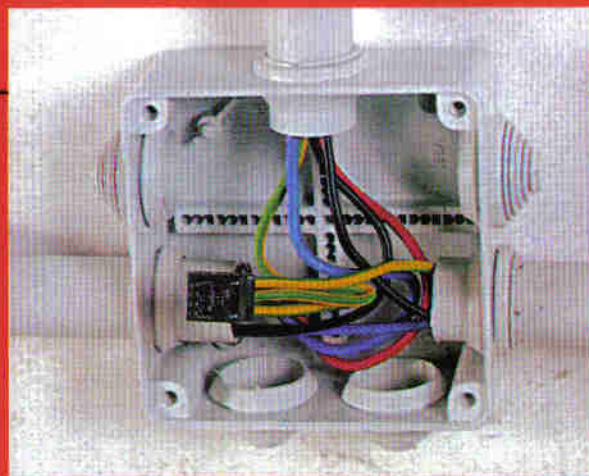


Réaliser des travaux électriques nécessite le respect strict des normes et réglementations en vigueur.

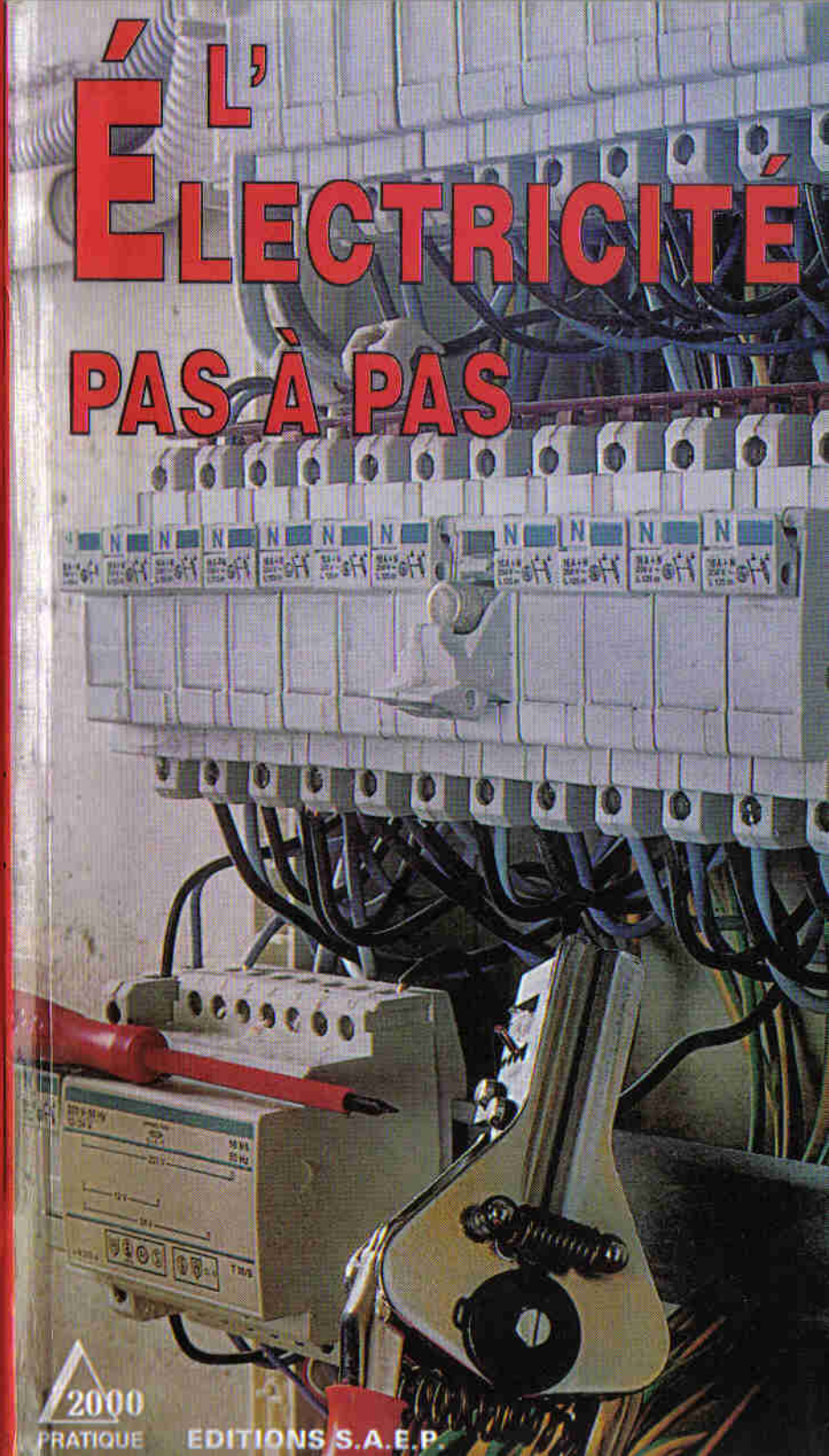
Ces directives sont garantes de la sécurité des utilisateurs.

Cet ouvrage présente les principaux aspects de l'installation domestique. Il vous indiquera la marche à suivre pour effectuer, en toute sécurité, diagnostics et travaux de base sur votre installation électrique.

En outre, les connaissances générales abordées feront de vous un interlocuteur avisé face à un installateur professionnel.



À L' ÉLECTRICITÉ PAS À PAS



ISBN 2-7372-4119-7

2000
PRATIQUE

EDITIONS S.A.E.P.

BARMBY SCAN

RaniaNada@aol.fr

235-

L'ÉLECTRICITÉ PAS À PAS

**Connaître et apprendre
normes — matériel — outillage
technique — réalisations**

**Jean-Philippe HARTMANN
Jean-Mathieu LEURENT
Roger ZENNER**

Coordination de l'ouvrage :
Alain THIÉBAUT

Photos : S.A.E.P. / Alain Thiébaud

ÉDITIONS S.A.E.P.
68040 INGERSHEIM - COLMAR

AVANT-PROPOS

Effectuer des travaux de rénovation, d'amélioration ou de construction d'une habitation, vous amènera, de toute évidence, à réaliser ou à faire réaliser des travaux d'ordre électrique.

Cet ouvrage expose les bases indispensables en **électricité** d'usage domestique qui vous permettront d'aborder ces travaux d'un œil averti.

Vous diagnostiquerez l'installation électrique existante, notamment du point de vue de la **sécurité** et du respect des normes.

Vous découvrirez les solutions techniques pour améliorer cette installation :

- ce qu'il faut faire parce que la norme l'impose :
- ce que l'on peut faire pour améliorer le confort :
- ce que l'on ne doit à aucun prix faire pour faire fonctionner l'installation en toute sécurité.

Ainsi « éclairé », il vous appartient soit de prendre les choses (et les outils) en main et d'effectuer vous-même ces travaux, soit de faire appel à un installateur professionnel face auquel vos nouvelles connaissances vous seront utiles.

AVERTISSEMENT

L'ouvrage présente les normes et la réglementation en vigueur au moment de sa parution.

Les auteurs et l'éditeur déclinent toute responsabilité pour des travaux effectués par le lecteur et ne correspondant pas strictement à la norme en vigueur au moment des travaux.

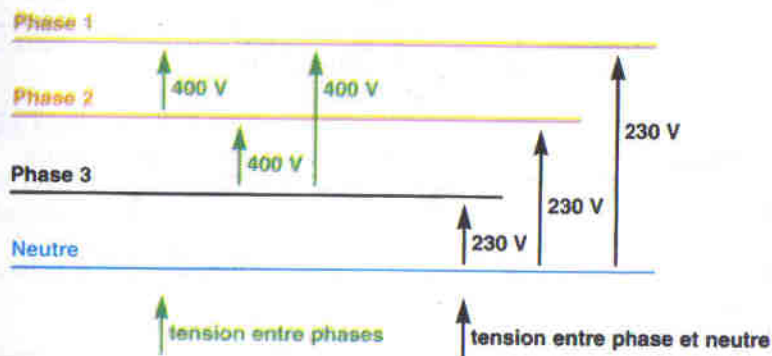
Malgré tout le soin apporté à sa rédaction, l'ouvrage peut comporter des erreurs. Les auteurs et l'éditeur n'engagent pas leur responsabilité en cas d'éventuelles erreurs ou omissions, ou en cas de conséquences de réalisations suite à une utilisation incorrecte du contenu du présent ouvrage.

LES TECHNIQUES ET LES NORMES

L'ABONNÉ BASSE TENSION

Utilisateur d'énergie électrique relié directement à la distribution publique E.D.F. (ou régie), vous êtes l'« abonné basse tension ».

En France, la distribution publique basse tension (B. T.) est de type triphasé avec neutre distribué (fréquence 50 Hz).



LES TENSIONS NORMALISÉES

Anciennement		Depuis le 25 juin 1996
220 V	→	230 V
380 V	→	400 V

LE RACCORDEMENT AU RÉSEAU PUBLIC

Réalisé par les canalisations électriques, il permet d'acheminer le courant à l'intérieur des propriétés desservies par le distributeur d'énergie (E.D.F. ou régie).

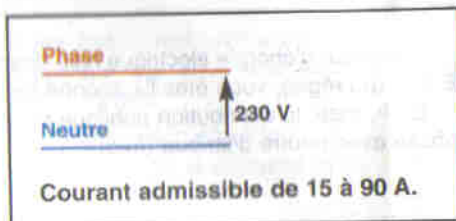
Ce raccordement doit être conforme à la norme NFC 14-100. Il est dans le domaine de responsabilité du distributeur de l'énergie.

LE BRANCHEMENT EN TARIF BLEU

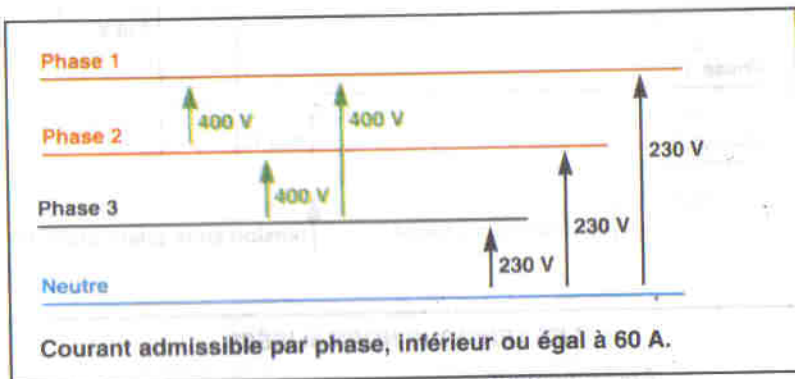
Ce branchement concerne les installations B. T. de puissance limitée à 36 kVA. L'abonnement se réfère à la « puissance apparente » $S = UI$ (en Volt Ampère). La consommation facturée se réfère à la « puissance active » $P = UI \cos \varphi$ (en Watt). — (Voir explications au bas de la page 6).

Il est réalisé :

- en monophasé pour des puissances inférieures ou égales à 18 kVA,



- en triphasé pour des puissances jusqu'à 36 kVA.



CONNAÎTRE VOTRE ABONNEMENT EN TARIF BLEU

- Il est indiqué sur votre facture d'électricité.
- Vous pouvez également vous reporter au disjoncteur principal (disjoncteur de branchement).



Disjoncteur monophasé réglé sur	Abonnement
15 A	3 kVA
30 A	6 kVA
45 A	9 kVA
etc.	



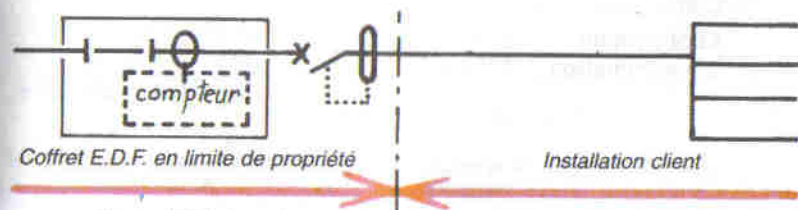
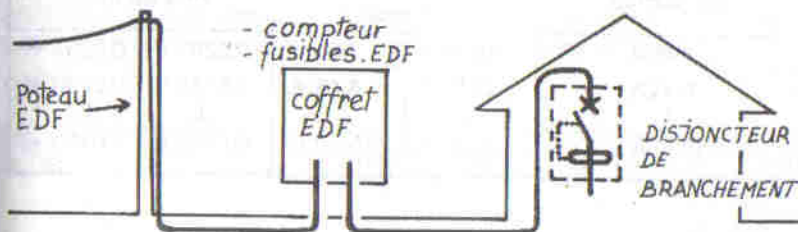
Disjoncteur triphasé réglé sur	Abonnement
15 A	9 kVA
20 A	12 kVA
25 A	15 kVA
etc.	

LES TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET LES NORMES

Par arrêté du 22 octobre 1969, l'installation électrique domestique doit être conforme à la norme **NFC 15-100**.

Les mémentos « Promotelec » (Association pour l'amélioration de la qualité et de la sécurité des installations électriques intérieures) recommandent des dispositions complémentaires à la norme.

L'objectif de ces mémentos est de garantir le confort, la qualité et la sécurité des installations électriques.



Norme NFC 14-100

Responsabilité du distributeur d'énergie.

Norme NFC 15-100

Les bornes aval du disjoncteur de branchement constituent le point de livraison client.

Responsabilité de l'abonné.

LES LABELS PROMOTELEC (voir adresse page 94)

- « **Confort plus** » : pour les logements neufs, collectifs ou individuels.
- « **Confort sécurité** » : pour la rénovation partielle ou totale.
- « **Sécurité électrique** » : pour les bâtiments d'exploitations agricoles et les logements qui les accompagnent.

LA TARIFICATION

Principe de la tarification :

abonnement (ou prime fixe) + consommation.

L'abonnement est fixe et dépend de la puissance et de l'option souscrite.

Le coût de la consommation varie en fonction de la consommation d'énergie (kilowattheure), de l'option souscrite et de la tranche horaire de consommation.

L'OPTION DE BASE (H.T.)				
Puissance	Abonnement par mois		Prix du kWh	
	3 kVA	10,75 F	1,64 €	0,6281 F	0,0957 €
6 kVA	27,32 F	4,16 €	0,5185 F	0,0790 €
↓	↓	↓	↓	↓
18 kVA	126,60 F	19,30 €	0,5185 F	0,0790 €

Exemple :

Puissance souscrite : 6 kVA.

Consommation annuelle : 4 700 kWh.

Abonnement : 27,32 x 12 = 327,84 F

Consommation : 4 700 x 0,5185 = 2 436,95 F

Total : 2 764,79 F (H.T.), 421,49 €

Le Volt Ampère est l'unité de la « puissance apparente (S) » qui est le résultat du produit de la tension et du courant (intensité) :

$$S = U I \text{ (en VA) en monophasé.}$$

Le Watt est l'unité de « puissance active (P) » qui tient compte du décalage dans le temps entre la valeur maximale de la tension et la valeur maximale de l'intensité sur une période (facteur de puissance $\cos \varphi$) :

$$P = U I \cos \varphi \text{ (en Watt).}$$

L'OPTION HEURES CREUSES						
Puissance	Abonnement par mois		Prix du kWh			
			Heures creuses 8 h par jour		Heures pleines	
6 kVA	48,10 F	7,33 €	0,3178 F	0,0485 €	0,5185 F	0,0790 €
↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
18 kVA	201,10 F	30,66 €	—	—	—	—

Exemple :

Puissance souscrite : 6 kVA.

Consommation annuelle : 4 700 kWh

dont : 2 000 kWh en heures creuses,

2 700 kWh en heures pleines.

Abonnement : 48,10 x 12 = 577,20 F

Consommation : 2 000 x 0,3178 = 635,60 F

+ 2 700 x 0,5185 = 1 399,95 F

Total : 2 612,75 F (H.T.), 398,31 €

L'option heures creuses n'est avantageuse que si les fortes consommations d'énergie ont lieu durant les périodes à faible tarification (heures creuses).

Le choix de cette option nécessite une étude de vos habitudes de consommation voire le changement de ces habitudes (période de fonctionnement du sèche-linge, chauffe-eau, machine à laver par exemple).

L'OPTION TEMPO *								
Puis- sance	Abonne- ment par mois		Prix du kWh (en F)					
			Jours bleus		Jours blancs 43 jours/an		Jours rouges 22 jours/an	
			Heures creuses	Heures pleines	Heures creuses	Heures pleines	Heures creuses	Heures pleines
9 kVA	74,14 F	11,30 €	0,2199 F	0,2718 F	0,4428 F	0,5241 F	0,8138 F	2,2676 F
↓	↓	↓	0,0335 €	0,0414 €	0,6750 €	0,0799 €	0,1241 €	0,3457 €
18 kVA	101,56 F	15,48 €	—	—	—	—	—	—

* Tarif au 31 janvier 2000.

Les tarifs ainsi que des conseils pour le choix de l'option sont disponibles dans les agences E.D.F.

LES TAXES

- **Taxes locales** : elles s'appliquent à 80 % du montant H.T. de l'abonnement et de la consommation. Les taux dépendent des communes et du département ($\leq 8\% + 4\%$).
- **T.V.A. 5,5 %** : elle s'applique sur l'abonnement.
- **T.V.A. 20,6 %** : elle s'applique sur la consommation et sur les taxes locales.

LE RISQUE ÉLECTRIQUE ET LA SÉCURITÉ

La plus utilisée des formes d'énergie dans notre société industrielle est certainement l'énergie électrique.

Inodore, inaudible et invisible, elle peut dans certaines circonstances **compromettre la sécurité des personnes**.

L'électricité est « transportée » par les matériaux dit **conducteurs**. Il existe, en revanche, des matériaux incapables de « transporter » l'énergie électrique : ce sont les **isolants**.

Les **conducteurs** sont les **métaux** mais aussi le **corps humain**, la **terre**.

Les isolants les plus courants sont le verre, le caoutchouc synthétique, l'air et la plupart des matières plastiques.

Il y a circulation de courant lorsqu'on relie les bornes d'un générateur de courant à un récepteur par l'intermédiaire de conducteurs.

LES RISQUES ET LES FACTEURS DE GRAVITÉ POUR L'HOMME

Dans certaines circonstances, c'est le corps humain qui peut « servir » de conducteur ou faire office de récepteur. **La sécurité de la personne est alors fortement compromise.**

L'ÉLECTRISATION

Du simple « picotement » à la mort, l'électrisation est la conséquence du passage du courant électrique dans le corps humain.

