici le lourd tribut que les français payent à l'électricité.

1. Comment agit l'électricité sur le corps humain ?

Au même titre qu'un récepteur classique, le corps humain, lorsqu'il est soumis à une tension, est parcouru par un courant électrique.

Le courant agira sur le corps de deux façons :

- **Par "blocage" des muscles (tétanisation)**

En 1786, Galvani (physicien italien) découvrit que les muscles d'une grenouille écorchée se contractaient au passage d'un courant électrique.

Le courant qui circulera dans le corps humain contractera donc les muscles, que ce soient ceux des membres ou de la cage thoracique.

- **Par brûlures**

L'électricité provoquera par ses effets thermiques des lésions tissulaires plus ou moins graves selon la valeur du courant.

- **Par action sur le cœur**

Elle provoque une désorganisation complète, une fibrillation ventriculaire.

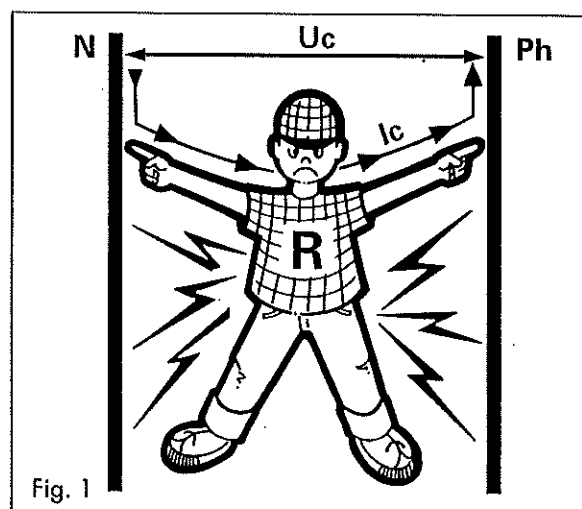


Fig. 1

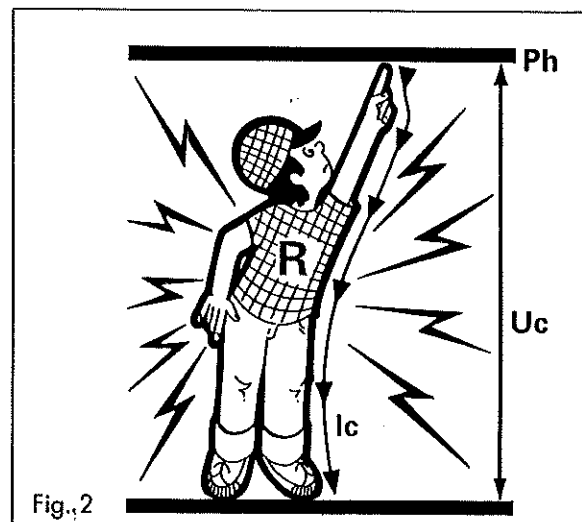
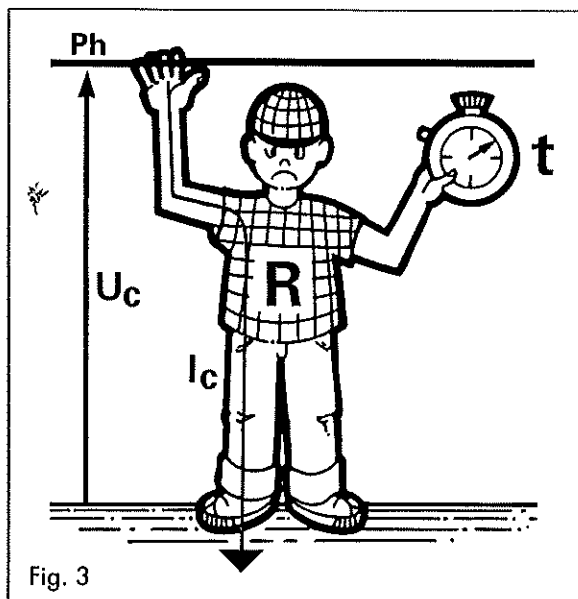


Fig. 2

2. Quels sont les paramètres dont il faut tenir compte dans l'évaluation des risques ?



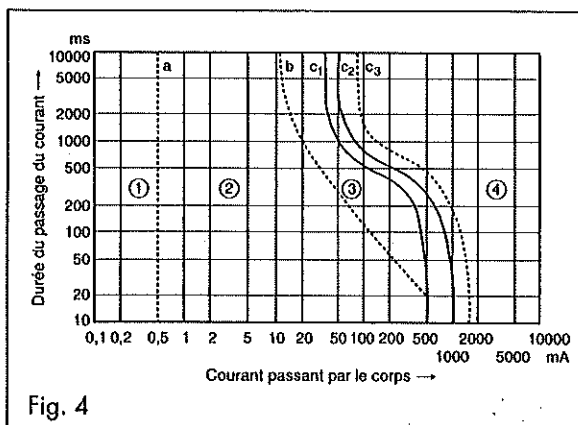
I_c : courant qui circule dans le corps.

U_c : tension appliquée au corps.

R : résistance du corps.

t : temps de passage du courant dans le corps.

Les courbes ci-dessous, issues de la CEI 479 permettent de voir comment ces quatre paramètres sont interdépendants.



a) $t = f(I_c)$

Cette courbe donne 4 zones de risques :

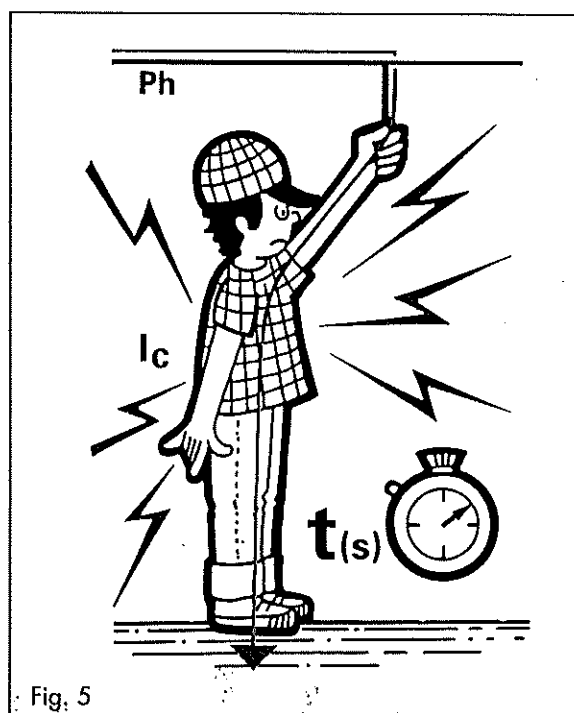
Zone 1 : Habituellement aucune réaction.

Zone 2 : Habituellement aucun effet physiologique dangereux.