Les conséquences dépendent de :

- la **tension** à laquelle est soumise la personne et de l'environnement
- le **chemin parcouru par le courant** (cœur, cerveau, muscles...)
- le **temps de passage du courant**.

Environnement sec : pas de risque pour des tensions $< 50\text{ V}$.

Milieu humide : risque si $U > 25\text{ V}$.

Milieu « mouillé » (salle de bains) : risque si $U > 12\text{ V}$.

Quelques chiffres significatifs :



5 mA

5 mA : seuil de sensibilité (peau)



10 mA

10 mA : seuil de réaction, téτανisation des muscles



25 mA

25 mA : téτανisation du diaphragme, arrêt respiratoire



50 mA durant 1 s.

50 mA durant 1 seconde : arrêt circulatoire (cœur)

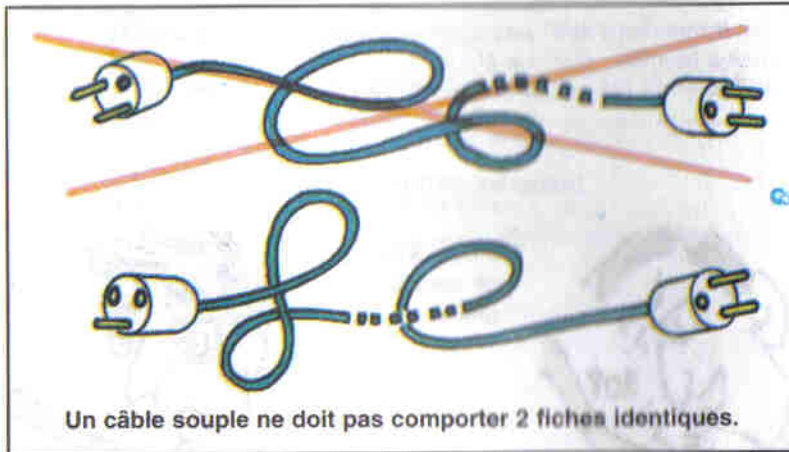
LES BRÛLURES

— Dues au passage du courant dans le corps humain, elles sont souvent localisées aux mains.

— Dues à un arc électrique, elles sont le plus souvent localisées au visage et aux mains.

— Dues au contact avec un élément dont l'échauffement est anormal (parcouru par un courant électrique trop important).

Ne jamais travailler sous tension.



Un câble souple ne doit pas comporter 2 fiches identiques.

LES RISQUES ET LES FACTEURS DE GRAVITÉ POUR LE MATÉRIEL

Les origines peuvent être diverses, mais sont principalement :

- les **surcharges** (surintensité de faible valeur mais de longue durée) :
 - . trop d'appareils branchés sur le même circuit,
 - . plusieurs appareils branchés sur la même prise,
 - . borne de connexion mal serrée ou desserrée,
 - . calibre des protections (fusible ou disjoncteur) trop grand pour la section des conducteurs,
 - . calage d'un moteur.
- le **court-circuit** (surintensité de forte valeur et de courte durée) :
 - . rupture de l'isolation entre 2 conducteurs à des potentiels différents (écrasement d'un câble, détérioration de l'isolant suite à une surcharge,...),
 - . mise en contact accidentelle de 2 conducteurs à des potentiels différents (par l'intermédiaire d'un outil par exemple,...).

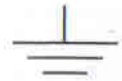
La dégradation du matériel entraîne indirectement des dangers pour les personnes.

L'échauffement anormal d'un appareil ou d'un conducteur est la cause des incendies d'origine électrique.

Ne jamais travailler sous tension.

BIEN SE PROTÉGER IMPLIQUE UNE INSTALLATION BIEN PROTÉGÉE

- Toutes les masses métalliques doivent être reliées à une prise de terre et reliées entre elles.



Symbole terre

- Une protection différentielle (500 mA + 30 mA) conforme à la norme.
- Du matériel en bon état.
- Du matériel conforme aux normes.
- Des règles de sécurité respectées.
- Une installation en bon état et conforme...

Pour vous informer :

- **E.D.F.** :
Électricité de France.
- **Promotelec** :
Espace ÉLEC-CNIT
B.P. 9
92053 PARIS LA DÉFENSE
Tél. 01 41 26 56 60.
- **C.R.A.M.** :
Caisse Régionale d'Assurance Maladie.
- **I.N.R.S.** :
Institut National de Recherche et de Sécurité
30, rue Olivier Noyer
75680 PARIS CEDEX 14
Tél. 01 40 44 30 00.

LE MATÉRIEL

La conformité du matériel aux normes est une garantie pour votre sécurité et celle de votre entourage.

S'il peut s'avérer coûteux de changer tous les appareils, voire l'ensemble de l'installation, un accident électrique ou un incendie peuvent avoir un coût bien plus élevé.

Les installations « d'un autre âge » sont encore fréquentes, elles peuvent s'avérer dangereuses.

Une installation avec du matériel conforme aux normes actuelles est un gage de sécurité mais attention : « condition nécessaire n'est pas suffisante », se méfier des installations de :

Madame et Monsieur Fred et Ric
Villa Bricolée
Partout.

LES MARQUES DE CONFORMITÉ

Le matériel doit être conforme aux normes UTE des séries :

- NFC 32-xxx conducteurs et câbles
- NFC 42-xxx petits transformateurs
- NFC 61-xxx appareillage
- NFC 62-xxx branchement
- NFC 68-xxx conduits
- NFC 71-xxx luminaires
- NFC 73-xxx appareils électrodomestiques
- NFC 75-xxx outils portatifs.



La marque de conformité NF-USE vous garantit la conformité des matériels à ces normes.

pôles 2
tégé 1
- 50 ~
1998



Estampille NF-USE



Interrupteur Classe 0 = NON

LES CLASSES DE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

CLASSE 0


Classe 0 (zéro), pas d'indication sur la plaque signalétique.

Matériel ne possédant pas de disposition permettant de relier les parties métalliques accessibles (masses) à la terre (par l'intermédiaire du conducteur de protection).



Danger !
Matériel à proscrire.


CLASSE I

Classe I (un),
symbole 
sur la plaque signalétique.

Matériel permettant le raccordement des parties métalliques accessibles à la terre.



CLASSE II

Classe II (deux),
symbole 
sur la plaque signalétique.

Totalement isolé : enveloppe durable en matière isolante (double isolation), enferme les parties métalliques qui sont isolées des pièces sous tension par une isolation renforcée.



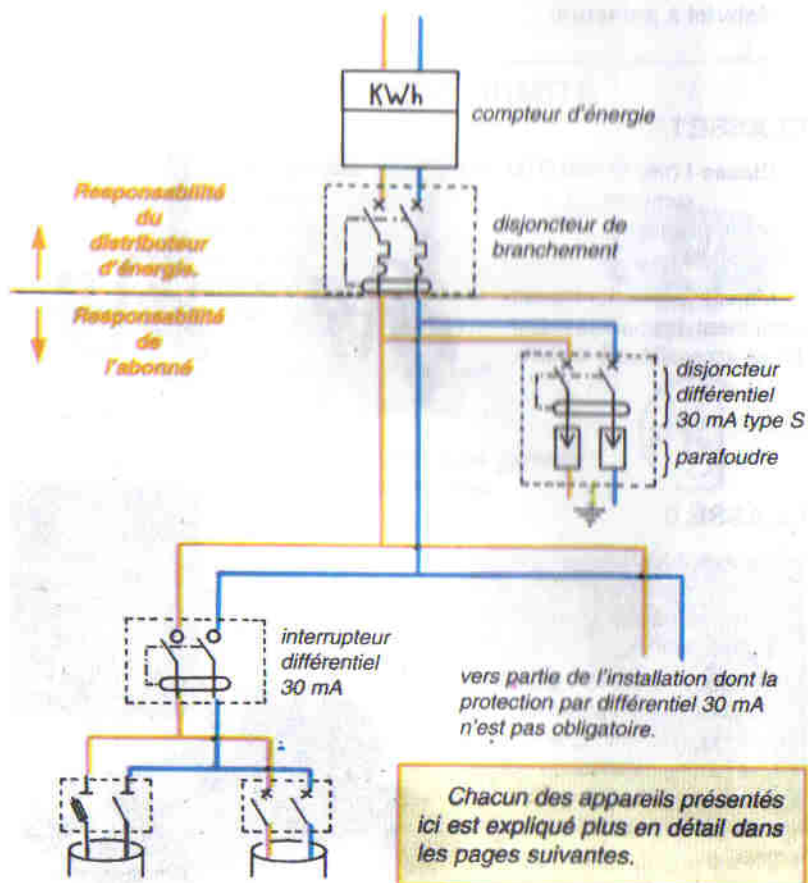
À enveloppe métallique : cette enveloppe est séparée des pièces sous tension par une isolation renforcée. Cette enveloppe n'est pas considérée comme « masse ». Il ne faut pas relier cette enveloppe à la terre.

CLASSE III

Classe III (trois), tension indiquée sur la plaque signalétique ≤ 50 V.
Très basse tension.

Alimenté sous une tension inférieure à 50 V et ne comportant pas de circuit interne ou externe fonctionnant sous tension supérieure à cette limite.

L'APPAREILLAGE DU TABLEAU



LE COMPTEUR D'ÉNERGIE

Il est la propriété du distributeur d'énergie.

Le nombre d'afficheurs dépend du tarif choisi (un pour le tarif de base, deux pour le tarif heures creuses, etc.). Actuellement, il est installé en limite de propriété pour permettre une lecture par les agents de la compagnie de distribution sans la présence du client.

Il sert à déterminer la consommation d'électricité pendant une période donnée. La consommation est déterminée par la différence entre deux lectures à deux dates différentes. Les deux lectures sont reportées sur la facture.



LE DISJONCTEUR DIFFÉRENTIEL DE BRANCHEMENT

La sortie du disjoncteur marque la limite de responsabilité du distributeur d'énergie.

Il remplit plusieurs fonctions :

- **Déclencheur thermique** pour limiter le courant appelé en fonction de la puissance souscrite par le client. Par exemple, un abonné ayant souscrit un abonnement 6 kVA aura un disjoncteur de branchement réglé sur 30 A (voir page 4).
- **Déclencheur magnétique** pour protéger l'installation du distributeur d'énergie et du client en cas de court-circuit (contact entre la phase et le neutre).
- **Déclencheur différentiel** pour protéger les personnes contre les chocs électriques.

Le réglage du disjoncteur est plombé. Le client ne doit jamais intervenir sur ce réglage.



LE PARAFoudre

Son rôle est de protéger les installations électriques contre les surtensions, notamment celles provoquées par la foudre. Son rôle est d'écouler le courant vers la terre quand il y a surtension.

Son installation est conseillée sur tout le territoire pour protéger du matériel électronique sensible (TV, ordinateur, etc.).

Le montage d'un parafoudre est obligatoire pour les installations électriques alimentées par lignes aériennes dans les régions où l'on entend le tonnerre plus de 25 jours/an et pour les installations équipées d'un paratonnerre.



Symbole



Attention

Un parafoudre, comme un fusible, peut être détruit. Sa défectuosité est constatée soit par un indicateur, soit par le déclenchement du dispositif différentiel.

Il faut, de surcroît, une prise de terre de bonne qualité (résistance $\leq 30 \Omega$) pour que le parafoudre soit efficace.

DÉPARTEMENTS CONCERNÉS PAR LES ZONES (UTE C 15-531)

Ain	01	Drôme	26	Pyrénées-Atlantiques	64
Alpes-de-Haute-Provence	04	Garonne (Haute)	31	Pyrénées (Hautes)	65
Alpes (Hautes)	05	Gers	32	Pyrénées-Orientales	66
Alpes-Maritimes	06	Gironde	33	Rhin (Bas)	67
Ardèche	07	Hérault	34	Rhin (Haut)	68
Ariège	09	Isère	38	Rhône	69
Aveyron	12	Jura	39	Saône (Haute)	70
Cantal	15	Landes	40	Saône-et-Loire	71
Charente	16	Loire	42	Savoie	73
Corrèze	19	Loire (Haute)	43	Savoie (Haute)	74
Corse-du-Sud	2A	Lot	46	Tarn	81
Creuse	23	Lot-et-Garonne	47	Tarn-et-Garonne	82
Dordogne	24	Moselle	57	Var	83
Doubs	25	Nièvre	58	Vosges	88
		Puy-de-Dôme	63	Territoire de Belfort	90



L'INTERRUPTEUR DIFFÉRENTIEL 30 mA

Il sert à protéger les personnes des chocs électriques.

Il est obligatoirement installé en amont des circuits d'utilisation suivants :

- circuit prise confort,
- circuit éclairage salle de bains,
- circuit chauffage salle de bains,
- circuit lave-linge,
- circuit lave-vaisselle.

Interrupteur ou disjoncteur ?

Un disjoncteur a la capacité de couper un courant de court-circuit, pas l'interrupteur. L'installation d'un interrupteur différentiel est suffisante quand la protection contre les surcharges et les courts-circuits est assurée par fusible ou un disjoncteur magnéto-thermique.

Il est conseillé de protéger tous les circuits par un disjoncteur ou un interrupteur différentiel 30 mA.

L'intensité nominale de l'interrupteur différentiel doit être calibrée en fonction des **circuits protégés**.



Symbole



Disjoncteur différentiel
10 mA intégré à une prise.

Attention

Quand il y a un risque important de coupure de conducteurs (tondeuse électrique, coupe-haie, scie), il est fortement conseillé de mettre en place un disjoncteur différentiel 10 mA.



LE SECTIONNEUR PORTE-FUSIBLE ET LA CARTOUCHE FUSIBLE



Sectionneurs porte-fusible
1 pour cartouche 10A
2 pour cartouche 16A.

Le **sectionneur porte-fusible** permet d'**isoler** un circuit d'utilisation du reste de l'installation électrique. De plus, il sert de boîtier support pour une cartouche fusible.



Symbole

LE DISJONCTEUR DIVISIONNAIRE MAGNÉTO-THERMIQUE

Le **disjoncteur divisionnaire** remplit la même fonction que le sectionneur porte-fusible et la cartouche fusible.



Son avantage est de permettre la remise sous tension après déclenchement sans changement de cartouche (les cartouches fusibles déclenchent le dimanche soir quand on n'en a plus en réserve !).

Du fait de sa plus grande vitesse de réaction, la norme autorise des calibres supérieurs à ceux autorisés par une protection par cartouche fusible (voir page 48).

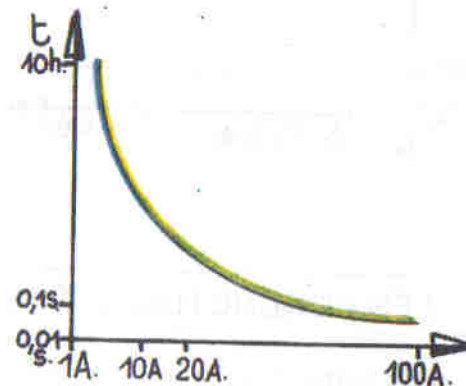
La protection thermique assure la protection contre les surcharges. La protection magnétique assure la protection contre les courts-circuits.

Attention

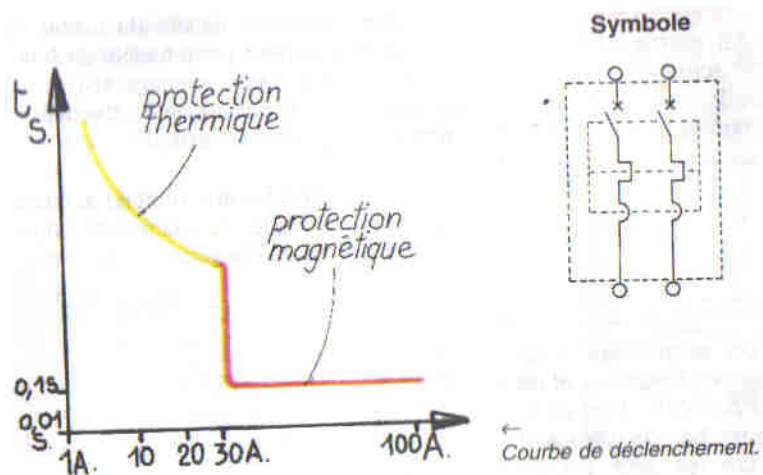
Un sectionneur n'est pas un interrupteur et ne doit pas être utilisé comme tel (pas de protection contre les arcs électriques).

Il faut adapter le calibre du fusible et donc le sectionneur porte-fusible en fonction du circuit protégé (voir page 48) car les dimensions de la cartouche fusible dépendent de l'intensité nominale.

La **cartouche fusible** protège le circuit d'utilisation contre les surcharges de longue durée et les courts-circuits.



Courbe de déclenchement.



LES CONDUCTEURS ET LES CÂBLES

LES CONDUCTEURS

Un conducteur est constitué d'une âme conductrice en cuivre ou en aluminium entourée d'un isolant. Actuellement, on installe des conducteurs en cuivre recuit isolé par du polychlorure de vinyle.

Les conducteurs utilisables portent les références H07 V-U et H07 V-R quand l'âme est rigide, la référence H07 V-K quand l'âme est souple.

Attention

Les conducteurs doivent être utilisés en montage sous conduits ou goulottes...



LES CÂBLES

Un câble est constitué de plusieurs conducteurs isolés électriquement et maintenus solidairement entre eux par une (ou plusieurs) gaine(s) protectrice(s).

Les câbles peuvent être utilisés en montage apparent, dans les vides de construction ou dans les conduits et les goulottes.

Les câbles les plus utilisés sont FR-N05VV-U, FR-N05VV-R et U 1000 R2V en rigide, A05VV-F ou A07RN-F en souple.



DÉSIGNATION NORMALISÉE DES CÂBLES ET CONDUCTEURS

Il existe deux codes actuellement en vigueur : le code UTE et le code CENELEC. Le code CENELEC remplace progressivement le code UTE.

UTE	
Exemple : U 1 000 R2V, 1 000 V, cuivre, PR, gaine épaisse.	
Code de normalisation	U : national.
Tension de service	250 : 250 V 500 : 500 V 1 000 : 1 000 V.
Âme conductrice	Sans code : rigide en cuivre S : souple A : aluminium.
Isolant	X : caoutchouc vulcanisé ou néoprène (PCP) R : polyéthylène réticulé (PR) V : P.V.C. P : plomb 2 : gaine interne épaisse.
Bourrage	G : matière plastique ou élastique formant bourrage O : aucun bourrage I : gaine d'assemblage formant bourrage.
Gaine interne	(Voir isolant).
Armature métallique	F : feillard.
Gaine externe	(Voir isolant).

CENELEC	
Exemple : HO7VK1,5 ; harmonisé, 750 V, PVC, cuivre, souple, 1,5 mm ²	
Code de normalisation	H : harmonisé A : dérivé d'un type harmonisé FR-N : national mais désignation internationale.
Tension de service	03 : 300 V 05 : 500 V 07 : 750 V 1 : 1 000 V.
Mélange isolant	B : caoutchouc d'éthylène propylène (EPR) R : caoutchouc naturel V : P.V.C. X : polyéthylène réticulé (PR) N : polychloroprène néoprène (PCP).
Mélange gaine	(Voir mélange isolant).
Construction spéciale	H : méplat divisible H2 : méplat non divisible.
Nature de l'âme	Sans code : rigide en cuivre A : aluminium.
Symbole de l'âme	U : rigide massive R : rigide câblé F : souple classe 5 K : souple (installation fixe) H : extra souple.
Composition du câble	? : nombre de conducteurs X : sans vert/jaune G : avec vert/jaune ? : section des conducteurs en mm ² .

COULEURS DES CONDUCTEURS

Conducteur pour la phase : toutes couleurs sauf vert/jaune, vert, jaune, bleu clair.

Neutre : bleu clair.

Protection (terre ou PE) : bicolore vert/jaune.

LES CONDUITS ET LES GOULOTTES

LES CONDUITS

La fonction principale d'un conduit est d'assurer une protection mécanique des conducteurs et des câbles.

DÉSIGNATION NORMALISÉE DES CONDUITS USUELS

La désignation normalisée des conduits a changé en avril 1997 :

Ancienne désignation

Nouvelle désignation

IRO	.....	IRL
ICO	.....	ICA
ICT	.....	ICTA
ICD	.....	ICTL
MRB	.....	MRL

a) Codification des lettres

1 ^{re} lettre		2 ^e lettre		3 ^e lettre	
I	Isolant	C	Cintrable	A	Annelé
M	Métallique	R	Rigide	L	Lisse
		CT	Cintrable, Transversale- ment élastique	S	Souple

b) Codification des chiffres

1 ^{er} chiffre	2 ^e chiffre	3 ^e chiffre	4 ^e chiffre
Résistance à l'écrasement	Résistance aux chocs	Température mini d'utilisation et d'installation	Température maxi d'utilisation et d'installation
1 TRÈS LÉGER 125 N	1 TRÈS LÉGER 0,5 J	1 + 5° C	1 60° C
2 LÉGER 320 N	2 LÉGER 1 J	2 - 5° C	2 90° C
3 MOYEN 750 N	3 MOYEN 2 J	3 - 15° C	3 105° C
4 ÉLEVÉ 1250 N	4 ÉLEVÉ 6 J	4 - 25° C	4 120° C
5 TRÈS ÉLEVÉ 4000 N	5 TRÈS ÉLEVÉ 20 J	5 - 45° C	5 150° C
			6 250° C
			7 400° C
	Insuffisant		

Exemple de référence : IRL 3321 — ICTA 3422

*Attention

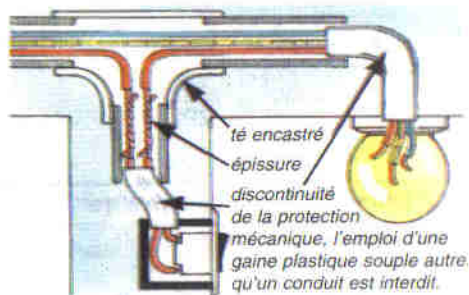
Les conduits de couleur orange doivent être noyés dans des matériaux ininflammables et ne peuvent être utilisés en cloison creuse ou en montage apparent.

LES PRINCIPALES RÈGLES DE POSE

La section totale des conducteurs et des câbles ne doit pas dépasser le tiers de la section du conduit.

Les câbles TV et téléphone, les câbles de haut-parleur et circuits 230 V doivent être dans des conduits séparés.

En pose apparente, les conduits doivent être fixés à l'aide d'accessoires appropriés qui ne les déforment pas.



Exemple de montages interdits.

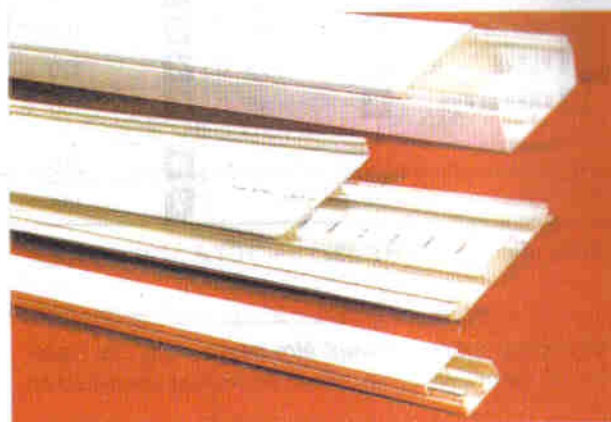
En pose encastrée, les conduits doivent être d'un seul tenant entre les boîtes de connexion et les boîtes d'encastrement. Les connexions sont interdites dans les conduits.

D'après Promotelec.

LES GOULOTTES, LES MOULURES ET LES PLINTHES

Les goulottes remplissent la même fonction que les conduits mais sont d'une esthétique plus soignée.

Lors du choix d'un système de goulottes, on fera attention à sa conformité aux normes NFC 68-102 ou NFC 68-104. Il est impératif pour la sécurité, de choisir un système de goulottes dont le couvercle se démonte facilement.



goulotte

plinthe

moulure

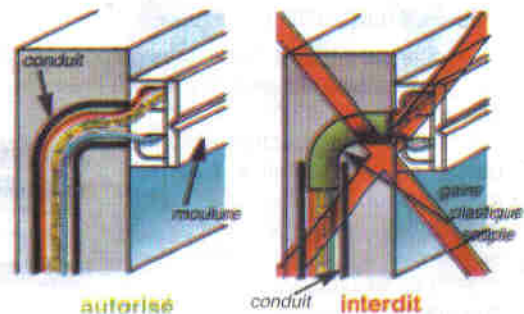
LES RÈGLES DE POSE DES GOULOTTES

Attention, il est interdit d'encastrer une goulotte ou une moulure.

Les moulures et les goulottes doivent être posées au-dessus d'une plinthe et ne peuvent servir de plinthe. Néanmoins, il existe des plinthes permettant le passage de conducteurs électriques.

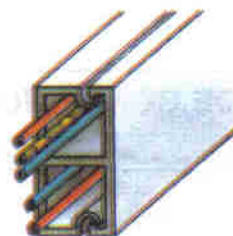
Les connexions sont autorisées dans les goulottes.

Continuité de la protection mécanique

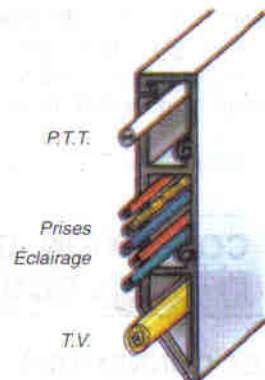


autorisé

conduit interdit



Moulure plastique ou goulotte à parois pleines.



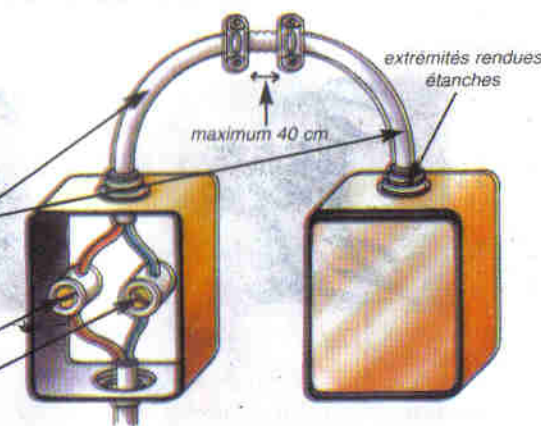
Plinthe plastique.

LA POSE DES CÂBLES EN APPARENT

LES CONDITIONS DE POSE DES CANALISATIONS EN CÂBLE

rayon de courbure supérieur à 6 fois le diamètre extérieur du câble

connexions dans une boîte de connexions



extrémités rendues étanches

maximum 40 cm

LES TYPES DE CÂBLES

Les séries FR.N 05 VV.U, R et A05 VV.F sont le plus souvent utilisées.

LES CONDITIONS DE POSE

— L'encastrement des câbles ne peut se faire que dans des conduits.
— Les câbles doivent être fixés à l'aide de dispositifs appropriés ne les déformant pas.

— Un seul conducteur isolé par rainure en bois, toutefois, il est admis d'en poser plusieurs si les conducteurs appartiennent à un seul et même circuit.

— Les moulures sont fixées sur des matériaux secs.

— Il est interdit de les encastrer et de les recouvrir de papier peint.

— Il est interdit de poser les moulures à moins de 6,5 cm de l'intérieur d'un conduit de fumée.



Pose de moulure.

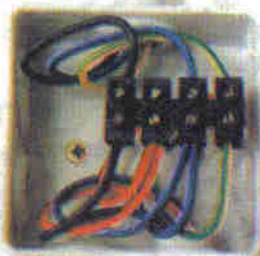


Pose de plinthe.

CONNEXION, BOÎTE DE CONNEXION ET PRISE DE COURANT

LES CONNEXIONS

Les connexions des conducteurs doivent être réalisées avec des dispositifs appropriés tels que barrettes de connexion (« domino »), répartiteurs, bloc de jonction, borne d'enchâssement, sur les bornes de l'appareillage.



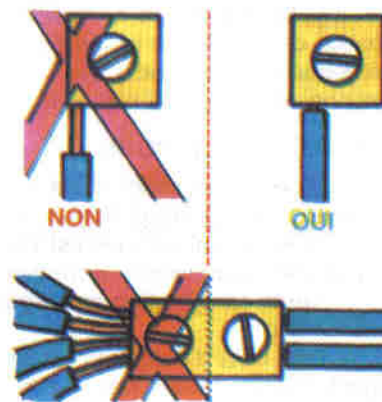
Connexion par barrette de connexion (domino).



Connexion par bornes de raccordement par enchâssement.

Attention, de la qualité des connexions dépend la fiabilité de l'installation ainsi que son niveau de sécurité. Il faut réaliser un travail soigné avec du matériel conforme aux normes.

Les connexions sont à réaliser dans des boîtes de connexion et dans les boîtes d'encastrement et les goulottes si la place le permet. Les connexions sont interdites dans les conduits.



Surcharge + conducteurs dénudés apparents.

Nombre de conducteurs et sections adaptées au point de connexion.

Attention, les épissures sont interdites, car source de mauvais contacts, d'échauffements et d'incendie.



LES BOÎTES DE CONNEXION ET D'ENCASTREMENT

Les boîtes de connexion (« boîte de dérivation ») et d'encastrement permettent d'effectuer les interconnexions d'un circuit et la fixation de l'appareillage, des luminaires et des prises de courant. On doit trouver une boîte de connexion ou d'encastrement à chaque extrémité d'un conduit.



La boîte sera choisie en fonction de son usage (boîte de connexion ou fixation de matériel) et le lieu de pose (combles, cloison sèche, béton, ou maçonnerie). En cas de doute, vu la grande variété des situations, demander conseil à une personne compétente.

LES RÈGLES DE POSE

- Si le courant véhiculé est inférieur ou égal à 20 A, la boîte d'encastrement sera à au moins 5 cm du sol.
- Si le courant véhiculé est inférieur ou égal à 32 A, la boîte d'encastrement sera à au moins 12 cm du sol.
- **Toute canalisation encastrée** doit se terminer par une boîte d'encastrement.
- Si la boîte d'encastrement est fixée au plafond, elle doit être conçue pour la fixation des luminaires et autoriser une charge de 25 kg.

Règle de base : aucun conducteur dénudé et aucune connexion électrique ne doit être accessible sans outil quand une installation électrique est terminée.

LES PRISES DE COURANT

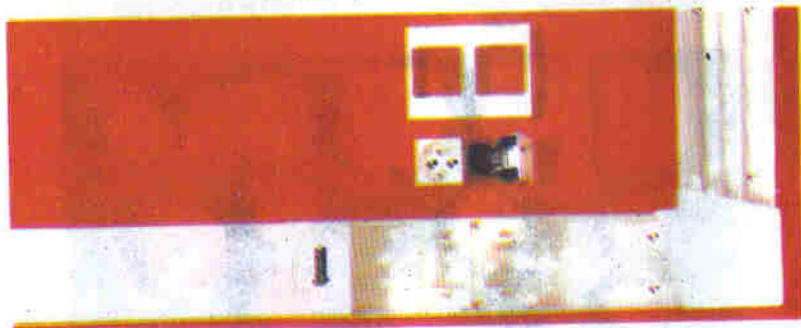
Les prises de courant permettent la connexion et la déconnexion aisée de récepteurs divers (lampe de chevet, TV, machines, etc.).

Elles doivent comporter un contact de terre et être protégées par un système différentiel 30 mA.

Les prises confort doivent avoir des éclips intégrées (protection contre l'intrusion de doigts ou outils divers). La fixation des socles de prise de courant doit résister à l'arrachement par une fixation adaptée.

LES RÈGLES DE POSE

- La hauteur minimum au-dessus du sol fini du socle est de 5 cm pour une prise 16/20 A et de 12 cm pour une prise 32 A.
- Pas de fixation au-dessus d'un évier ou d'une source de chaleur.
- La pose en applique sur goulotte est autorisée.



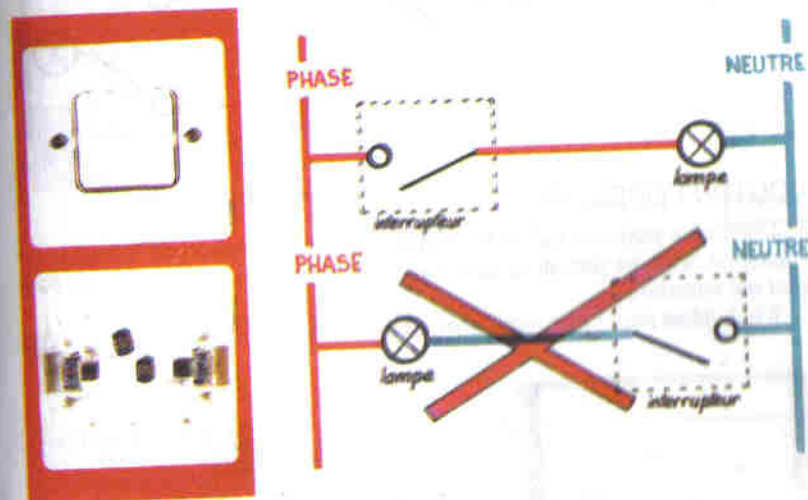
LE MATÉRIEL UTILISÉ POUR L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE

L'INTERRUPTEUR

L'interrupteur est un appareil qui permet d'établir et d'interrompre le passage du courant.

Les exemples proposés utilisent des interrupteurs pour les circuits d'éclairage.

UN POINT D'ÉCLAIRAGE — SIMPLE ALLUMAGE



L'interrupteur doit toujours être placé du côté de la phase.
Le récepteur doit toujours être placé du côté du neutre.

Cette prescription est vraie pour tous les montages proposés ci-après.

DEUX POINTS D'ALLUMAGE — VA-ET-VIENT

Le va-et-vient permet de commander un récepteur de deux endroits différents.

L'interrupteur va-et-vient possède 3 bornes.

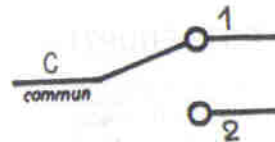
Position 1 :

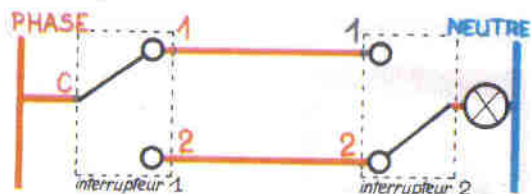
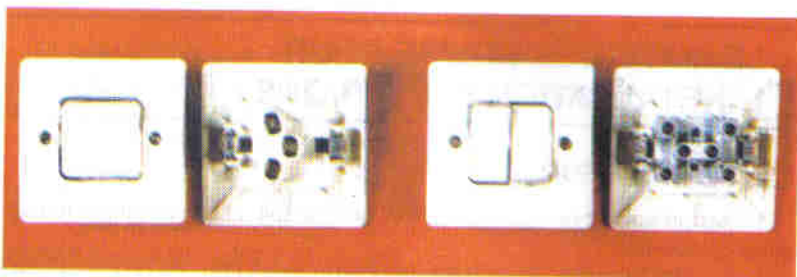
passage du courant de C vers 1.

Position 2 :

passage du courant de C vers 2.

Il n'y a jamais continuité électrique de 1 vers 2.





Si l'on actionne l'interrupteur 1 ou 2, la lampe s'allume.

BOUTON-POUSSOIR

Un bouton-poussoir est un interrupteur muni d'un ressort de rappel, si on l'actionne, il laisse passer le courant ; si on le relâche, le passage du courant est interrompu.

Il est utilisé pour : sonnerie, gâche électrique, télérupteur, minuterie, etc.

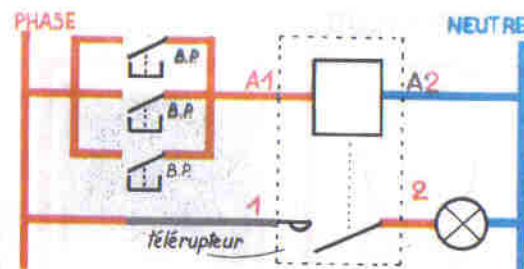


Symbole du bouton-poussoir :



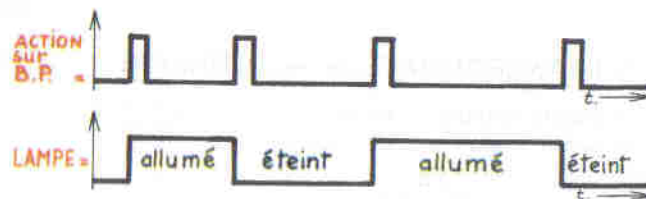
LE TÉLÉRUPTEUR

Si l'on veut commander un récepteur de plus de deux endroits (cage d'escalier, grande pièce,...), le montage va-et-vient ne convient plus. Il est possible d'utiliser un télérupteur commandé par autant de boutons poussoirs, montés en parallèle, que l'on désire.