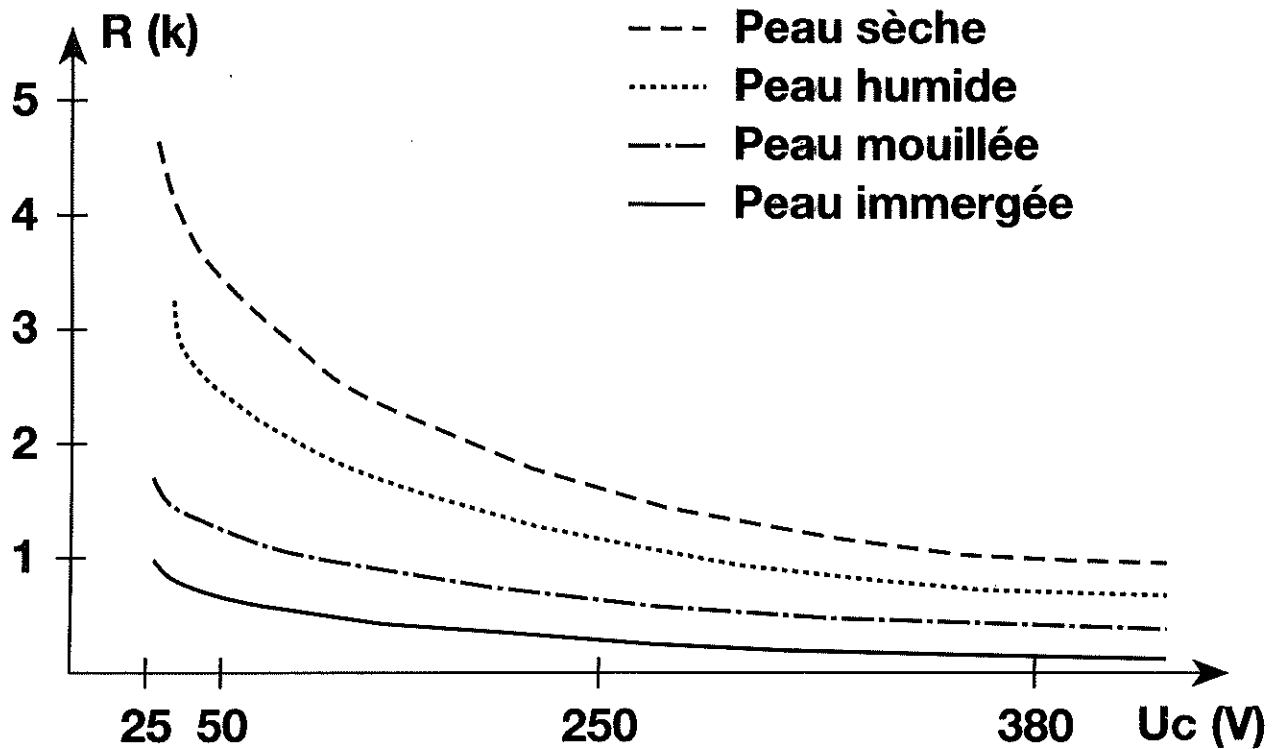
Zone 3 : Habituellement aucun dommage organique.

Probabilité de contractions musculaires et de difficultés de respiration, de perturbations réversibles dans la formation et la propagation des impulsions dans le cœur, y compris la fibrillation auriculaire et des arrêts temporaires du cœur sans fibrillation ventriculaire augmentant avec l'intensité du courant et le temps.

Zone 4 : En plus des effets de la zone 3, possibilité de la fibrillation ventriculaire augmentant jusqu'à environ 5 % (courbe c_2), jusqu'à environ 50 % (courbe c_3) et plus de 50 % au-delà de la courbe c_3 , augmentant avec l'intensité et le temps, des effets pathophysiologiques tels qu'arrêt du cœur, arrêt de la respiration, brûlures graves pouvant se produire.



RÉSISTANCE DU CORPS HUMAIN



Variation de la résistance du corps humain en fonction de la tension de contact et de l'état de la peau

Article 322-2 de la norme NFC 15-100

TENSION DE CONTACT	PEAU SÈCHE	PEAU HUMIDE	PEAU MOUILLÉE	PEAU IMMERGÉE
25 V	5 000	2 500	1 000	500
50 V	4 000	2 000	875	440
250 V	1 500	1 000	650	325
> 250 V	1 000	1 000	650	325

b)

$$t = f(U_c)$$

Selon le type de local, la norme NFC 15-100 prend en compte 2 tensions limites conventionnelles de sécurité : 25 V pour les locaux mouillés et 50 V pour les locaux secs. Ces tensions, non dangereuses dans ces environnements précis, définissent des courbes où les risques sont contrôlés en fonction du temps de passage du courant dans le corps. Par ailleurs, si les risques sont plus importants, des alimentations directement en TBTS peuvent être requises : 12 V pour les endroits immergés, 25 ou 50 V pour des locaux humides ou secs.

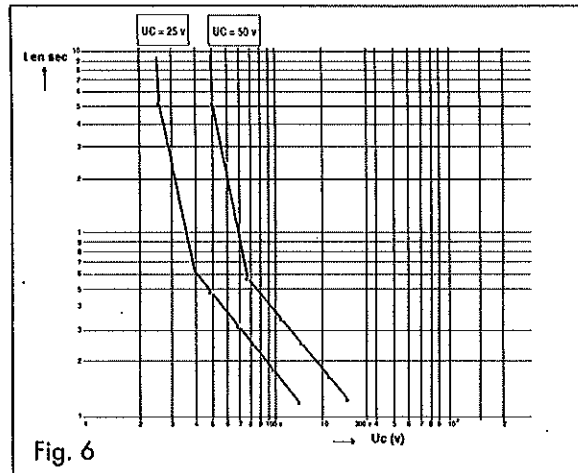


Fig. 6

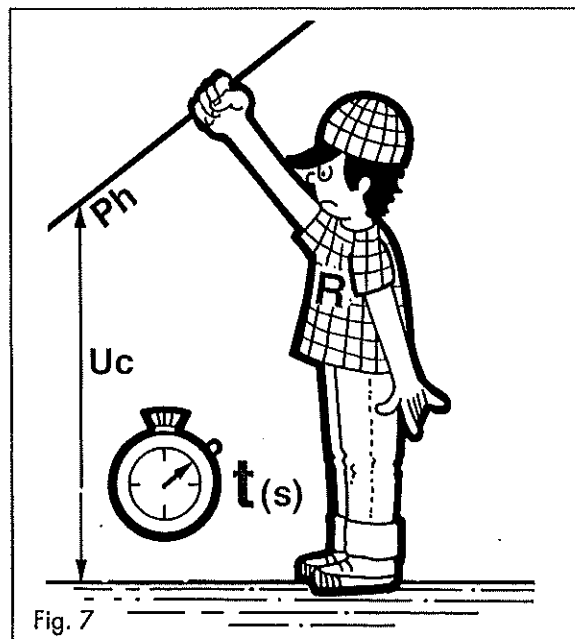


Fig. 7

c)

$$R = f(U_c)$$

Cette courbe donne les variations de la résistance du corps humain en fonction de la tension de contact et de l'état de la peau.

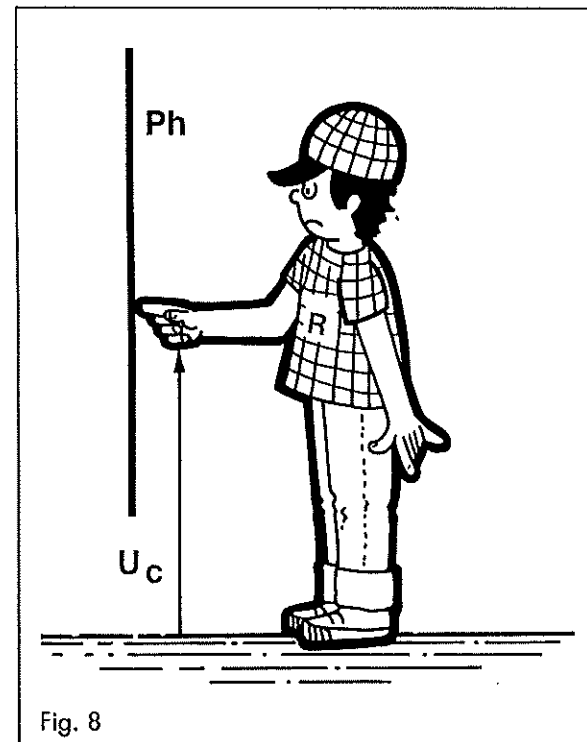


Fig. 8

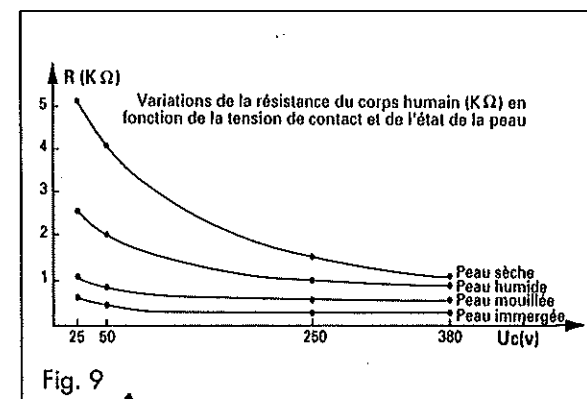


Fig. 9

Conclusion : Ces trois courbes ont servi de base à l'établissement des règles de sécurité imposées par la NFC 15-100.