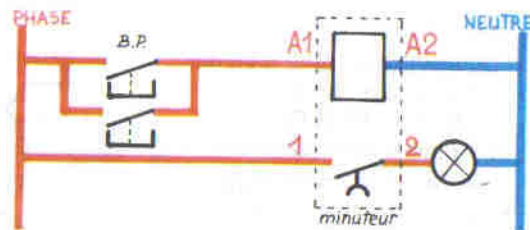
Le télérupteur comporte 4 bornes :

- 2 pour la bobine, A1 et A2,
- 2 pour le contact qui remplace l'interrupteur, 1 et 2.



LA MINUTERIE

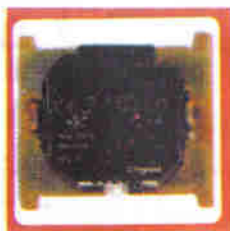
Si l'on veut commander l'allumage, mais que les lampes s'éteignent automatiquement au bout d'un moment, il faut utiliser une minuterie (ex. : cage d'escalier...).



Elle s'utilise comme un télérupteur ; le temps de fonctionnement est réglable.



LE VARIATEUR



Il est possible de commander l'intensité lumineuse d'une lampe. Pour cela, on utilise un variateur qui a pour effet d'agir sur la tension d'alimentation de la lampe. Selon les modèles, il est possible d'avoir un ou plusieurs points de commande.



Symbole variateur.

LE TRANSFORMATEUR — SONNERIE

Certains appareils fonctionnent en très basse tension pour des raisons de sécurité (sonnerie, gâche électrique...).

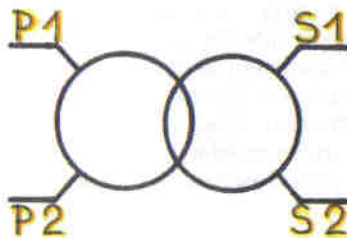
• Il faut alors un transformateur qui abaisse la tension du réseau (230 V) en 8 V, 12 V ou 24 V.



Un transformateur a 4 bornes :

• 2 pour le primaire —
230 V → P1 et P2.

• 2 pour le secondaire —
8, 12, 24 V → S1 et S2.



Vérifier que la tension de sortie du transformateur soit la même que la tension du récepteur.

LE DÉTECTEUR

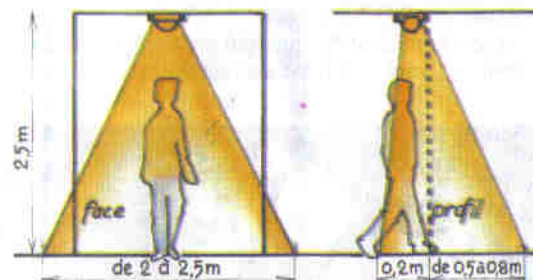
Il existe des appareils qui permettent de détecter la présence d'une personne. Ils peuvent être utilisés comme interrupteur pour allumer une lampe au passage d'une personne.

Ces détecteurs peuvent aussi être utilisés pour une alarme (détection de présence).

Il existe des capteurs de fumée, d'incendie, de présence d'eau.



Signalisation de passage Détection en rideau

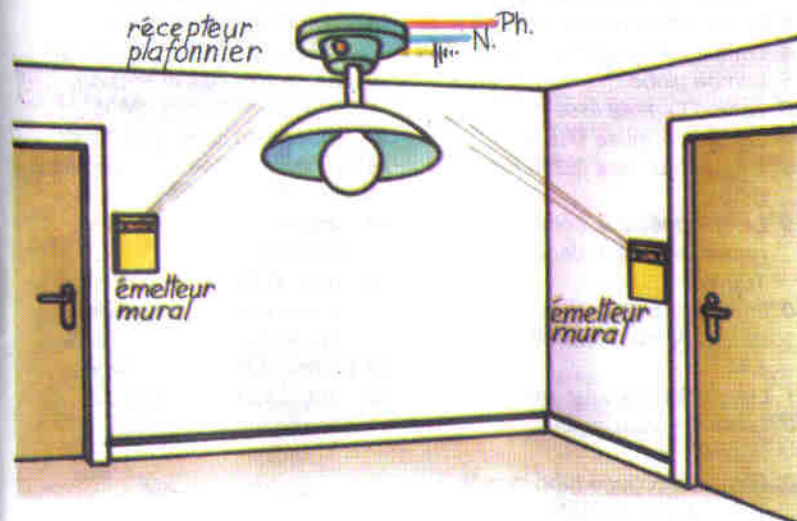


LA COMMANDE À DISTANCE

Quel que soit le montage choisi, il nécessite de nombreux fils.

Les fabricants de matériel électrique ont mis au point des appareils de commande à distance qui n'ont besoin d'aucun câblage, mais qui fonctionnent à pile. C'est l'idéal en rénovation, car ils ne nécessitent plus la pose de conduits et de conducteurs.

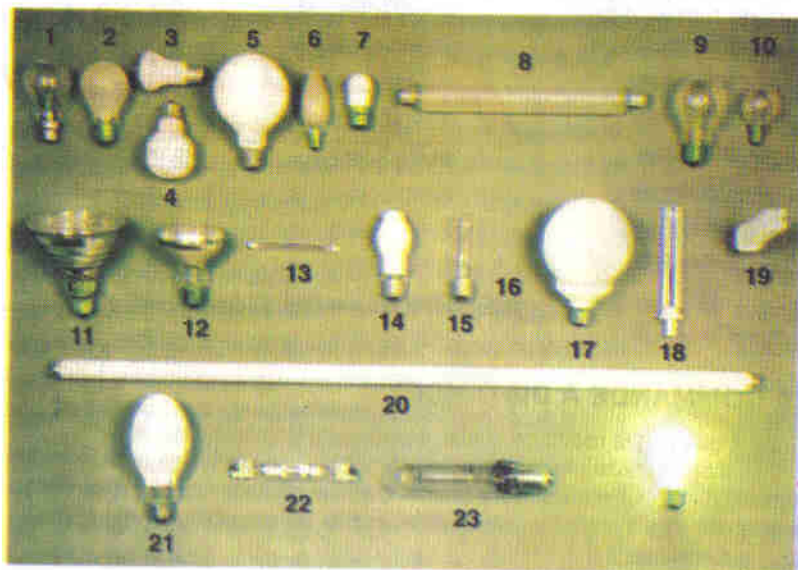
Le nombre de points de commande est illimité. Il faut simplement alimenter la lampe avec phase, neutre et terre.



L'ÉCLAIRAGE

L'éclairage est, dans une installation électrique domestique, l'un des récepteurs les plus fréquents.

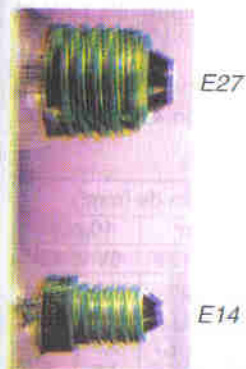
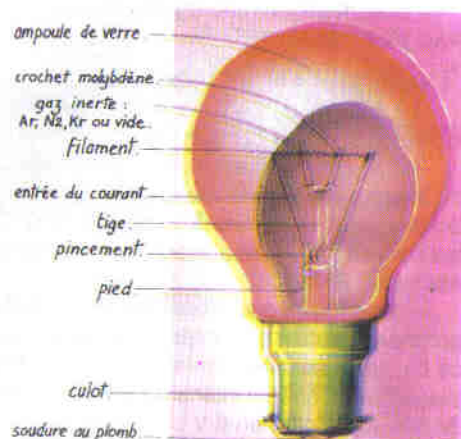
Il existe une grande quantité de modèles de lampes électriques qui fonctionnent suivant des principes différents.



- | | |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1 Lampe standard claire ; | 14 Lampe halogène ampoule classique 150 W opale ; |
| 2 Lampe standard opalisée ; | 15 Lampe halogène double enveloppe (E27 clair, 150 W) ; |
| 3 Lampe champignon krypton ; | 16 Lampe très basse tension halogène 12 Volts, 20 W ; |
| 4 Lampe carrée décor ; | 17 Lampe fluo compacte 13 W ; |
| 5 Lampe globe ; | 18 Lampe bi tubes 9 W, durée de vie x 8 ; |
| 6 Lampe flamme lisse ; | 19 Lampe quadri tubes 13 W, durée de vie x 8 ; |
| 7 Lampe veilleuse (7,5 W) ; | 20 Tube 30 W, 90 cm, ø 26 ; |
| 8 Lampe tubulaire (L310 mm, ø 38) ; | 21 Lampe ovoïde (ellipsoïde) à vapeur de mercure ; |
| 9 Lampe spéciale, construction renforcée pour baladeuse 100 W ; | 22 Lampe à iodure métallique ; |
| 10 Lampe spéciale, construction renforcée pour four 40 W, 300°, E14 ; | 23 Lampe tube à vapeur de sodium haute pression. |
| 11 Lampe à réflecteur interne ; | |
| 12 Lampe oignon à réflecteur interne ; | |
| 13 Lampe halogène tube quartz, ø 11, culot céramique 500 W ; | |

LA LAMPE À INCANDESCENCE

La lampe à incandescence, improprement appelée ampoule, est la plus couramment utilisée. Son principe de fonctionnement est simple ; un courant traverse un filament, ce qui produit un échauffement important (environ 2 000° C). Le filament ainsi chauffé émet de la lumière.



Il existe des lampes :

— avec culot à vis (ou Edison) en 2 diamètres suivant la puissance :

Ø 27 pour le standard,
Ø 14 pour les petites puissances,

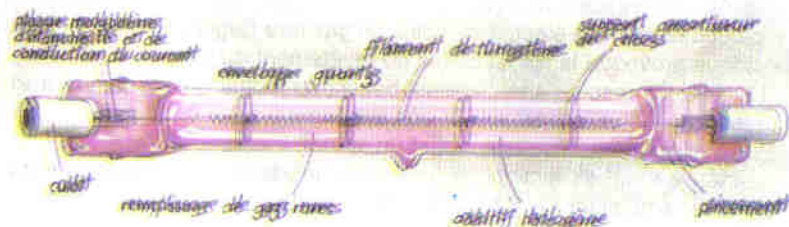
— avec culot à baïonnette :
Ø 22.



LES LAMPES HALOGÈNES

Une lampe halogène n'est en fait qu'une lampe à incandescence avec un filament particulier. L'échauffement est plus important, la lumière plus « blanche ». Leur rendement est supérieur à celui des lampes à incandescence ordinaires.

La lampe halogène a une durée de vie quatre fois supérieure à une lampe ordinaire, mais elle est plus chère.



La lampe halogène peut aussi être utilisée en très basse tension.

En très basse tension, pour la même puissance, le courant est beaucoup plus important.

Sécurité et lampes halogènes TBT

— Les 6, 12 ou 24 V alimentant les lampes halogènes sont sans danger pour l'homme.

— Lorsque l'alimentation TBT est faite à partir du réseau, les transformateurs ferromagnétiques doivent être conformes à la norme NFC 52... et les convertisseurs abaisseurs électroniques à la norme NF EN 61046.

— Le câblage doit utiliser des fils de section appropriée, d'autant plus importante que la puissance du circuit sera élevée (au minimum 2,5 mm²). Rappelons que, pour une puissance donnée, l'intensité du courant est 18 fois supérieure en 12 V et 36 fois supérieure en 6 V qu'en 230 V !



Le tableau ci-dessous donne la longueur maximale des conducteurs entre le transformateur et la lampe très basse tension, en fonction de la puissance des lampes.

Puissance du circuit (W)	Longueur maximale (m) pour une section de (mm ²)									
	1,5 mm ²		2,5 mm ²		4 mm ²		6 mm ²		10 mm ²	
	6V	12V	6V	12V	6V	12V	6V	12V	6V	12V
50	1,5	6	2,4	9,7	3,9	5,7	5,8	2,3	9,8	39,4
100		3	1,2	4,8	1,9	7,8	2,9	11,6	4,9	19,7
150				3,2	1,3	5,2	1,9	7,7	3,3	13,1
200				2,4		3,9		5,8	2,4	9,8
250						3,1		4,6	1,9	7,9
300						2,6		3,8	1,6	6,5

Exemple :

On alimente des lampes d'une puissance totale de 200 W en 12 Volts. La section des conducteurs est de 6 mm² ; la longueur maximale des conducteurs est de 5,80 m. Le transformateur 230 V / 12 V qui alimente cet éclairage doit, par conséquent, se trouver à moins de 5,80 m des lampes.

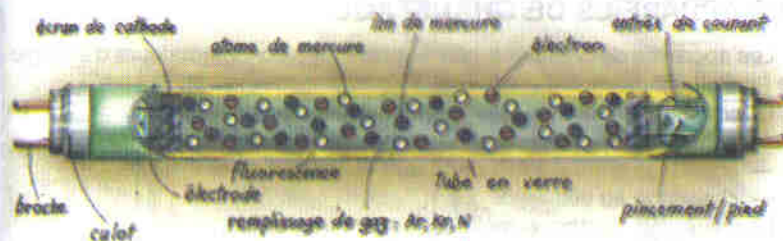
LES TUBES FLUORESCENTS

Le tube fluorescent ne dispose pas de filament, mais un arc électrique se produit entre deux électrodes, dans un gaz rare (argon, krypton...). L'arc électrique provoque la fluorescence du revêtement du tube.

Le tube fluorescent chauffe ainsi beaucoup moins qu'une lampe à incandescence, son rendement est très supérieur.

Il nécessite par contre une self et un starter.

Généralement les luminaires pour tube fluorescent sont vendus complets (avec self, starter et tubes). Il suffit alors de raccorder 3 fils (phase — neutre — terre).



Schémas type de branchement

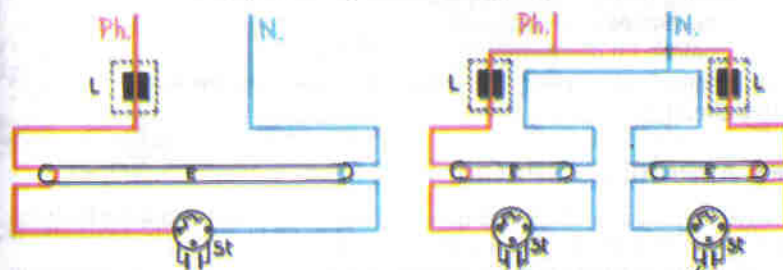


Schéma n° 1
Branchement mono

Schéma n° 2
Branchement duo

st = starter

E = tube fluo

L = self

LES LAMPES FLUOCOMPACT

Les lampes fluo étant plus économes en énergie, les fabricants proposent aujourd'hui des lampes fluo qui s'utilisent comme des lampes à incandescence. Elles allient la simplicité d'utilisation et l'économie d'énergie. Leur durée de vie est d'environ 10 000 heures contre 1 000 heures pour les lampes à incandescence).



LES APPAREILS DE CHAUFFAGE

Les appareils de chauffage sont les plus gros consommateurs d'énergie de l'installation.

Le chauffage électrique peut se faire de manières différentes :

- convecteurs,
- chauffage central avec chaudière électrique ou bi-énergie,
- chauffage au sol.

Le chauffage électrique reste cependant très utilisé.

L'ajout de chauffage d'appoint ou de convecteurs électriques doit respecter ces quelques règles :

- Vérifier que le circuit électrique est suffisamment dimensionné :
 - . section des conducteurs,
 - . calibre du disjoncteur ou des fusibles.
- Vérifier que plusieurs récepteurs très puissants ne soient pas sur le même circuit.

LES APPAREILS SPÉCIALISÉS

Lave-linge, cuisinière électrique, chauffe-eau sont des appareils indispensables ; ils sont eux aussi gros consommateurs d'énergie.

Chacun d'eux doit être relié à un disjoncteur ou à un fusible spécifique avec des conducteurs de section suffisante (voir page 48).

PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES

Un défaut d'isolement entre la phase et une masse métallique provoque une électrisation pouvant entraîner la mort.

Il est impératif de se protéger contre les défauts d'isolement susceptibles de se produire sur les appareils.

Masse des appareils de classe I.

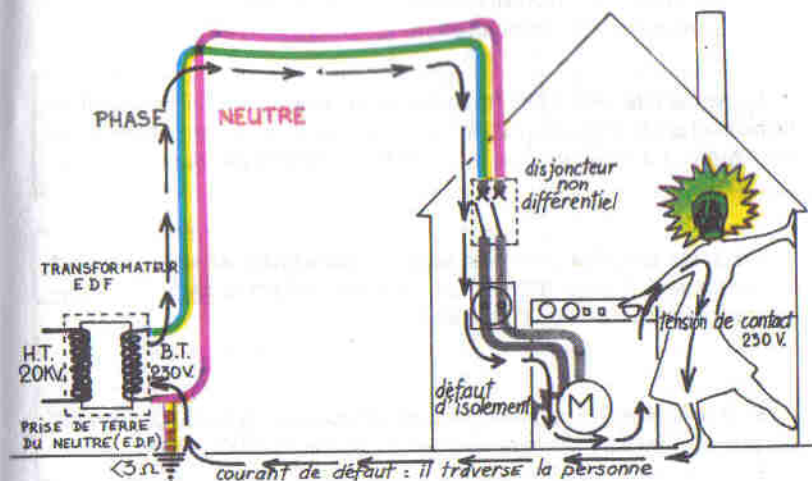
Exemple : machine à laver, four électrique, chauffe-eau, congélateur, etc.

DÉFAUT D'ISOLEMENT ET TENSION DE CONTACT

Le distributeur d'énergie (E.D.F. ou régie) relie le neutre à la terre. De fait, en cas de défaut d'isolement entre la phase et une masse métallique, il existe une différence de potentiel (tension) de 230 V entre le sol et la masse métallique (tension de contact).

Si vous entrez en contact avec cette masse métallique, vous risquez l'électrocution (mort par électrisation).

Installation sans prise de terre

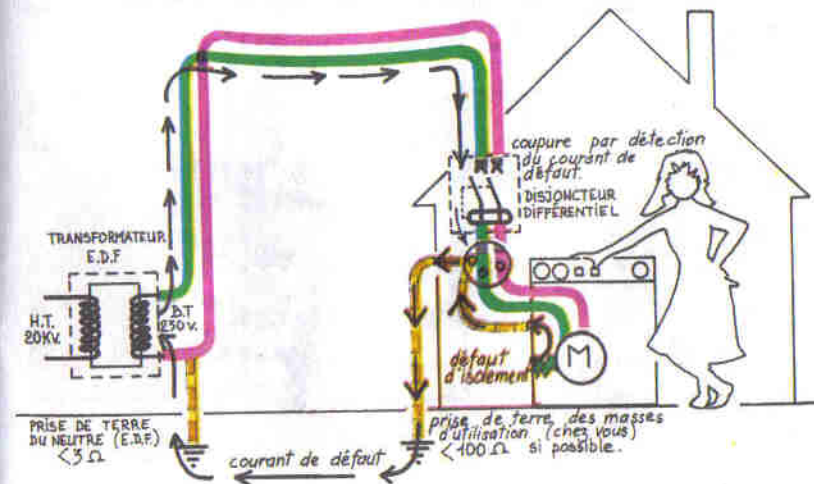


COMMENT SE PROTÉGER

La protection contre les contacts indirects est réalisée par :

- La mise à la terre des masses métalliques des appareils.
- Le disjoncteur différentiel de branchement dont la sensibilité est de 500 milliampères (la fonction différentielle mesure le courant qui s'écoule par la terre et commande l'ouverture du disjoncteur).
- Un ou plusieurs interrupteurs différentiels complémentaires pour les situations à risques (prise de courant, prise machine à laver, appareils dans la salle de bains, circuits extérieurs, etc.).

Installation avec prise de terre et disjoncteur différentiel



Lors d'un défaut d'isolement, c'est le disjoncteur différentiel (ou l'interrupteur différentiel) se trouvant en amont du défaut qui coupera l'énergie. Vous ne risquez plus d'électrisation.

La sensibilité des DDR (disjoncteur ou interrupteur différentiel) et l'efficacité de la protection sont liées à la valeur de la prise de terre de l'habitation. La résistance de prise de terre doit être inférieure à 100 Ω.

Dans les terrains pierreux secs ou constitués essentiellement de sable sec, il sera difficile de réaliser une prise terre de résistance inférieure à 100 Ω (Ω = ohm).

Si la résistance de la prise de terre est supérieure à 100 Ω, tous les circuits devront être protégés par un ou plusieurs DDR 30mA.

LE PRINCIPE DU DDR

Le récepteur absorbe son courant de fonctionnement normal I .

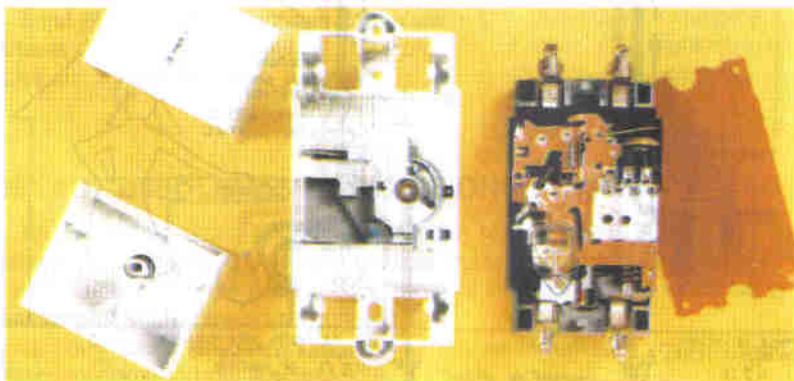
— **absence de défaut d'isolement** : les courants $I_1 = I_2 = I$ (le courant d'« arrivée » au récepteur est égal au courant de « sortie » du récepteur).

— **présence d'un défaut** : il s'ajoute un courant de défaut I_d dont l'« arrivée » se fait par la phase et la « sortie » par la terre (grâce à la mise à terre de la masse).

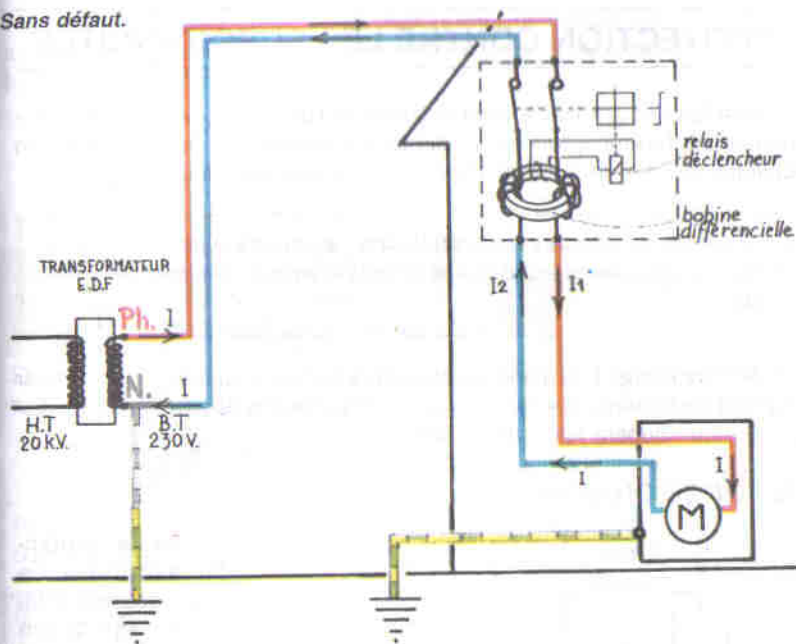
Le courant I_1 est plus important que I_2

$$I_1 = I + I_d$$

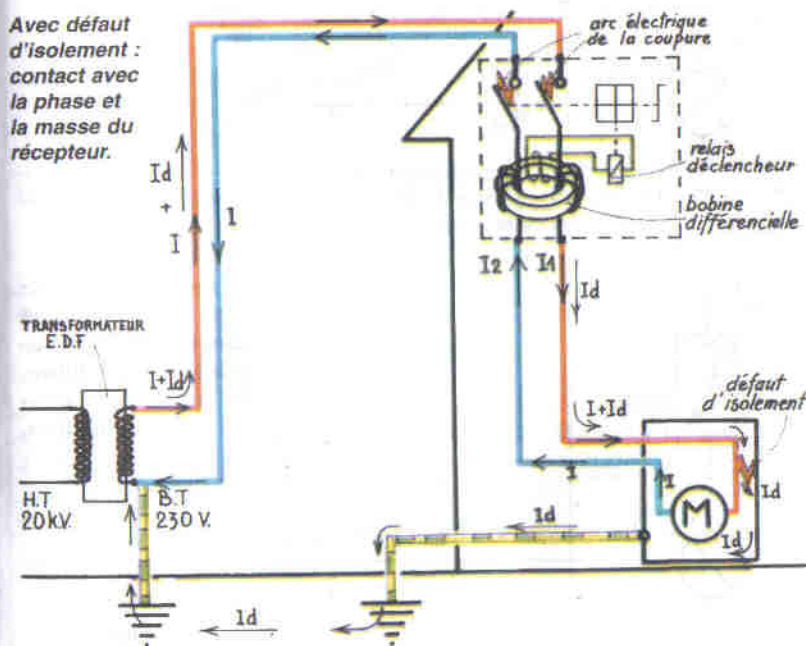
Ce déséquilibre « induit » dans le tore magnétique un flux qui permettra au relais déclencheur d'être alimenté et de commander l'ouverture des contacts.



Sans défaut.



Avec défaut d'isolement : contact avec la phase et la masse du récepteur.



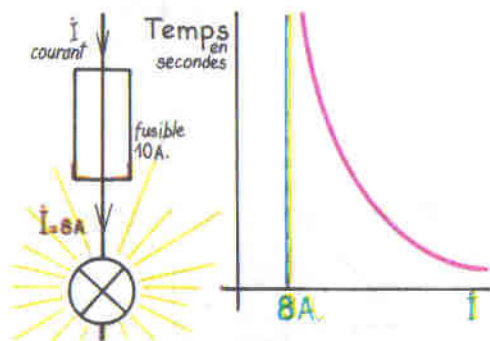
PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS

Outre les risques liés à l'électrisation de l'utilisateur, le mauvais fonctionnement d'un récepteur ou un défaut sur l'installation peut entraîner un échauffement anormal, cause d'incendie d'origine électrique.

Exemple de défaut sur l'installation : écrasement de câbles, diminution de l'isolement entre phase et neutre suite à une contrainte mécanique.

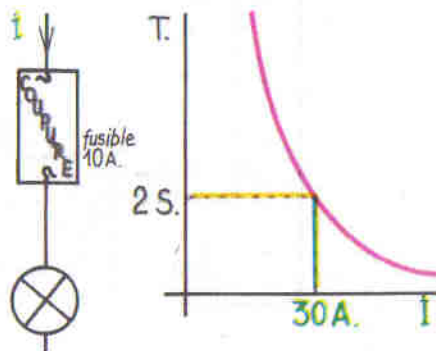
Cet échauffement dû à une surintensité (surcharge ou court-circuit — voir page 10) sera « contrôlé » par un appareil de protection de type fusible ou disjoncteur qui coupera le circuit en défaut.

LE FONCTIONNEMENT



Courbe représentant le temps de coupure du fusible en fonction de la valeur du courant I .

— Si la protection est traversée par un courant inférieur ou égal à son calibre, le circuit restera sous tension.



— Si la protection est traversée par un courant supérieur au calibre, le circuit sera coupé par la protection.

Le calibre des appareils de protection sera déterminé par rapport au courant absorbé par le ou les récepteurs mais aussi en fonction des conducteurs transportant ce courant.

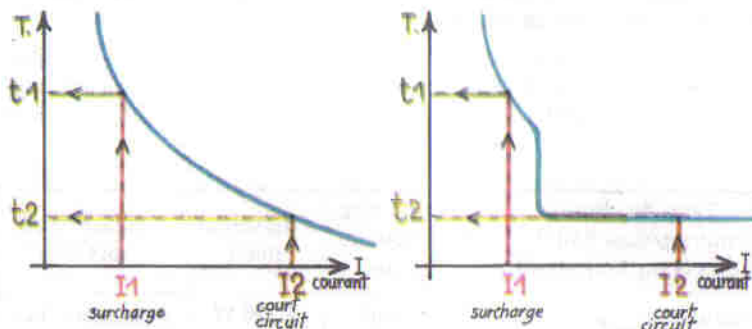
Type de circuit monphasé 230 V 1 ph + N ou 1 ph + N + T	Section des conducteurs cuivre	Puissance maxi	Dispositif de protection
Éclairage fixe 	1,5 mm ²	2300 W	disjoncteur 16 A fusible 10 A
Prises de courant 10/16 A 	2,5 mm ²	4600 W	disjoncteur 25 A fusible 20 A
Circuits spécialisés			
Chauffe-eau 	2,5 mm ²	4600 W	disjoncteur 25 A fusible 20 A
Lave-vaisselle 	2,5 mm ²	4600 W	disjoncteur 25 A fusible 20 A
Lave-linge 	2,5 mm ²	4600 W	disjoncteur 25 A fusible 20 A
Cuisinière ou table de cuisson (1) 	6 mm ²	7300 W	disjoncteur 40 A fusible 32 A
Chauffage électrique 	1,5 mm ²	2300 W	disjoncteur 16 A fusible 10 A

Section des conducteurs et calibre du dispositif de protection dans les circuits domestiques.

(1) En triphasé 230/400 V la section est de 4 mm² cuivre ou 6 mm² aluminium et la protection est assurée par disjoncteur 32 A ou fusible 25 A.

Suite page 44.

Plus le courant est élevé, plus la coupure sera rapide.



Attention aux vieilles installations équipées de « plombs ».

Ne pas utiliser « autre chose » (fil de cuivre, papier aluminium, etc.) que le fil calibré pour le circuit concerné.

Les systèmes à cartouches fusibles sont plus sûrs et plus pratiques.



Ce matériel n'est plus admis dans les nouvelles installations depuis le 1^{er} avril 1975.

QUELQUES NOTIONS DE PHYSIQUE

Lorsque l'on connecte un récepteur à une source de tension (prise de courant, batterie, etc.), il circule dans ce récepteur et dans les fils qui l'alimentent, un courant électrique.

Si la tension vaut 230 V entre phase et neutre et 400 V entre deux phases, et dépend uniquement du distributeur d'énergie électrique (E.D.F....), l'intensité dépend quant à elle du récepteur.

Exemple :

Ce radiateur électrique (puissance : 2000 Watts) que l'on branche sur une simple prise de courant, combien absorbe-t-il sous 230 Volts ?

$$\text{Intensité} = \frac{\text{Puissance}}{\text{Tension}} = \frac{2000}{230} = 8,7 \text{ Ampères}$$



Le récepteur est caractérisé par la puissance qu'il absorbe pour fonctionner.

On sait que : **Puissance = Tension x Intensité.**



Plus le récepteur est puissant, plus il absorbe de courant.

Le récepteur est aussi caractérisé par sa résistance.



Plus la résistance est faible, plus l'intensité est grande.

On sait que : **Tension = Résistance x Intensité.**

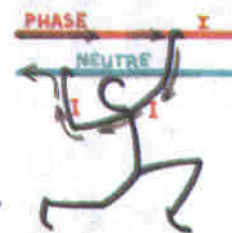
On dit qu'il y a court-circuit si la résistance du circuit électrique est voisine de 0 ; et par conséquent l'intensité est très grande.

Exemple :

La résistance du corps humain vaut environ 2000 Ohms.

Si cette personne est soumise à une tension de 230 Volts, l'intensité qui la traverse est :

$$\text{Intensité} = \frac{\text{Tension}}{\text{Résistance}} = \frac{230}{2000} = 0,115 \text{ Ampère}$$



Intensité (**I** en Ampère) — Tension (**U** en Volt)
Puissance (**P** en Watt) — Résistance (**R** en Ohm)
sont des grandeurs physiques liées.

Tension → imposée par le réseau.

Puissance, résistance → imposées par le récepteur.

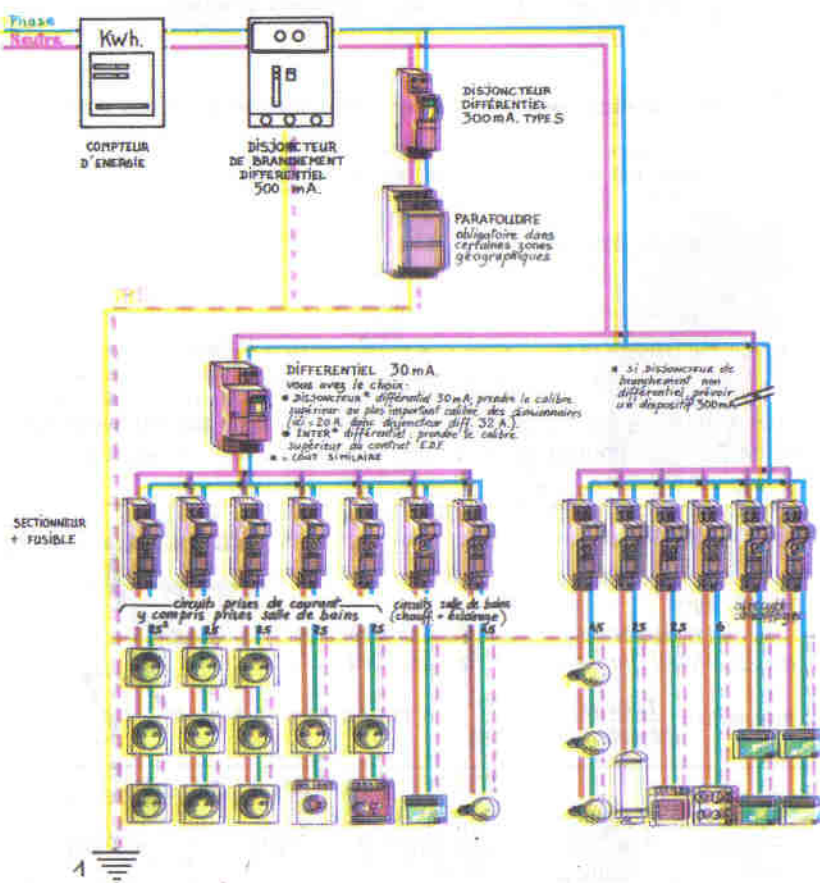
Intensité → conséquence de **U, P** et **R**.

$$\begin{aligned} U &= RI \\ \text{et} \\ P &= UI \end{aligned}$$

SCHÉMA DE PRINCIPE D'UNE INSTALLATION

SOLUTION ÉCONOMIQUE

Toute installation électrique est reliée au réseau du distributeur par un compteur d'énergie et un disjoncteur de branchement. Dans les régions à forte activité orageuse, les installations reliées au réseau par ligne aérienne sont protégées par un parafoudre. Les prises de courant, les salles de bains et les machines à laver sont protégées par un disjoncteur différentiel ou un interrupteur différentiel. Enfin, tous les circuits électriques sont équipés d'un conducteur de terre.

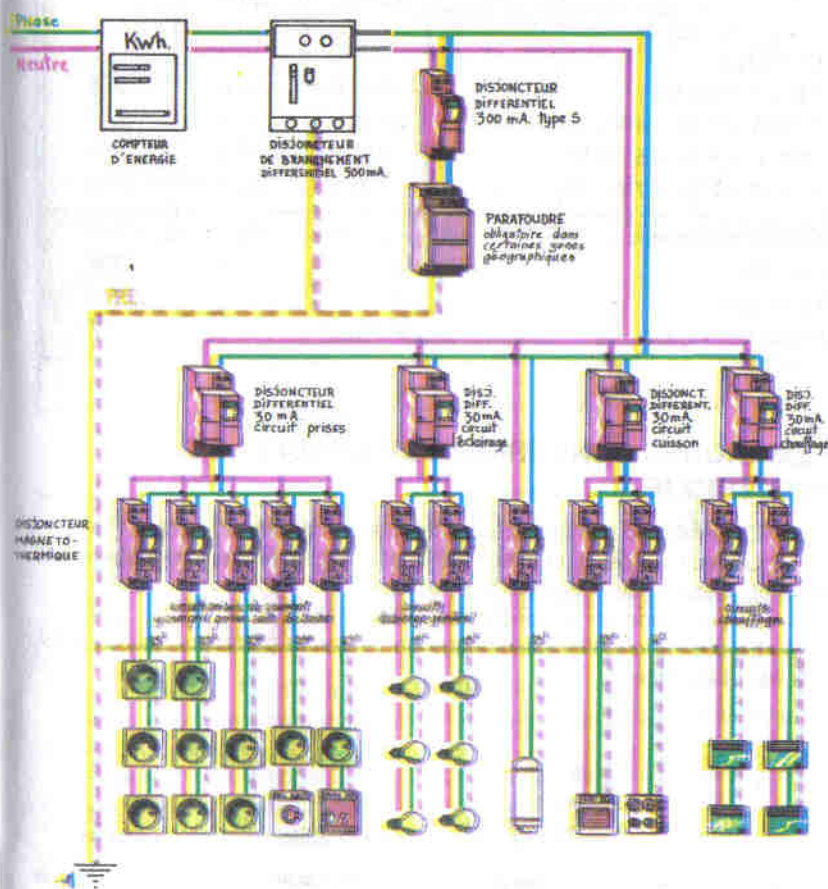


1. Norme NFC 15-100 : tous les circuits sans exception doivent être équipés d'un conducteur de terre, y compris les circuits lumière.
2. Sections et calibres des protections, voir page 43.