3. Qu'appelle-t-on contact direct ?

C'est le contact d'une personne avec une partie d'un équipement ou d'une installation normalement sous tension.

Il existe deux cas de figure :

→ 1er cas

Ce cas, bien qu'étant peu fréquent, est le plus défavorable. La personne étant supposée isolée du sol, (chaussures ou sol isolant) le courant va circuler directement par la cage thoracique via le système respiratoire et cardiaque.

En prenant les paramètres fixés par la figure 10, le courant qui va circuler dans le corps de la personne sera de :

$$I_c = \frac{U_c}{R_c} \text{ donc } \frac{220}{1000}$$

$$\text{soit } I_c = 220 \text{ mA !!}$$

Au regard de la courbe $i = f(I_c)$, nous pouvons voir quels sont les risques encourus par la personne si cette situation persiste plus de 50 ms !

Protection contre ce type de risque

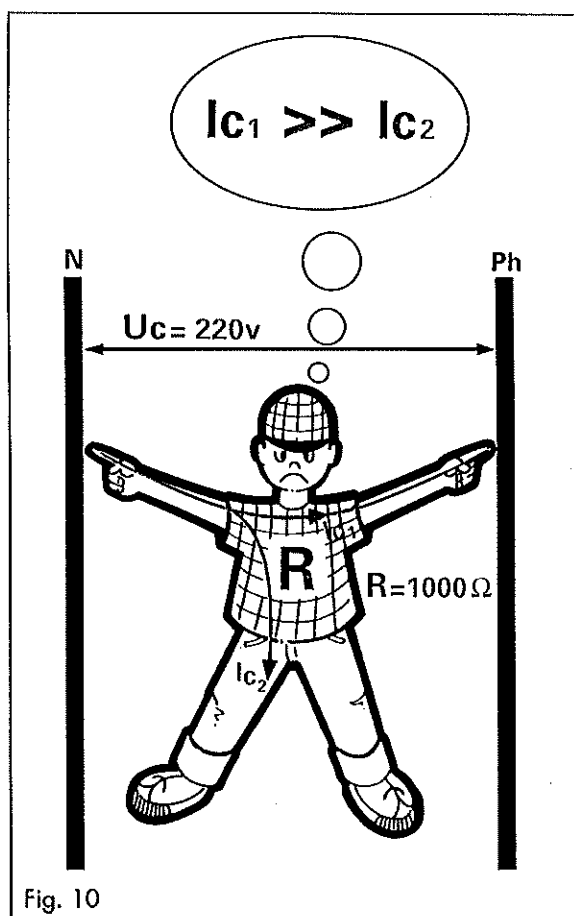
La protection ne peut s'effectuer que préventivement par la mise en place de dispositifs mécaniques tels que coffrets fermés, câbles bien isolés, prises à éclips (désormais obligatoires), d'où l'importance d'une installation réalisée dans les règles.

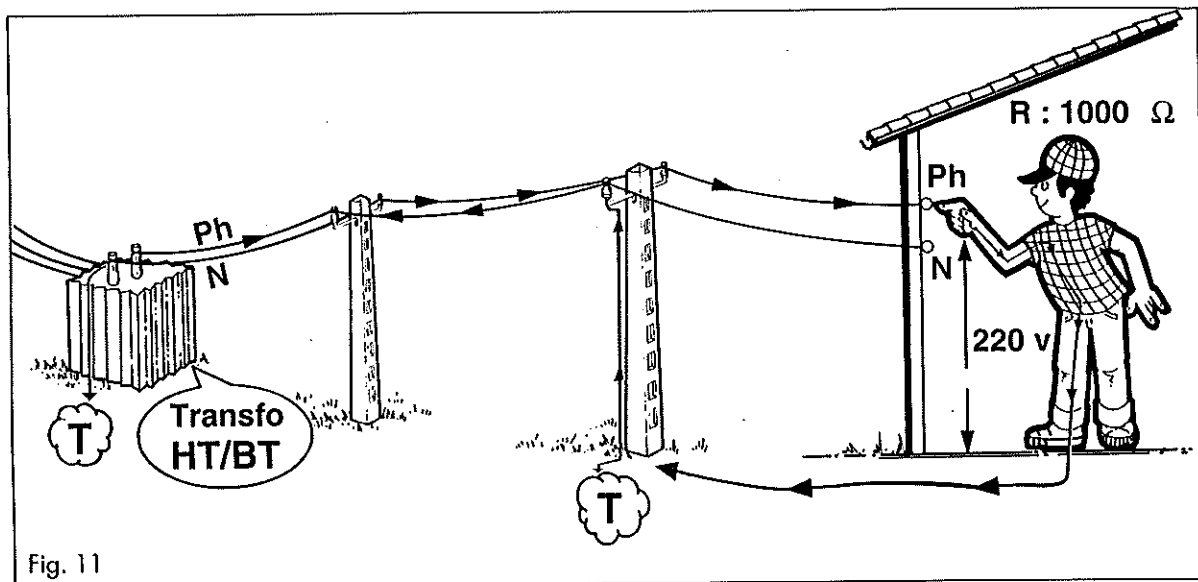
→ 2e cas

Les réseaux de distribution publics ont le neutre raccordé à la terre (art. 45 de l'arrêté technique du 26 février 1978, J.O. N° 1 112). Cette mise à la terre du neutre est réalisée au niveau du transformateur de distribution et relayée tous les 200 mètres environ.

De ce fait, une personne qui rentrera en contact direct avec une phase du réseau se verra soumise à la tension de celui-ci (voir fig. 11).

En prenant les mêmes paramètres que précédemment et en supposant le contact pieds/sol de résistance nulle la personne sera traversée par un courant d'environ 200 mA. Les risques seront donc les mêmes que dans le premier cas de contact direct.



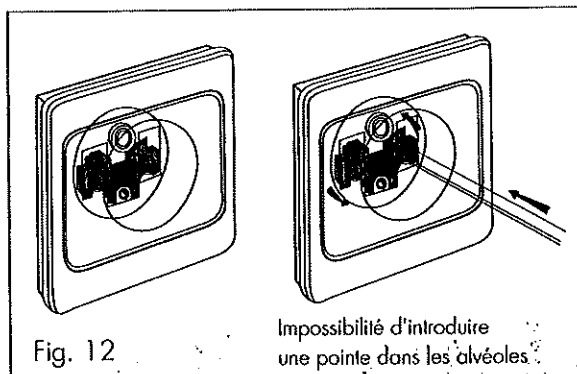


On notera cependant que la valeur de ce courant dérivé dans le corps de la personne dépend en grande partie de la nature du contact pieds/sol. Ce courant sera d'autant plus faible que le degré d'isolement par rapport au sol sera grand (chaussures à semelles très isolantes ou sol non conducteur).

Protections contre ce type de risque

La protection de base ne pourra être assurée que d'une façon préventive par l'utilisation de barrières, d'enveloppes, de coffrets fermés, de prises éclips (désormais obligatoires) par éloignement ou isolation des parties actives.

Cette isolation ne sera satisfaisante que si les matériaux employés présentent les caractéristiques imposées par la norme.



Une deuxième protection prévue par la norme NFC 15-100 sera réalisée par un dispositif différentiel 10 ou 30 mA.

Elle ne peut être que complémentaire par rapport à la protection de base.

Elle est :

- obligatoire pour tous les circuits de prises de courant et tous les circuits des salles d'eau (nouvelle NFC 15-100 en vigueur le 5/04/91), sur les chantiers, terrains de camping...
- fortement conseillée dans les autres cas.

Ce dispositif différentiel détectera le courant de défaut qui traverse le corps de la personne et mettra automatiquement le circuit hors tension dans un temps inférieur à 40 ms.

Autre possibilité : Emploi de la très basse tension de sécurité (TBT). Cette tension ne devra pas dépasser la valeur limite supérieure U_l déterminée pour que, dans les conditions les plus défavorables, un contact avec cette tension ne puisse engendrer dans le corps un courant dangereux (voir fig. 12).

UL (volts eff.)		Types de locaux
En alternatif	En continu	
50	120	Locaux non mouillés • habitations • bureaux, etc.
25	60	Locaux mouillés • en extérieur • chantier • quais, etc.
12	30	Locaux immergés • volume de protection et d'enveloppe des salles d'eau • piscines, etc.

Pour obtenir ces tensions de sécurité, il sera impératif d'utiliser des transformateurs de sécurité répondant aux exigences de la norme.

Il faudra exclure les auto-transformateurs, les dispositifs employant des résistances pour faire chuter la tension et tout autre montage qui abaisse la tension mais qui n'assure pas la séparation des circuits BT et TBT.

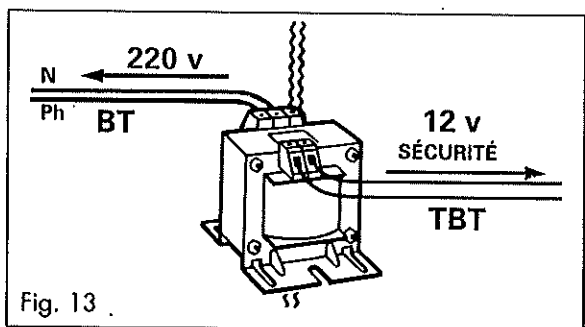


Fig. 13

4. Qu'appelle-t-on contact indirect ?

C'est le contact d'une personne avec une masse métallique mise accidentellement sous tension par défaut d'isolement.

Ce type de contact est très dangereux car, contrairement au contact direct, il n'est pas lié à l'imprudence ou à la maladresse de l'utilisateur.

En considérant la figure 14 et en supposant que la résistance du défaut est faible, la personne placée dans cette condition sera soumise à un potentiel d'environ 220 V et traversée par un courant d'environ 200 mA!

Comme précédemment, ce courant dépendra aussi du degré d'isolement pieds/sol.

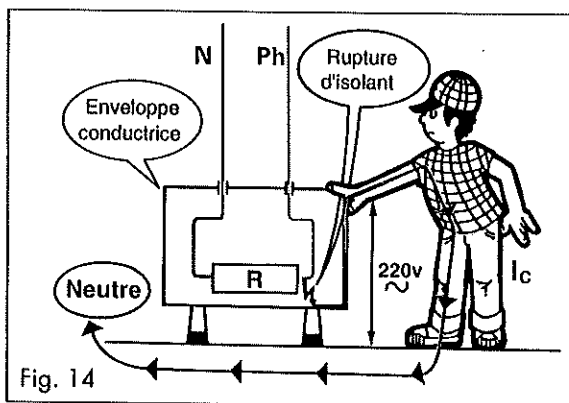


Fig. 14

Il sera donc très important de détecter rapidement et d'éliminer ce défaut avant qu'une personne entre en contact avec la masse métallique.

Protections contre ce type de risque

Dans le cas d'installations alimentées directement en BT par EDF (régime TT).

Par l'utilisation d'un dispositif à coupure automatique de l'alimentation en cas de défaut : disjoncteur ou interrupteur à courant différentiel résiduel (aussi appelés disjoncteur ou interrupteur différentiel).

Pour bien se protéger des contacts indirects, trois conditions sont impératives :

- utiliser un différentiel moyenne ou haute sensibilité
- avoir une prise de terre de valeur correcte
- avoir raccordé toutes les masses métalliques de l'installation à cette prise de terre.

Un dispositif différentiel seul c'est-à-dire non associé à une prise de terre est dangereux car il ne peut fonctionner !

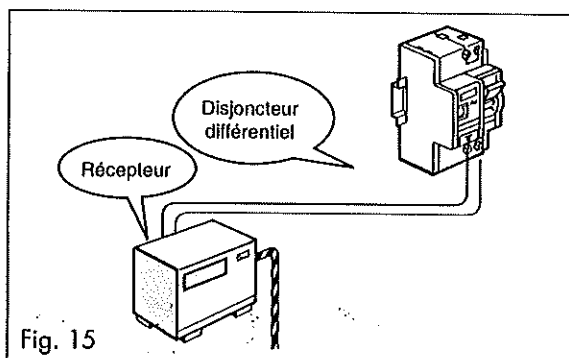
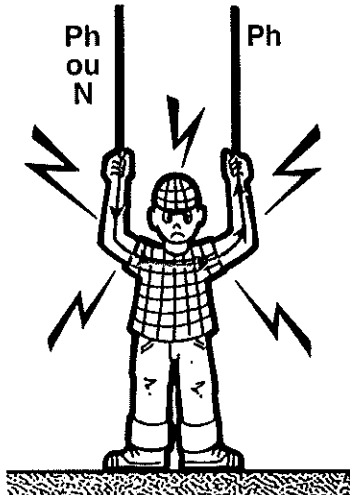


Fig. 15

En résumé...

Les quatre principaux cas d'électrocution

Accidents liés à l'imprudence et à la maladresse de l'utilisateur.



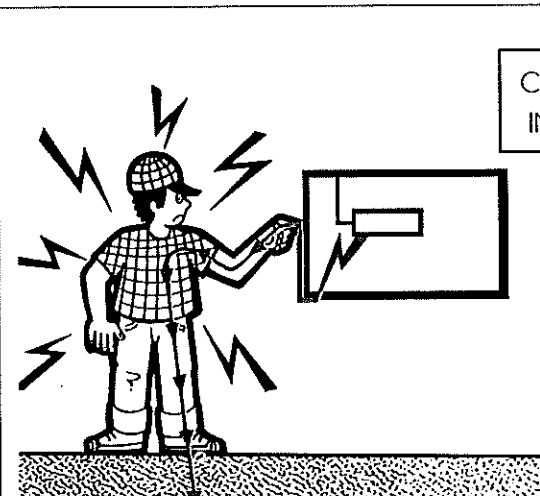
CONTACTS DIRECTS

- Une personne travaille sur un câble et celui-ci est mis sous tension sans préavis.
- Utilisation d'un prolongateur mâle/mâle ou de cordons d'essais.
- Un enfant introduit des broches métalliques dans une prise de courant.



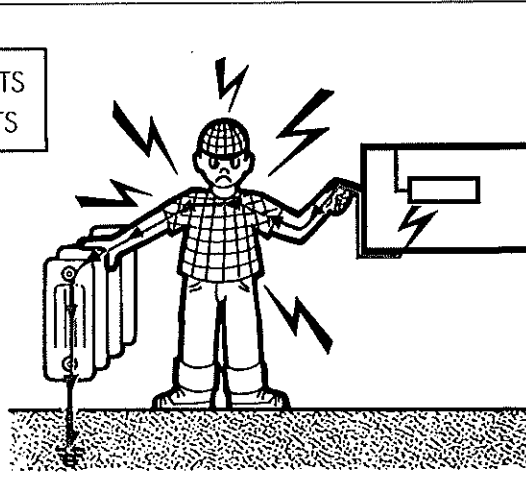
- Une personne rentre dans un poste de distribution et touche à une barre sous tension.
- Une personne touche une canalisation encastrée avec l'extrémité d'un outil.