SOLUTION GRAND CONFORT ET HAUTE SÉCURITÉ

Par comparaison avec la solution économique, on peut améliorer le confort en remplaçant les sectionneurs porte-fusible par des disjoncteurs.

De même on peut améliorer la sécurité en protégeant tous les circuits par des disjoncteurs ou des interrupteurs différentiels.



1. Norme NFC 15-100 : tous les circuits sans exception doivent être équipés d'un conducteur de terre, y compris les circuits lumière.
2. Sections et calibres des protections, voir page 43.

NOMBRE DE RÉCEPTEURS ET CIRCUITS

NOMBRE DE RÉCEPTEURS PAR CIRCUIT ET PROTECTION ASSOCIÉE

	Nombre maximum	Section	Protection fusible	Protection disjonct.
Point d'éclairage	8 (5 pour Promotelec)	1,5 mm ²	10 A	16 A
Prise	8 (5 pour Promotelec)	2,5 mm ²	20 A	25 A
Chauffage	5			
P total ≤ 2300 W		1,5 mm ²	10 A	16 A
2300 W < P tot. ≤ 4600 W		2,5 mm ²	20 A	25 A
4600 W < P tot. ≤ 5750 W		4 mm ²	25 A	32 A
5750 W < P tot. ≤ 7360 W		6 mm ²	32 A	38 A
Cuisinière électrique	1	6 mm ²	32 A	32 A
Lave-linge	1	2,5 mm ²	20 A	25 A
Lave-vaisselle	1	2,5 mm ²	20 A	25 A
Chauffe-eau électrique	1	2,5 mm ²	20 A	25 A

REMARQUES CONCERNANT LE CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE

- Le nombre maximum de convecteurs par circuit est de 5.
- La section des conducteurs et le calibre des protections dépendent de la puissance totale installée (voir tableau).
- La protection par disjoncteurs est préférable.
- En cas de chauffage électrique par le sol, la protection par disjoncteur est obligatoire.

Concerne le tableau ci-contre à droite, de la page 49. →

- (1) L'adjonction d'une prise 16 A sur un circuit d'éclairage, commandée par interrupteur, peut remplacer le foyer lumineux fixe.
- (2) Deux de ces prises doivent être réparties à hauteur du plan de travail mais pas au-dessus de l'évier et des appareils de cuisson.
- (3) Alimentées chacune par un circuit spécifique.

NOMBRE DE CIRCUITS : ÉQUIPEMENT MINIMAL

Pièces de l'habitation ou fonctions	Nombre de :		Nombre de prises spécialisées ⁽³⁾		
	Foyers lumineux fixes	Prises 16 A simples	16 A	(ou boîte) 16 ou 20 A	(ou boîte) 32 A
Salle de séjour	1 ⁽¹⁾	5			
Chambres	1 ⁽¹⁾	3			
Cuisine	1	4 ⁽²⁾	1 (lave-vaisselle)	1 (si four indépendant)	1
Salle d'eau	1	1			
Entrée, dégagement	1	1			
Lavage du linge			1		
W.C.	1				
Cellier	1	1			
Maison individuelle :					
Cave, sous-sol	1	1			
Garage	1	1			

INSTALLATION ÉLECTRIQUE ET SCHÉMAS

Toute installation électrique neuve réalisée depuis 1991 doit être « accompagnée » de son schéma.

La norme NFC 15-100 (article 514.5 Règles) :

L'installation électrique doit faire l'objet d'un schéma ou d'un tableau indiquant notamment :

- La nature et la constitution des circuits (points d'utilisation desservis, section des conducteurs, nature des canalisations, etc.).
- Les caractéristiques des dispositifs de protection, de sectionnement et de commande.

Si vous faites modifier ou réaliser tout ou partie de votre installation électrique, exigez de votre électricien le respect de cet article.

**APPAREILS DE PRODUCTION
ET TRANSFORMATION**

	Générateur
	Batterie de piles ou accumulateur
	Transformateur
	Transformateur triphasé triangle/étoile
	Transformateur de courant
	Transformateur tore
	Autotransformateur

APPAREILS DE MESURE
Indicateurs

	Voltmètre
	Ampèremètre
	Wattmètre
	Ohmmètre

Enregistreurs

	Compteur d'énergie active (wattheuremètre)
--	--------------------------------------------

APPAREILLAGE D'INSTALLATION
Fonctions de l'appareillage

	Fonction disjoncteur
	Fonction sectionneur
	Fonction interrupteur-sectionneur
	Fonction déclenchement automatique
	Contact à fermeture (contact de travail)
	Contact à ouverture (contact de repos)
	Bobines de commande
	Élément de protection thermique
	Élément de protection magnétique

Appareillage à fonction simple

	Sectionneur
	Interrupteur
	Fusible (protection contre les surintensités)
	Contacteur (commande)
	Rupteur (commande)
	Bouton-poussoir à fermeture et retour automatique
	Tirette à ouverture et retour automatique

CANALISATIONS

	Conducteur de phase
	Neutre
	De protection (terre)
	5 conducteurs (3 P + N + T)
	Connexion borne
	Connexion barrette
	Croisement de 2 conducteurs avec connexion
	Sans connexion
	Dérivation ou
	Boîte de jonction non enterrée

APPAREILS D'UTILISATION

	Lampe d'éclairage (symbole général)
	Tube à fluorescence
	Moteur
	Sonnerie
	Résistance
	Condensateur
	Impédance

APPAREILLAGE D'INSTALLATION
Appareillage à fonctions multiples

	Fusible sectionneur		Discontacteur
	Fusible interrupteur-sectionneur		Interrupteur-sectionneur
	Fusible à percuteur		Disjoncteur
	Disjoncteur différentiel		Disjoncteur tripolaire à relais magnéto-thermique

Appareillage de protection contre les surtensions

	Éclateur
	Éclateur double intervalle
	Limiteur de surtension
	Parafoudre

Appareillage de connexion

	Fiche de prise de courant
	Socle de prise de courant
	Fiche et prise associées

Autre formes

	Fiche mâle
	Fiche femelle
	Fiche et prise associées

	Contacteur tripolaire avec contact auxiliaire à deux directions
--	-----------------------------------------------------------------

PRISE DE TERRE, CONDUCTEUR DE PROTECTION ET LIAISONS ÉQUIPOTENTIELLES

Nous avons parlé précédemment de la protection contre les chocs électriques.

Protection = prise de terre + protection différentielle (disjoncteur, ou interrupteur différentiel).

Cette protection sera efficace uniquement si les masses métalliques (récepteurs et autres) sont reliées à la prise de terre.

LA PRISE DE TERRE

Définition : corps ou ensemble de corps conducteurs enterrés et interconnectés assurant une liaison électrique avec la terre.



Symbole

Votre installation électrique est-elle équipée d'une prise de terre ?

- Tous les bâtiments neufs, sont, à l'heure actuelle, équipés obligatoirement d'une prise de terre.
- Les bâtiments anciens, ne sont souvent pas équipés de cet élément essentiel de sécurité.

INSTALLATION D'UNE PRISE DE TERRE

Ce n'est pas sorcier, ni ruineux, et ça peut vous sauver la vie...

Bâtiments neufs

Pour une construction nouvelle, la meilleure solution consiste en la réalisation d'une boucle à poser pendant la construction (**boucle à fond de fouille**).

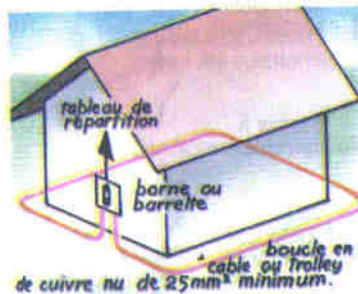
Elle sera réalisée en cuivre nu de 25 mm² ou plus (95 mm² pour de l'acier galvanisé)

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

R : résistance de la prise de terre en Ω (ohms)

ρ : résistivité du sol en Ωm (ohms mètre).

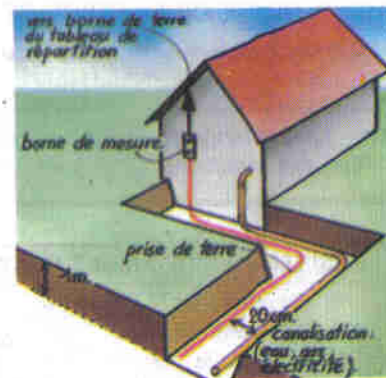
L : Longueur de la boucle (en mètre).



Redessiné d'après Promotelec.

Bâtiments existants

— Profitez de travaux de terrassement pour installer (sur votre propriété) une prise de terre « conducteur en tranchée ».



Redessinés d'après Promotelec.

« Piquets verticaux »

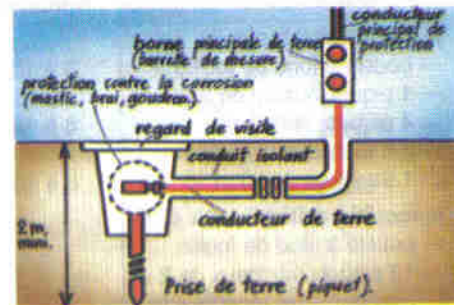
$$R = \frac{1}{n} \cdot \frac{\rho}{L}$$

R : résistance

n : nombre de piquets

ρ : résistivité

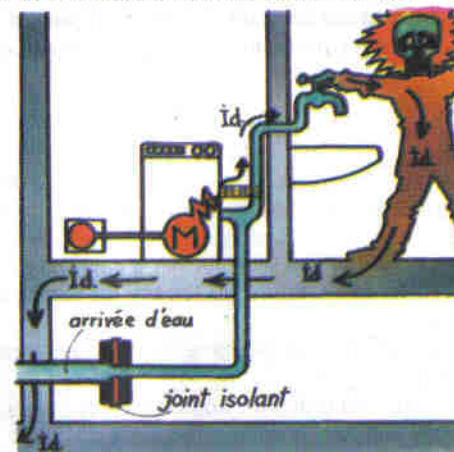
L : Longueur d'un piquet.



— Prise de terre « de fait »

- Les canalisations métalliques d'eau peuvent être utilisées comme prise de terre. Pour cela, il vous faudra l'accord du distributeur d'eau.
- Les gaines de plomb des câbles enterrés directement dans le sol sont utilisables aussi sous réserve de l'accord de l'utilisateur.

Interdit pour la réalisation d'une prise de terre : les canalisations de gaz, chauffage central ; conduits de vidange, d'ordures ménagères et de fumée.



RÉSISTANCE DE LA PRISE DE TERRE

La résistance de la prise de terre varie en fonction de la nature du sol.

La résistance d'une prise de terre varie d'un facteur de 1 à 3 en fonction des conditions climatiques (sec — humide).

RÉSISTANCES DE PRISES DE TERRE (en ohms) d'après Promotelec			
Constitution de la prise de terre	Nature du terrain		
	Arables gras Remblais humides	Arables maigres Remblais grossiers	Pierreux secs Sable sec
Maison individuelle 8 x 7 m			
— boucle à fond de fouille	3 à 10	30 à 60	100 à 200
— 1 piquet vertical de 2 m	2 à 75	220 à 300	750 à 1500
— 4 piquets verticaux (un à chaque angle)	6 à 18	60 à 120	220 à 450
— 1 tranchée de 10 m	8 à 30	90 à 120	300 à 600
Immeuble collectif 10 x 40 m			
— boucle à fond de fouille	1 à 3	10 à 20	50 à 100
— 10 piquets verticaux de 2 m régulièrement répartis à la périphérie	3 à 8	23 à 45	120 à 220

Un ensemble de poteaux métalliques enterrés interconnectés répartis sur le pourtour d'un bâtiment présente une résistance du même ordre de grandeur que celle de la boucle à fond de fouille.

L'enrobage éventuel de béton ne s'oppose pas à l'utilisation de poteaux comme prises de terre et ne modifie pas sensiblement la valeur de la résistance de la prise de terre.

La mesure de la résistance de la prise de terre peut permettre d'estimer la valeur moyenne locale de la **résistivité** d'un terrain.

La **résistivité** d'un terrain s'exprime en ohmmètres (Ωm) et varie en fonction de la nature du terrain, de son taux d'humidité et de la température.

Le gel et la sécheresse augmentent sensiblement la résistivité des terrains.

Pour une première approximation on peut se référer aux valeurs du tableau ci-après (d'après Promotelec).

Nature du terrain	Valeur moyenne de la résistivité (en Ωm)
Terrains arables gras, remblais compacts humides	50
Terrains arables maigres, gravier, remblais grossiers	500
Sols pierreux nus, sable sec, roches imperméables	3000

Nature du terrain	Valeur moyenne de la résistivité (en Ωm)
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	1 500 à 3000
Sol pierreux recouvert de gazon	300 à 500
Calcaires tendres	100 à 500
Calcaires compacts	1 000 à 5000
Calcaires fissurés	500 à 1 000
Schistes	50 à 300
Micaschistes	800
Granits et grès suivant altération	1 500 à 10 000
Granits et grès très altérés	100 à 600

Faire mesurer sa prise de terre

Votre installateur devrait être capable de mesurer la valeur de votre prise de terre. Un appareillage spécifique est nécessaire.

Rappel

*La valeur de la prise de terre doit être inférieure à 100 Ω .
Si elle est supérieure, il faut installer des protections différentielles 30 mA sur toutes les parties de l'installation.*

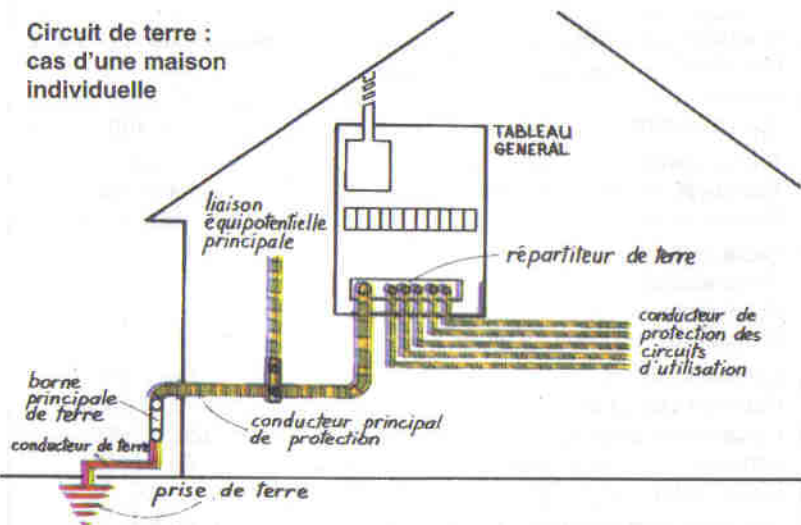
LES CONDUCTEURS DE PROTECTION

Les conducteurs de protection sont identifiés par « la couleur » vert et jaune.

Ils assurent l'interconnexion des masses métalliques des récepteurs mais aussi des masses accessibles de la construction (poutrelles métalliques, canalisations métalliques...) avec la prise de terre.

La norme NFC 15-100 impose que chaque circuit comporte un conducteur de protection relié à la borne principale de terre.

Circuit de terre :
cas d'une maison
individuelle



Borne principale de terre (ou barrette de mesure)

Elle doit être prévue dans toute installation :

- sur le conducteur de terre,
- elle doit être mécaniquement sûre et démontable seulement avec un outil.



Borne principale de terre ou barrette de mesure.

Conducteur de terre

Il relie la prise de terre à la borne principale de terre.
Section $\geq 16 \text{ mm}^2$, cuivre protégé contre la corrosion.

SECTION DES CONDUCTEURS DE PROTECTION

Conducteur principal de protection

Sa section dépend de la section des conducteurs de branchement (appelés aussi colonne descendante).

Le branchement est la liaison entre le coffre E.D.F. et les bornes amont du disjoncteur principal (cf. page 5).

Cette section est toujours supérieure ou égale à 10 mm^2 pour des conducteurs en cuivre.

Section des conducteurs de branchement		Section du conducteur de terre
Cuivre mm^2	Aluminium mm^2	Cuivre mm^2
10	16	10
16	25	16
25	35	16
35	50	16

Conducteur de protection des circuits d'utilisation

Chaque circuit comportera un conducteur de protection (appelé « vulgairement » terre) dont la section sera égale à la section des conducteurs actifs (phase — neutre).

Exemple :

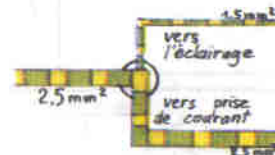
Circuit d'éclairage

- Section de la phase : $1,5 \text{ mm}^2$
- du neutre : $1,5 \text{ mm}^2$
- conducteur de protection : $1,5 \text{ mm}^2$.

Si un **conducteur de protection est commun à plusieurs circuits**, c'est à la plus grande section des conducteurs actifs des circuits que l'on se référera.

Exemple :

- 1 circuit éclairage : section $1,5 \text{ mm}^2$
- 1 circuit prise de courant : section $2,5 \text{ mm}^2$
- Conducteur de protection commun : $2,5 \text{ mm}^2$.



LES LIAISONS ÉQUIPOTENTIELLES

Liaison équipotentielle principale

Réalisée en conducteurs vert-jaune, elle assure l'interconnexion des masses accessibles de la construction (poutrelles métalliques, canalisations métalliques, etc.) à la prise de terre.