Accidents liés seulement à l'état du matériel employé.



CONTACTS INDIRECTS

- Une personne touche la carcasse métallique d'un appareil électrique présentant un défaut d'isolement.
- Utilisation d'appareils anciens ou n'ayant pas fait l'objet d'une révision préventive.



- Comme dans le cas ci-contre, le récepteur est en défaut. Le retour vers la terre peut s'effectuer par un radiateur de chauffage central, par une huisserie métallique, par une autre carcasse reliée à la terre.

Principe de fonctionnement du disjoncteur différentiel

En l'absence de défaut (rupture d'isolant) nous aurons :

$$I_1 = I_2$$

En présence d'un défaut d'isolement (voir fig. 16), nous aurons :

$$I_1 > I_2 \text{ avec } I_1 - I_2 = I_f$$

Le circuit de détection du différentiel va enregistrer cet écart entre le courant « sortant » et le courant « entrant » ouvrant ainsi les contacts. L'équipement sera automatiquement mis hors tension.

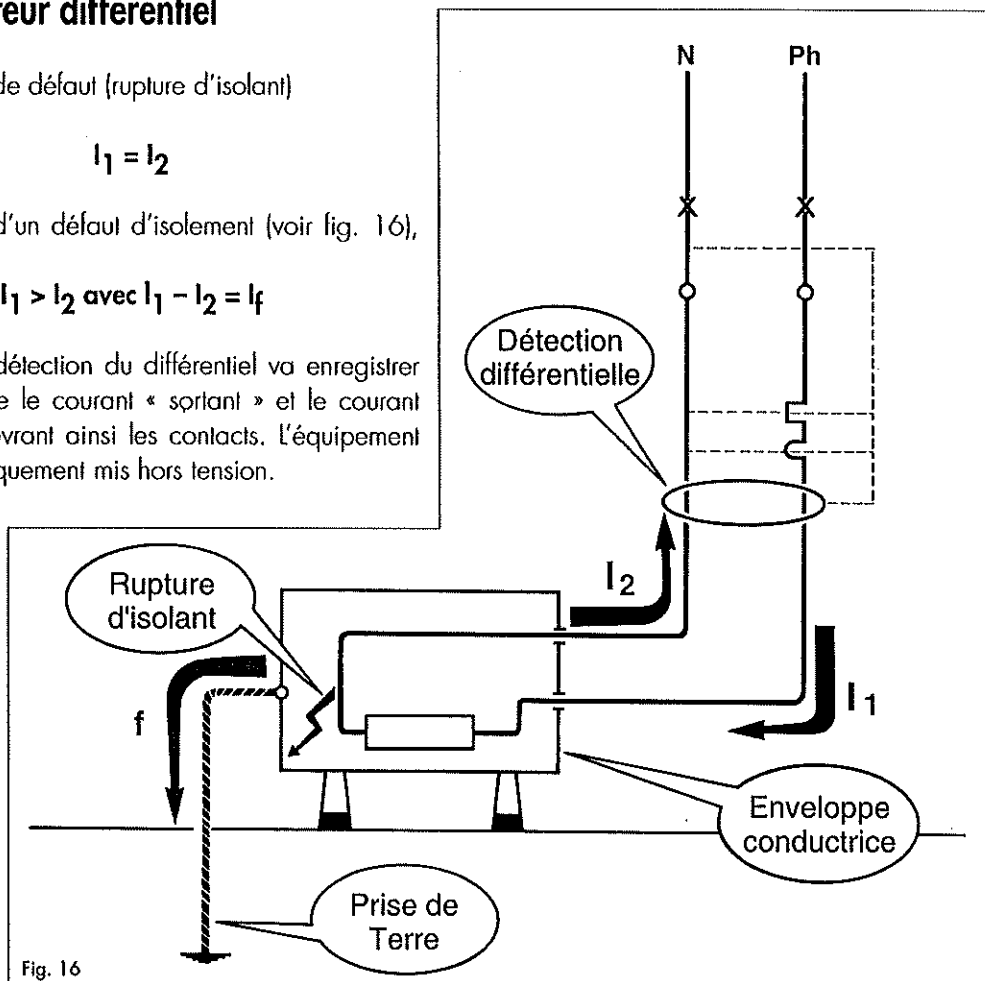


Fig. 16

Structure interne d'un disjoncteur différentiel monophasé

1. Contacts de puissance
2. Accrochage mécanique ou serrure
3. Élément de réarmement
4. Tore magnétique
5. Bobinages principaux
6. Bobine de détection
7. Relais sensible de détection
8. Détection thermique et magnétique
9. Bouton de test et résistance de test

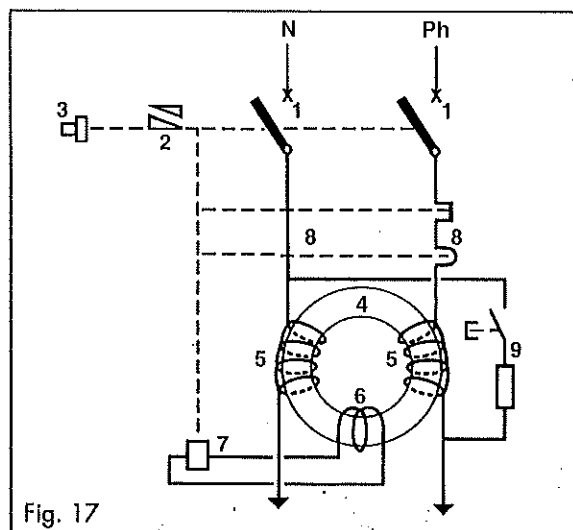
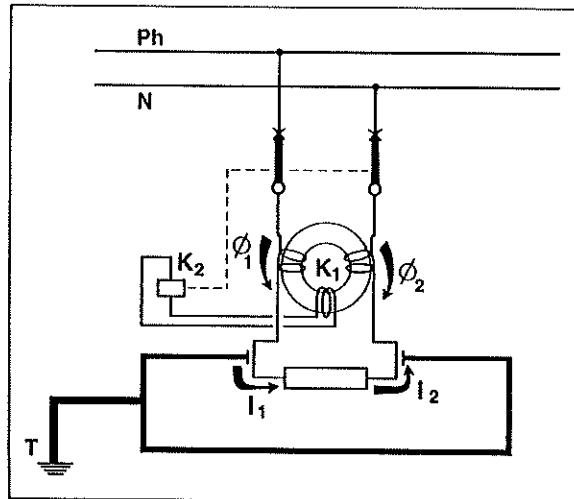


Fig. 17

« EN RÉSUMÉ... »



EN ABSENCE DE DÉFAUT :

$I_f = 0$, donc...

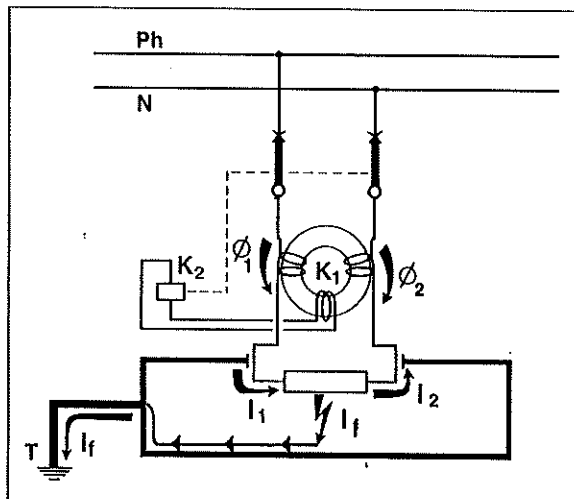
$$I_1 = I_2$$

$$\Phi_1 = \Phi_2$$

$$\Phi_1 - \Phi_2 = 0$$

Donc pas de courant induit dans la bobine K_1 , la bobine K_2 n'est pas excitée.