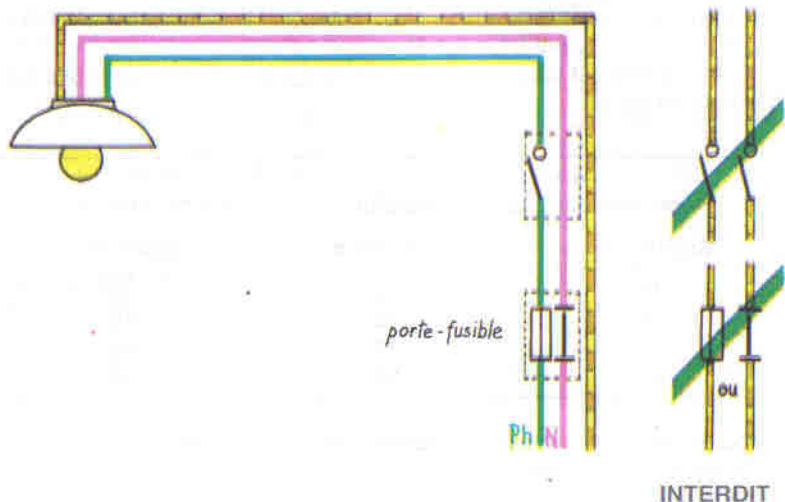
Section : $\geq 6 \text{ mm}^2$ en cuivre.

Liaisons équipotentielles locales

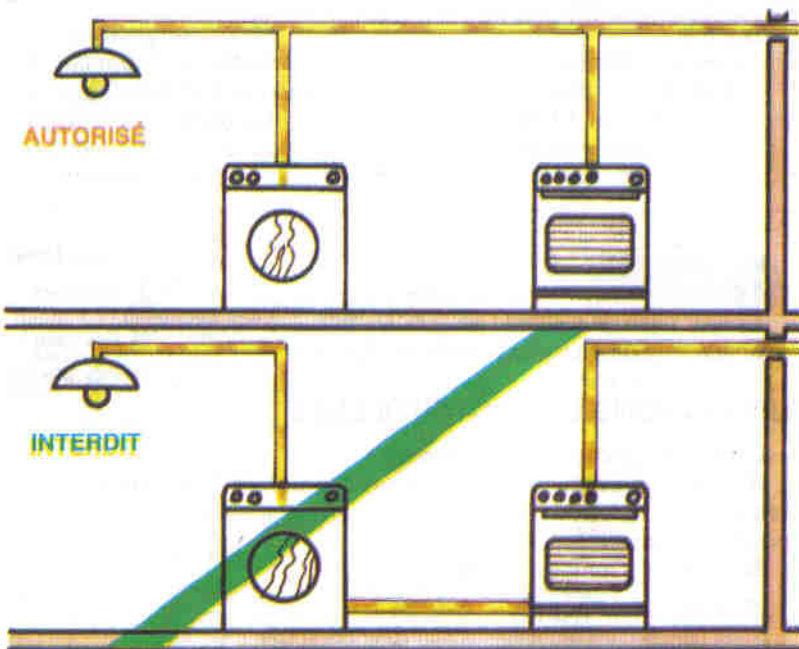
Elles concernent les salles d'eau (voir page 62).

LES CONNEXIONS

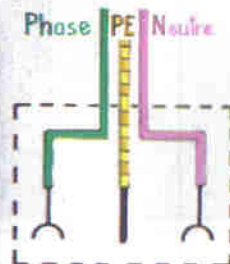
— Elles **seront réalisées directement** sans être coupées par un quelconque appareil (disjoncteur, fusible, interrupteur, etc.).



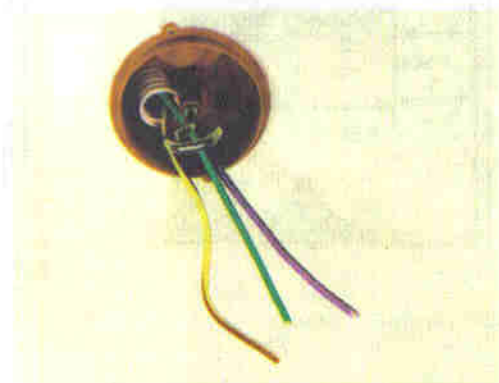
— Les masses **seront reliées** entre elles **en parallèle** et non en série.



— **Toutes les prises de courant** comportent un conducteur de protection.



— **Les points de raccordement** (luminaires ou autres appareils) comporteront un conducteur de protection même si vous envisagez de connecter un appareil sans masse métallique.



SALLE DE BAINS — SALLE D'EAU

La salle d'eau est un local à risques particuliers pour les personnes. En effet, la résistance électrique du corps humain diminue fortement lorsqu'il est immergé ou simplement mouillé.

La norme NFC 15-100 prévoit des dispositions particulières pour ce type de local, en fonction de la proximité d'une baignoire ou d'un receveur de douche.

Quatre volumes sont définis, chacun correspond à des règles précises d'installation de matériels électriques. Seuls sont concernés les baignoires et les receveurs de douches, mais pas les lavabos, bidets, éviers...

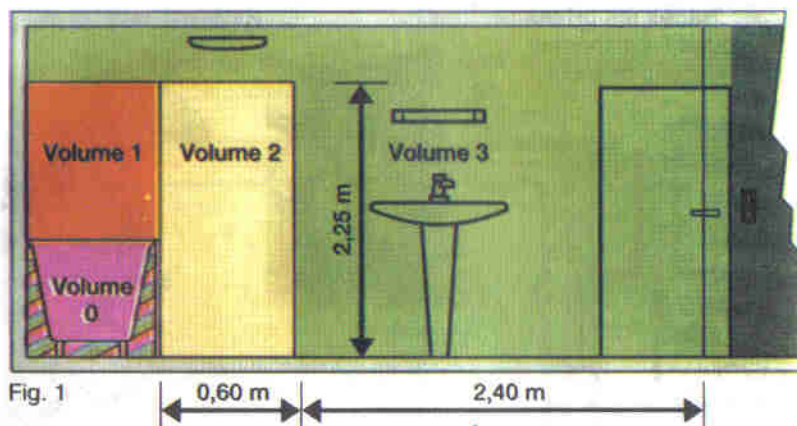
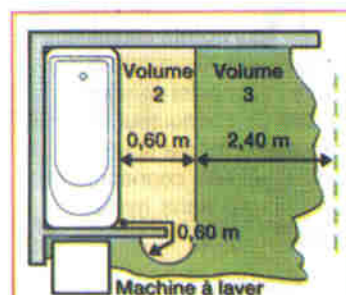
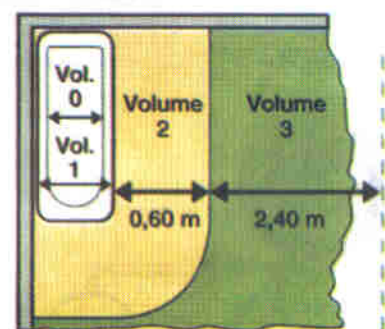


Fig. 1



L'utilisation d'une paroi fixe, pleine et non démontable peut permettre de limiter dans une certaine mesure les volumes définis ci-dessus.

Cette figure en donne un exemple (installation d'une machine à laver).

Fig. 2

Documents Promotelec.

PROTECTION CONTRE LES CHOCS ÉLECTRIQUES



Tous les circuits 230 V ou 400 V desservant la salle d'eau doivent être protégés par un ou plusieurs dispositifs différentiels haute sensibilité 30 mA.

Cette mesure de protection n'est pas nécessaire pour les circuits en aval d'un transformateur en très basse tension de sécurité (12 V).

MATÉRIELS ÉLECTRIQUES AUTORISÉS DANS CHAQUE VOLUME (dans les locaux contenant une baignoire ou une douche)

	Matériels	Mesures de protection contre les chocs électriques	Dans les volumes			
			0	1	2	3
Appareils d'utilisation	Machine à laver, à sécher... (1)	Classe I + 30 mA	interdit	interdit	interdit	interdit
	Appareils de chauffage (2)	Classe I + 30 mA	interdit	interdit	interdit	interdit
		Classe II + 30 mA	interdit	interdit	interdit	interdit
	Éclairage	Classe I + 30 mA	interdit	interdit	interdit	interdit
		Classe II + 30 mA	interdit	interdit	interdit	interdit
		TBTS 12 V	autorisé (4)	autorisé (4)	autorisé (4)	autorisé
	Transformateur de séparation (3)	interdit	interdit	interdit	interdit	
Chauffe-eau instantané	Classe I + 30 mA	interdit	interdit (5)	interdit	interdit	
Chauffe-eau à accumulation	Classe I (30 mA recommandé)	interdit	interdit	interdit	interdit	
Appareillage	Interrupteur	30 mA	interdit	interdit	interdit	interdit
		TBTS 12 V	autorisé	autorisé	autorisé	autorisé
	Prise 2 P + T	30 mA	interdit	interdit	interdit	interdit
	Prise rasoir (20 à 50 VA)	Transformateur de séparation	interdit	interdit	interdit	interdit
	Transformateur de séparation	30 mA	interdit	interdit	interdit	interdit
Canalisations		interdit	interdit (6)	interdit (6)	interdit	
Boîte de connexion		interdit	Sauf alimentation directe de l'appareil		interdit	

interdit autorisé

(1) Il convient d'installer les socles de prises de courant spécialisées aux machines à laver et à sécher le linge à proximité des arrivées et des évacuations d'eau nécessaires à ces appareils. L'emplacement des raccordements hydrauliques ne doit pas conduire à installer une machine à moins de 0,60 m du bord d'une baignoire ou d'un receveur de douche. (Suite p. 64)

- (2) Dans les volumes 2 et 3 les boîtes de raccordement des appareils de chauffage doivent être situées derrière ceux-ci.
- (3) Un seul appareil d'éclairage par transformateur ; dans le cas d'alimentation de deux appliques, on peut également utiliser un seul transformateur à condition de relier les masses des deux luminaires entre elles et non à la liaison équipotentielle de la salle d'eau. Dans les deux cas, le transformateur doit être installé en dehors du volume 2.
- (4) Le transformateur doit être placé en dehors des volumes 0, 1 et 2.
- (5) Si raccordé au réseau d'eau froide par une canalisation métallique fixe.
- (6) Limitées à l'alimentation des appareils autorisés dans ces volumes.

INDICES DE PROTECTION EXIGÉS

Emplacement	Indice minimal de protection (1)	Symboles correspondant pour la protection contre l'eau	
		Appareils électrodomestiques	Luminaires
Volume 3	IP 21 ou x 1B (2)		
Volume 2	IP 23 ou x 3B		
Volume 1	IP 24 ou x 4B		
Volume 0	IP 27 ou x 7B		

(1) 1^{er} chiffre : degré de protection contre les corps solides.
2^e chiffre : degré de protection contre l'eau.

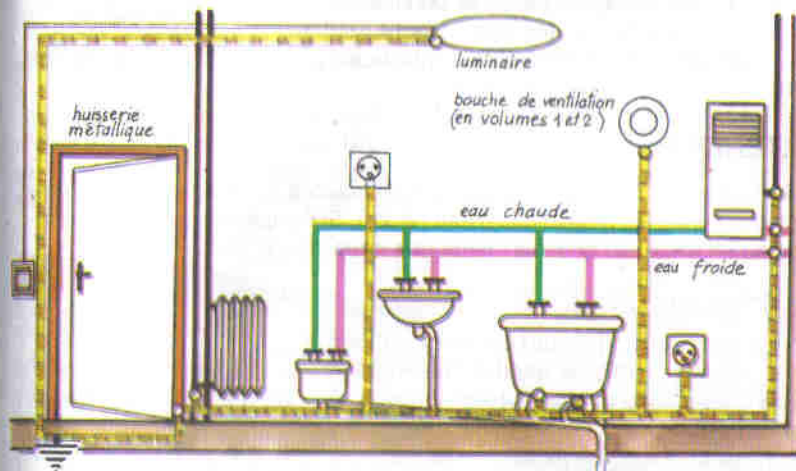
(2) B = impossibilité d'accéder aux éléments sous tension avec un doigt.

LA LIAISON ÉQUIPOTENTIELLE LOCALE

Dans chaque salle d'eau, une liaison équipotentielle locale (conducteur vert/jaune) doit relier tous les éléments conducteurs situés dans les volumes 1, 2 et 3 (tuyauterie métallique, huisserie métallique, corps des appareils sanitaires), aux conducteurs de protection de toutes les masses et des prises de courant situées dans ces volumes.

La section du conducteur de liaison équipotentielle doit avoir une section minimale de 4 mm² s'il est fixé directement aux parois sans protection mécanique ou de 2,5 mm² s'il est sous conduit isolant ou encastré sous moule.

Schéma de principe de la liaison équipotentielle

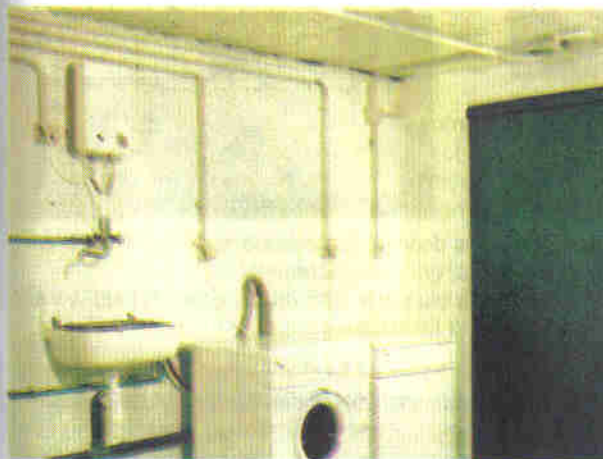


D'après Promotelec.

INSTALLATION ÉLECTRIQUE EN SOUS-SOL ET EN EXTÉRIEUR

SOUS-SOL (ET LIEUX HUMIDES)

Le matériel mis en œuvre dans les lieux humides doit être protégé contre les chutes verticales d'eau (IPX1). Les douilles des points d'éclairage doivent avoir une enveloppe en matériau isolant.



← Exemple d'installation en sous-sol avec matériel IP55 (protection contre les projections d'eau).

CONSEILS DE POSE

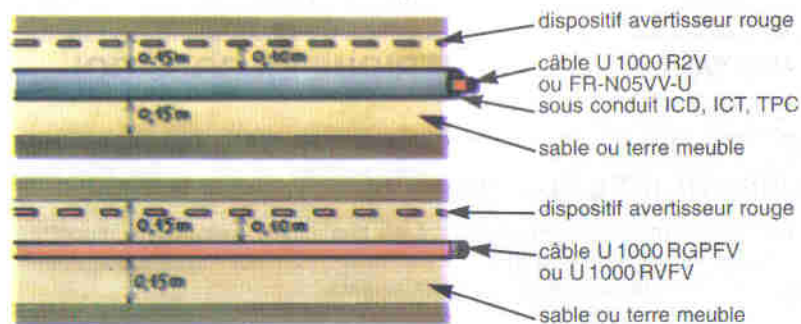
- Il est préférable de poser les conduits en hauteur et de faire des descentes vers les prises et les interrupteurs.
- De même, il est préférable de placer les prises en hauteur (au moins 1 m).

EXTÉRIEUR

Les foyers lumineux et prises de courant placés à l'extérieur doivent être protégés contre les projections d'eau (IP 24). Si l'emplacement peut être arrosé au jet d'eau, on prendra même une protection IP 25.

CONSEILS DE POSE

- Les conducteurs sous conduits sont interdits.
- Seuls les câbles U 1000 R2V ou FR-N05VV-U sous conduit ICD ou ICT sont autorisés ainsi que les câbles U 1000 RGPFV ou U 1000 RVFV enterrés directement.
- Les canalisations électriques doivent être enterrées à au moins 60 cm (1 m si passage de véhicules à la verticale).



D'après Promotelec.

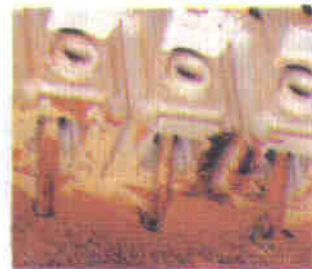


- Les canalisations électriques doivent être éloignées d'au moins 20 cm de toutes autres canalisations (eau, gaz, téléphone).
- Pour les canalisations fixées sur paroi, prendre du câble FR-N05VV-U ou équivalent.

Ne pas hésiter, lors du choix du matériel, à demander conseil à des personnes compétentes.

DIAGNOSTIC DE VOTRE INSTALLATION + AMÉLIORATION

Avant d'entreprendre des modifications sur votre installation, faites un diagnostic. Vérifiez en premier lieu l'existence d'une protection différentielle en tête de votre installation. Vérifiez que la protection de votre installation ne se limite pas à 3 fusibles de 25 A comme sur la photo ci-dessous.




Vérifiez que vos conducteurs soient correctement isolés et que l'isolant n'est pas du tissu comme sur la photo ci-dessous (ou en poussière !).

Vérifiez que vos interrupteurs, bien que jolis, ne ressemblent pas à celui-ci (classe 0).



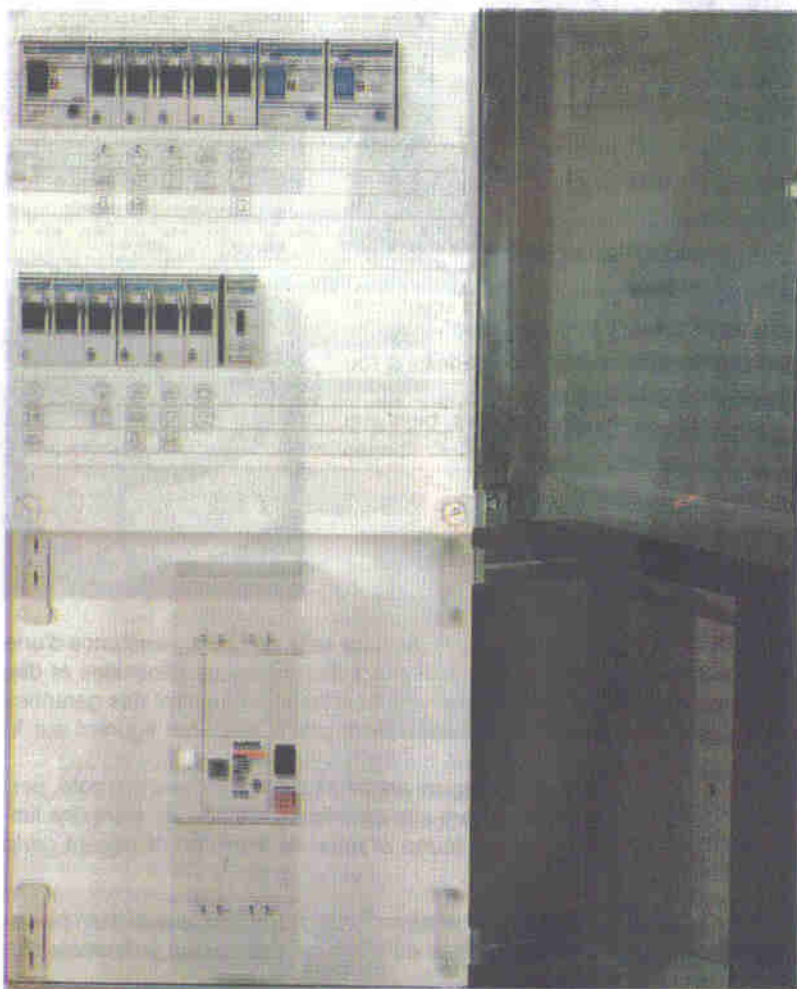
Vérifiez l'équipement électrique de votre salle de bains : existence d'une protection différentielle 30 mA, le respect des distances minimales et des volumes enveloppés. Vérifiez que vos récepteurs présentent des garanties de sécurité suffisantes et ne ressemblent pas à ceux qui figurent sur la photo ci-dessous.