Les contacts ne s'ouvrent pas. L'équipement fonctionne normalement.



EN PRÉSENCE D'UN DÉFAUT D'ISOLEMENT :

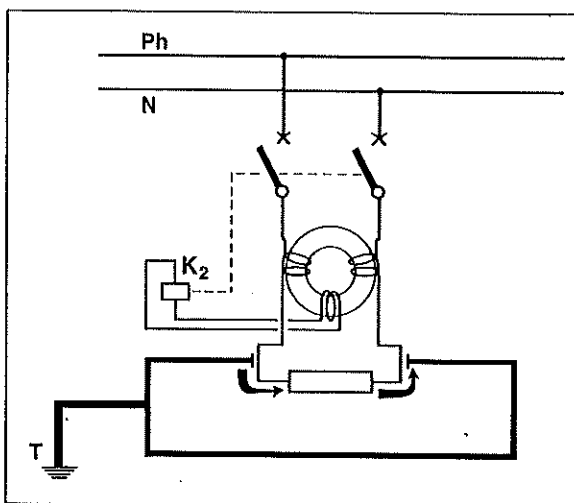
$I_f \neq 0$

$I_1 > I_2$, donc

$\Phi_1 > \Phi_2$, donc

$$\Phi_1 - \Phi_2 \neq 0$$

Un courant est donc induit dans la bobine K_1 ...



...la bobine K_2 est excitée, les contacts s'ouvrent, l'équipement est mis automatiquement hors tension.

Structure interne d'un disjoncteur différentiel tétrapolaire

Les repères sont les mêmes que pour le disjoncteur monophasé.

En l'absence de défaut, nous aurons :

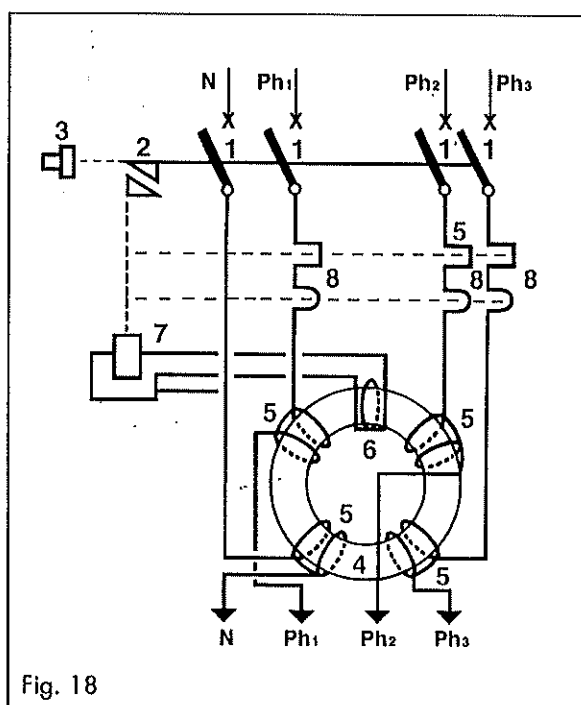
$$\vec{I_1} + \vec{I_2} + \vec{I_3} + \vec{I_n} = 0$$

Le flux dans le tore magnétique sera donc nul. Il n'y aura donc pas de courant induit dans la bobine de détection.

En présence d'un défaut, nous aurons :

$$\vec{I_1} + \vec{I_2} + \vec{I_3} + \vec{I_n} \neq 0$$

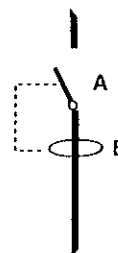
Le flux dans le tore sera différent de zéro, un courant sera donc induit dans la bobine de détection et celle-ci provoquera le déclenchement du disjoncteur.



5. Qu'est-ce qu'un interrupteur différentiel ?

C'est un appareil ayant deux fonctions indépendantes regroupées dans un même boîtier :

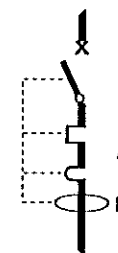
- une fonction interrupteur classique A ;
- une fonction différentielle B utilisant l'interrupteur comme organe de coupure automatique.



6. Qu'est-ce qu'un disjoncteur différentiel ?

C'est un appareil ayant deux fonctions indépendantes regroupées dans un même boîtier :

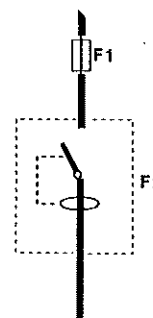
- une fonction disjoncteur classique A (thermique/magnétique) ;
- une fonction différentielle B utilisant les contacts du disjoncteur comme organe de coupure automatique.



7. Pourquoi choisir un disjoncteur ou un interrupteur différentiel ?

L'interrupteur différentiel s'utilise lorsqu'il n'y a pas besoin d'assurer la protection surcharge et court-circuit, ces protections étant déjà assurées en amont ou en aval par fusible et/ou disjoncteur.

Lorsque ces protections ne sont pas assurées, le disjoncteur différentiel s'impose.



8. Qu'appelle-t-on sensibilité d'un dispositif différentiel ?

On appelle sensibilité d'un dispositif différentiel la valeur du courant de défaut dit « courant résiduel de défaut » pour lequel le dispositif s'ouvrira obligatoirement.

En outre, les disjoncteurs et interrupteurs différentiels disposent d'un bouton de test à manœuvrer périodiquement pour vérifier le bon fonctionnement de l'appareil. Ce circuit test met le dispositif en déséquilibre et simule ainsi un déclenchement différentiel.

Les sensibilités et les plages de déclenchement sont normalisées comme suit.

Plage de déclenchement	Sensibilité
Entre 5 et 10 mA	10 mA
Entre 15 et 30 mA	30 mA
Entre 150 et 300 mA	300 mA

9. En combien de temps un différentiel déclenche-t-il ?

Lorsqu'il détecte un défaut, un différentiel normal ouvre le circuit dans un temps inférieur à 40 ms. Ce temps est indépendant de la sensibilité de l'appareil et de la valeur du courant de défaut.

10. Peut-on réaliser une sélectivité entre deux différentiels ?

Un différentiel ayant un temps de déclenchement quasiment constant pour tout défaut supérieur à sa sensibilité, il n'est pas possible d'obtenir une sélectivité entre deux appareils même s'ils sont de sensibilités différentes.

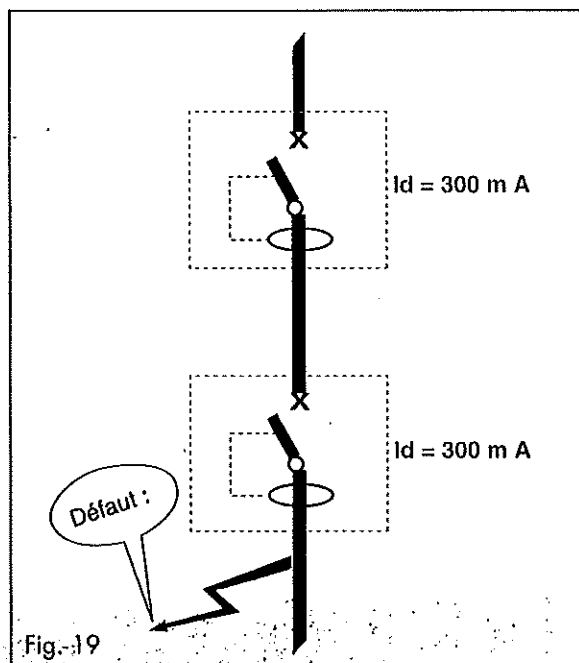


Fig. 19

Les deux différentiels déclenchent, mettant ainsi « dans le noir » l'ensemble de l'installation !

Cependant, il y a sélectivité dans deux cas :

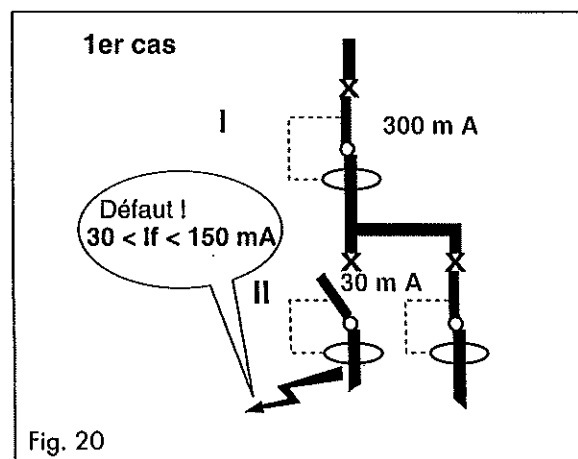


Fig. 20

si le défaut différentiel a une valeur comprise entre les deux plages de déclenchement des protections n° I et II et B (ce cas reste relativement rare et très aléatoire).

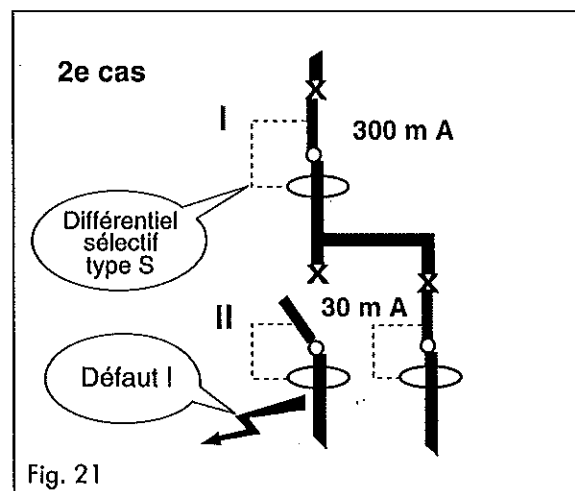


Fig. 21

si, par un artifice interne, la détection du différentiel n° 1 est légèrement retardée (≥ 40 ms) (différentiel retardé ou de type S). Dans ce cas, quelle que soit la valeur du défaut, seul l'appareil n° II s'ouvrira (car son temps de déclenchement est inférieur à 40 ms).

11. Quels sont les éléments à relier à la terre ?

La NFC 15-100 impose un conducteur de protection sur tous les circuits.

Doivent être reliés à la terre :

- Les structures métalliques des bâtiments : huisseries, charpentes métalliques, conduites d'eau métalliques, etc...
- Les éléments métalliques des salles d'eau, des piscines et en règle générale les éléments métalliques de tous les équipements situés à l'extérieur ou directement en contact avec un liquide conducteur.

Ne pas raccorder ces masses à la terre est aussi dangereux que l'absence de terre. Cela rend le différentiel inefficace.

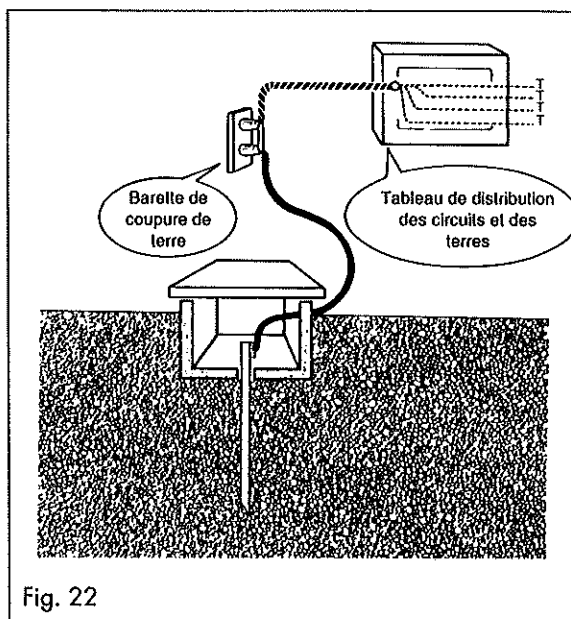
12. Comment est réalisée une prise de terre ?

La résistance d'une prise de terre dépend :

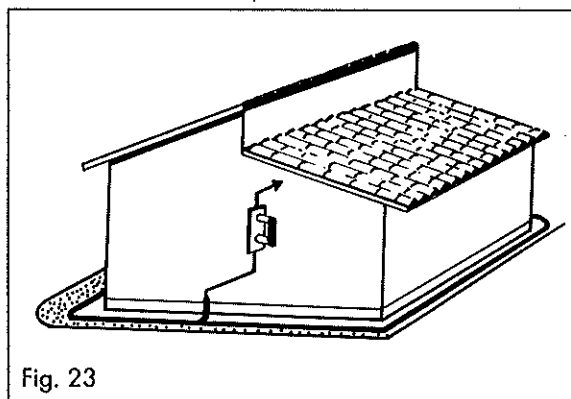
- de la nature (plus ou moins conductrice) du sol, du taux d'humidité et de la température. Une prise de terre réalisée dans un sol argileux et humide sera de plus faible valeur ohmique que celle placée dans un sol sablonneux et sec;
- de ses dimensions et de sa forme. Une prise de terre réalisée en boucle à fond de fouille (câble ceinturant les fondations d'un bâtiment) aura une meilleure valeur qu'un simple piquet enfoncé dans le sol.

Remarque : Il est interdit d'utiliser comme prise de terre les canalisations de gaz, de vidanges, de chauffage central. Mais il est important de mettre ces canalisations à la terre.

PRISE DE TERRE REALISEE AVEC PIQUET



PRISE DE TERRE REALISEE A FOND DE FOUILLE



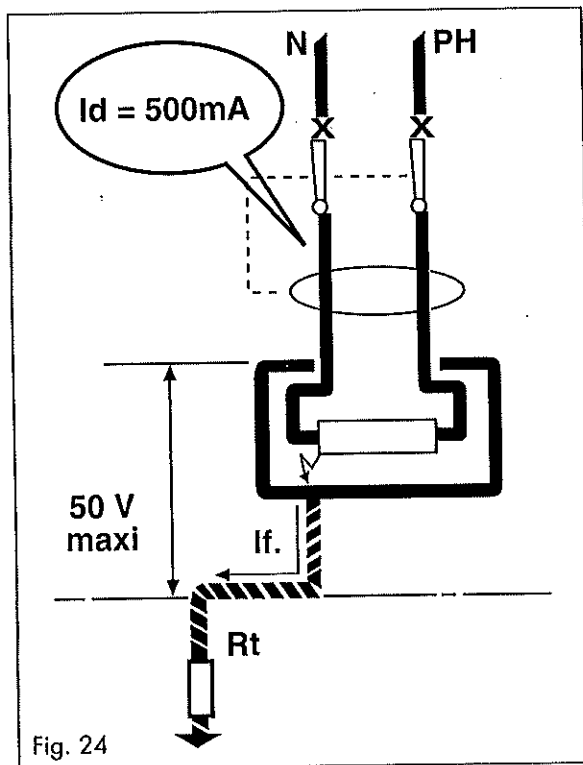
13. Quelles sont les valeurs limites de la résistance de terre ?

Pour calculer la résistance maxi que devra avoir une prise de terre pour assurer la sécurité, il faudra fixer deux éléments :

- la tension limite admissible sur la masse en défaut : U_L .

Ex : $U_L = 50$ volts

- la valeur du courant de fuite qui circulera en cas de défaut à la terre.
Cette valeur sera limitée par la sensibilité du dispositif différentiel :



Ex : $I_d = 500$ mA

On aura : $R_t = \frac{U_L}{I_d}$

soit

$R_t = 100$ ohms

Le cas étudié ci-dessus est celui des locaux d'habitation.

Remarque : Pour que le dispositif différentiel remplisse sa fonction, il faudra donc que la résistance de terre R_t soit inférieure à 100 ohms.

Le tableau ci-dessous donne la valeur maxi de la résistance de terre en fonction de la sensibilité du disjoncteur employé et de la tension maxi tolérable sur la masse en défaut (U_L).

I_d (mA)	R_t (ohm) < à	R_t (ohm) < à
10 mA	2 500 Ω	5 000 Ω
30 mA	830 Ω	1 660 Ω
300 mA	83 Ω	166 Ω
500 mA	50 Ω	100 Ω
650 mA	38,5 Ω	77 Ω
	$U_L = 25$ V	$U_L = 50$ V

Fig. 25

I_d sensibilité du différentiel.

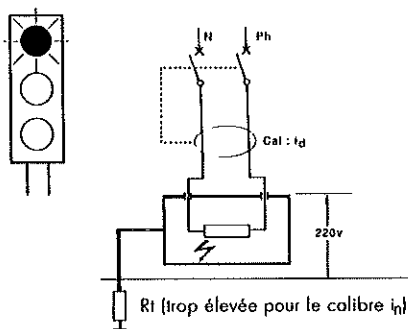
U_L tension maxi admissible sur les masses en défaut (fonction du local, voir fig. 6).

R_t résistance de la prise de terre.

En résumé...

Le différentiel c'est bien... Mais

SANS TERRE OU TERRE DÉCONNECTÉE



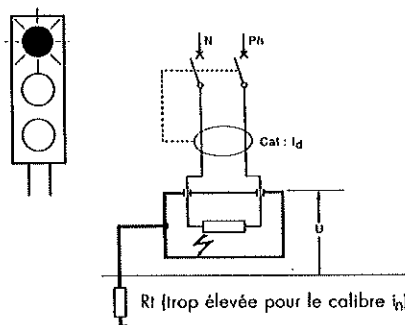
Le différentiel ne détectera pas de différence entre le courant entrant et le courant sortant de l'installation.

La carcasse métallique sera portée au potentiel de 220 V.

Si une personne touche à la carcasse, cette personne sera soumise à une tension de 220 V... !

Dans ce cas, le différentiel 300 mA ne sert à rien. Seul le différentiel 30 mA peut sauver l'utilisateur.

MAUVAISE TERRE OU COSSES DESSERRÉES



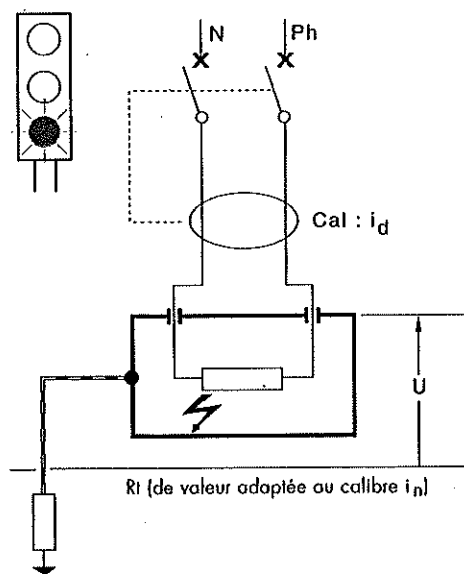
La résistance de terre étant trop élevée, le courant de fuite sera inférieur au courant de déclenchement du différentiel.

Le différentiel ne déclenche pas et ne sert donc à rien.

La carcasse sera portée à un potentiel dangereux.

Ce cas de non-déclenchement de la protection peut aussi être dû à un desserrage ou mauvais serrage des cosse de terre.

Dans ce cas, seul un différentiel 30 mA peut sauver l'utilisateur.



Le courant de défaut étant supérieur au calibre du différentiel, celui-ci ouvrira ses contacts et mettra ainsi l'installation hors tension.

La protection remplira donc son rôle avant qu'une personne entre en contact avec la carcasse métallique.

NOTA. – Si vous constatez qu'une protection différentielle a déclenché, il ne faut surtout pas chercher à tout prix à remettre l'équipement sous tension. Il faudra détecter et éliminer le défaut en premier lieu.

IMPORTANT. – Chaque fois que les prises de terre sont mauvaises ou aléatoires, utiliser de préférence des différentiels 30 mA au lieu de 300 mA pour la protection contre les contacts indirects.

14. Comment choisir une protection différentielle ?

La norme NFC 15-100 impose ou recommande l'emploi d'une protection différentielle de sensibilité inférieure ou égale à 30 mA dans des cas tels que :

- Prises de courant jusqu'à 32 A.
- Prises de terre de valeurs trop élevées (sol sablonneux ou granitique...).
- Exploitations agricoles.
- Magasins de jouets animés.
- Appareils utilisés sur la voie publique (rôtisseries, machines à glace...).
- Laboratoires et salles techniques des établissements scolaires.
- Chantiers.
- Stands forains.
- Terrains de camping et de caravanning.
- Quais des ports de plaisance.
- Locaux où le risque de coupure du conducteur de protection existe.
- Salles d'eau (tous les circuits).
- Eclairages extérieurs (jardins).
- Piscines, bassins et fontaines.
- Sanitaires des immeubles collectifs (prises de courant des salles de lavabos).
- Cabines téléphoniques et abris-bus.
- Câbles chauffants sans armure métallique et noyés dans le sol.
- Locaux à risque d'explosion.
- Groupes électrogènes.
- ...

Nota. - Cette liste est donnée à titre d'exemple et ne peut en aucun cas être considérée comme un élément de référence.

Dans le cas des locaux comportant un risque d'incendie, la protection sera assurée par un dispositif différentiel de sensibilité 300 mA (station service, stockage de produits inflammables...).

15. Existe-il une réglementation particulière dans les locaux d'habitation ?

- Les locaux d'habitation doivent être équipés en tête de distribution, d'un différentiel de sensibilité au plus égal à 500 mA (normal ou type S).

- Toutes les prises de courant doivent être équipées de conducteur de protection et être à éclips.

- Tous les circuits (éclairage, prises de courant, etc...) doivent être équipés d'un conducteur de protection.

- Toutes les prises de courant doivent être protégées en amont par un dispositif différentiel de sensibilité inférieure ou égale à 30 mA.

- Tous les circuits autorisés dans les volumes 2 et 3 des salles d'eau doivent être protégés par différentiel 30 mA (éclairage, prises de courant, etc...).

Dans les salles d'eau, la réglementation prévoit 4 volumes distincts qui sont définis par rapport à la position de la baignoire ou du bac à douche.

Volume 0 : volume intérieur de la baignoire ou du bac à douche.

Volume 1 : volume délimité par les plans verticaux de la baignoire ou du bac à douche, d'une hauteur de 2,25 m à partir du fond de la baignoire ou du bac à douche.

Volume 2 : volume situé à 0,6 m des bords extérieurs de la baignoire ou du bac à douche, sur une hauteur de 2,25 m.

Volume 3 : volume situé entre 0,6 m et 3 m des bords extérieurs de la baignoire ou du bac à douche, sur une hauteur de 2,25 m.