Vérifiez aussi que vos récepteurs anciens (grille-pain, moulin à café, perceuse, outil portatif...) comportant une enveloppe métallique, aient une liaison à la terre (conducteur vert/jaune et prise de terre) ou disposent de la double isolation .

Pour chaque défaut constaté, apporter le remède adéquat (remplacement du matériel obsolète et mise en place de protections suffisantes) en vous aidant de ce livre !

LA BONNE INSTALLATION : MARQUAGE

Il est important de disposer d'un schéma de son installation à l'exemple de celui page 46. Il est facile de le réaliser. Il suffit d'ouvrir tous les sectionneurs et disjoncteurs et de les refermer un par un en notant à chaque fois les circuits en fonctionnement et le calibre de la protection. Cela permet de vérifier l'existence d'une protection différentielle et la fillation des protections (disjoncteur différentiel placé avant les départs des circuits). Il est important de ne mettre en service qu'un seul circuit à la fois pour détecter des croisements de circuits (phase sur un sectionneur, neutre sur un autre).



RÉALISATIONS PRATIQUES

QUELQUES CONSEILS DE SÉCURITÉ

Avant d'effectuer une intervention quelconque sur une installation électrique, il convient de mettre **HORS TENSION** cette installation.

Dans le cas d'une installation ancienne (avant 1991), nous vous conseillons de couper l'alimentation générale au disjoncteur principal. En effet, seul ce disjoncteur coupe phases et neutre, la norme n'imposait pas alors la coupure du neutre par les disjoncteurs ou les coupe-circuits fusibles divisionnaires. Même le neutre peut présenter un danger d'électrisation.

Dans le cas d'une installation récente (après 1991), les disjoncteurs ou les coupe-circuits fusibles coupent phases et neutre, vous pouvez alors vous contenter de mettre hors tension le seul circuit sur lequel vous intervenez.

Après avoir mis hors tension l'installation, il faut vérifier l'absence de tension. Il faut s'assurer que l'on a bien coupé le bon circuit. Par une mesure à l'aide d'un appareil spécialisé (Vérificateur d'Absence de Tension) ou à l'aide d'un voltmètre, vous effectuez cette vérification.

Assurez-vous que personne ne remette l'installation sous tension pendant votre travail en signalant à votre entourage que vous avez volontairement mis l'installation hors tension.

L'OUTILLAGE

Nous vous conseillons d'utiliser des outils en bon état et répondant aux normes en vigueur, cela surtout pour ce qui est des appareils de mesure.

Les outils les plus utiles sont : tournevis, pince coupante, pince à dénuder, perceuse, ...

TOURNEVIS

Le tournevis est l'outil de base de l'électricien. Pour assurer un bon serrage, utiliser un tournevis aux dimensions adaptées à la vis à serrer. Il est utile de posséder 3 ou 4 dimensions de tournevis.





PINCE COUPANTE (1.)

La pince coupante est indispensable pour couper câbles et conducteurs.

PINCE À DÉNUDER (2. et 3.)

Il existe plusieurs modèles de pinces à dénuder :

— automatique : elle s'adapte seule à toutes les sections de conducteur (2.),

— non automatique : il faut régler, par une molette, la pince en fonction de la section du conducteur à dénuder (3.).

OUTIL À DÉGAINER LES CÂBLES (4.)

Outil simple, maniable, précis pour dénuder tous les câbles électriques courants de 4 à 28 mm en P.V.C. isolant ou caoutchouc. Le réglage de la profondeur de coupe s'effectue au moyen d'une vis située à l'arrière de la poignée, évitant toute blessure des conducteurs électriques.

Il est muni d'un couteau autopivotant qui permet de passer d'une coupe circulaire à une coupe longitudinale.

PINCE À SERTIR (5.)

Pince en tôle pour sertir les cosses et dénuder les câbles.

TIRE-FILS (6.)

Cet outil sert à tirer les fils conducteurs dans les conduits.



PERCEUSE-VISSEUSE

La perceuse est indispensable pour percer des trous de fixation dans des murs ou des cloisons. Boîtes de dérivation, colliers, boîtes d'encastrement, prises, interrupteurs, luminaires sont fixés par vis et chevilles.

Il existe des modèles de perceuses-visseuses sans fil, utiles si l'installation électrique est hors tension !

SCIE TRÉPAN POUR PERCEUSE

Scies cloches à denture bimétal qui permettent l'obtention de trous de diamètres 14 à 152 mm dans la plupart des matériaux sur une profondeur de 60 mm (acier, laiton, bronze, fer blanc, aluminium, plastique, bois, placoplâtre) (A.).

Pour la brique et le béton (B.), les diamètres sont similaires mais la profondeur est généralement de 100 mm.

Excellente précision et efficacité de perçage.

Utilisation sur perceuse électrique ou pneumatique (800 ou 1 000 W) à mandrin de 13 mm et équipée d'un variateur de vitesse électronique.



TESTEUR — APPAREIL DE MESURE

Le testeur (1.) sert à vérifier l'absence de tension avant toute intervention sur une installation électrique.

Il sert aussi à tester la continuité électrique (interrupteur va-et-vient).

Les multimètres (2. et 3.), qu'ils soient numériques ou à aiguille, présentent le risque d'être utilisés sur un calibre ampèremètre pour une mesure de tension.



Attention : n'achetez des appareils de mesure ou testeurs que lorsqu'ils sont conformes à la norme (1., 2. et 3.).

Un appareil de mesure mal utilisé ou en mauvais état présente de graves dangers.

En particulier, évitez les contrôleurs universels peu chers. Ils offrent un calibre ampèremètre inutile et dangereux. **Utilisés sur un calibre ampèremètre, pour une mesure de tension, ils risquent d'exploser sous l'effet du court-circuit provoqué.**

DÉTECTEUR DE PRÉSENCE DE TENSION SANS CONTACT

- Contrôle de l'alimentation électrique sans danger.
- Contrôle de prise de courant.
- Contrôle d'interrupteur.
- Contrôles de coupures dans les câbles.



POSE DE CONDUITS

Il existe 3 types de conduits :

- encastré dans un mur ou une paroi,
- apparent sur le mur ou la paroi,
- goulotte ou plinthe posée sur le mur ou la paroi.

La pose des conduits est liée à des règles strictes.

CONDUIT ENCASTRÉ

Le conduit encastré se pose dans une saignée faite selon les règles suivantes.

POSE DES CONDUITS

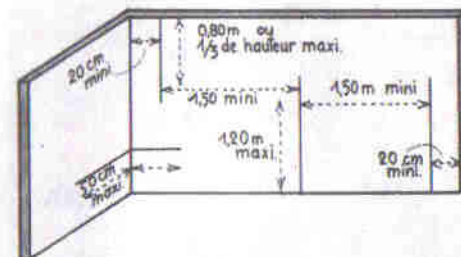
- L'encastrement en tracé oblique est interdit.
- Au-dessus des baies, les encastresments horizontaux sont interdits.
- Les conduits ne doivent pas comporter de raccords sur leur parcours encastré, à l'exception de ceux nécessaires à la jonction avec les planchers.
- La longueur d'encastrement des conduits rigides est limitée à celle de la longueur de fabrication du conduit (généralement 3 m).

APRÈS L'EXÉCUTION DES CLOISONS

- Les saignées se font uniquement dans les alvéoles en alignement.
- Les saignées sont exécutées à l'aide de **machines spéciales à rainurer**.
- Le recouvrement du conduit après rebouchage doit être au minimum de 4 mm.

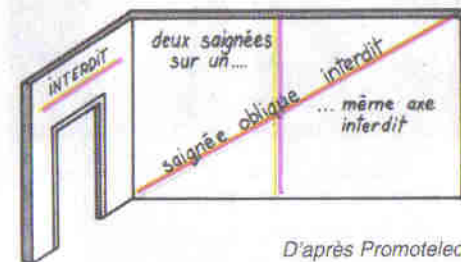
EN TRACÉ HORIZONTAL OU VERTICAL

- Les distances ci-dessous doivent être respectées.
- L'encastrement par saignée ne peut se faire que sur une seule face de la cloison.



CHAPES FLOTTANTES

- L'incorporation de canalisations électriques y est interdite.
- Toute traversée de chape doit faire l'objet de précautions particulières.



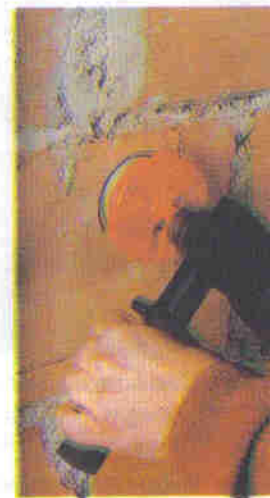
D'après Promotelec.

POSE DE CONDUITS ENCASTRÉS



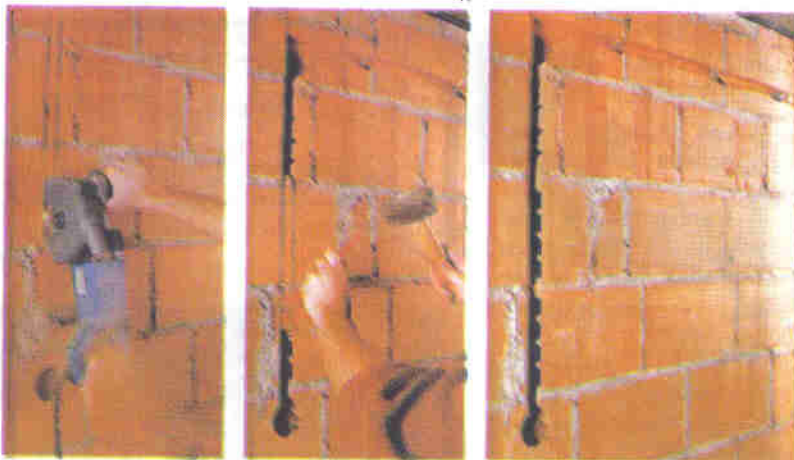
Séquence de mise en œuvre pour un circuit lumière

1. Traçage du passage du conduit.



2. Perçage des trous pour les boîtes d'encastrement ou les boîtes de dérivation à l'aide d'une perceuse munie d'une scie trépan.

4.



3.

3. Rainurage avec une machine à rainurer. Il est possible de louer ce type de machine pour moins de 400 frs/jour.

4. Terminer la saignée au burin.

5. La saignée est terminée, grâce à la rainureuse, elle est nette, rectiligne et sans excès de cassures.



6.

6. Pose de la boîte d'encastrement pour appareillage et du conduit.

7. et 8. Déposer un plot de plâtre très onctueux, presser la boîte d'encastrement en faisant déborder l'excédent de plâtre.

9. Maintenir par plot de plâtre le conduit dans la saignée.



←

10. Mise en place des fils conducteurs et coupe de ces derniers à une longueur suffisante pour laisser assez de mou dans le socle de la prise.



11.



12.

11. Dénudage des fils conducteurs.

12. Connexions des conducteurs dans les boîtes de dérivation et aux appareils.

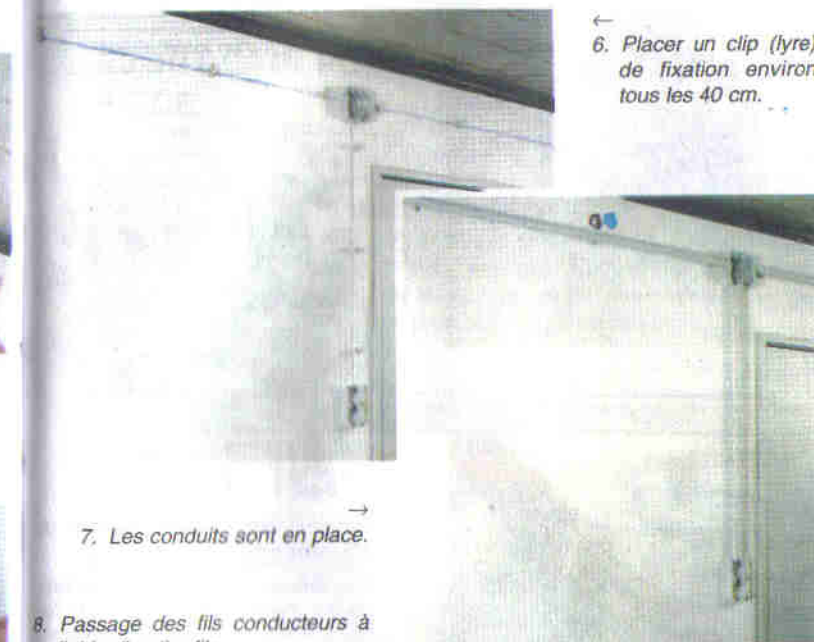
13. L'installation est terminée. La première mise sous tension peut se faire. Attention, lors de la première mise sous tension, il y a risque de court-circuit si le montage comporte une erreur de câblage.

POSE DE CONDUITS EN APPARENT



2.

1. et 2. *Traçage, au cordeau à poudre et au niveau à bulle, du passage des conduits*
3. *Après repérage (prise, interrupteur, boîte de dérivation, points de fixation des conduits), perçage des points de fixation.*
4. *Mise en place des chevilles.*
5. *Vissage des supports de prises et d'interrupteurs, et des clips de fixation du conduit (dans le cas présent, nous avons utilisé des lyres).*

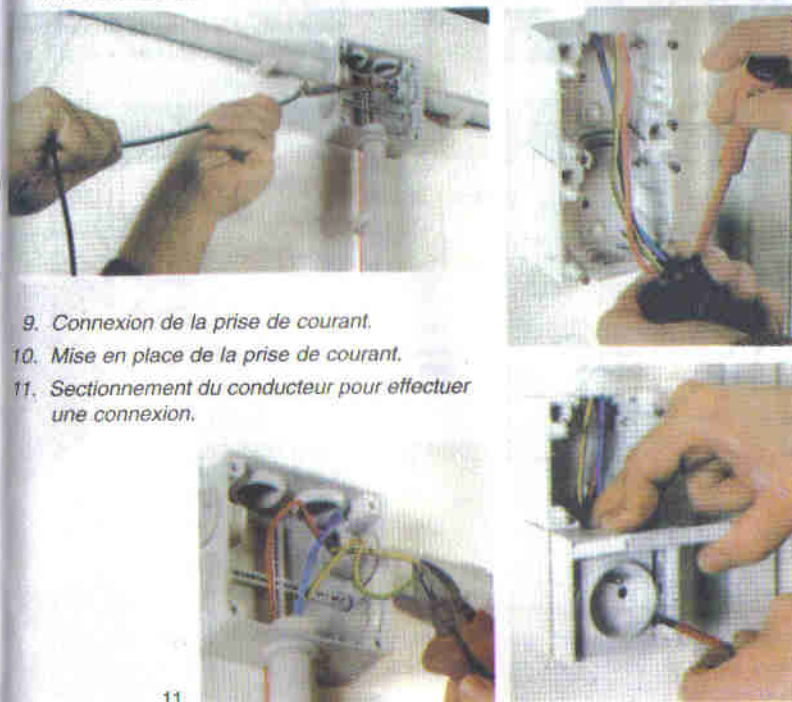


- ←
6. *Placer un clip (lyre) de fixation environ tous les 40 cm.*

→

7. *Les conduits sont en place.*

8. *Passage des fils conducteurs à l'aide d'un tire-fils.*



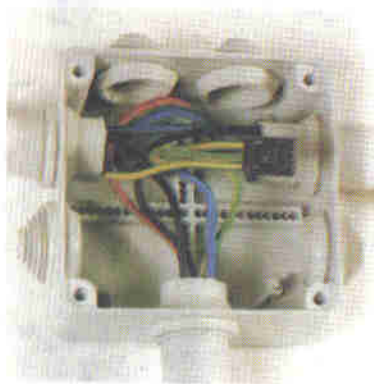
9. *Connexion de la prise de courant.*
10. *Mise en place de la prise de courant.*
11. *Sectionnement du conducteur pour effectuer une connexion.*

11.

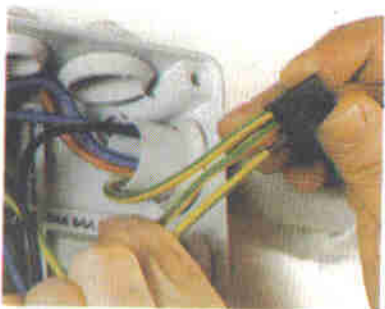
10.



12. Connexion d'un interrupteur.



13. et 14. Connexion dans la boîte de dérivation.

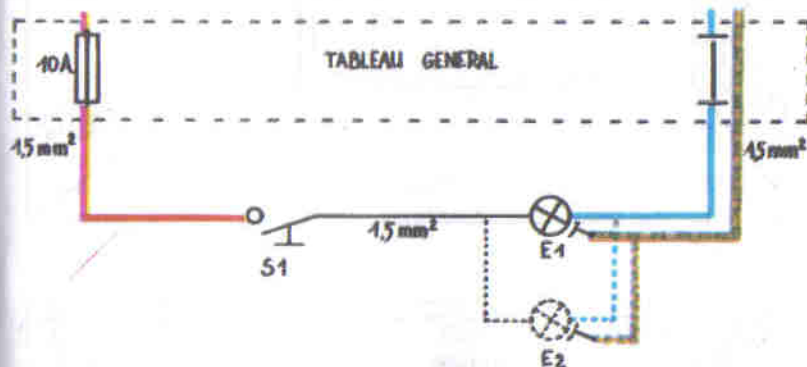
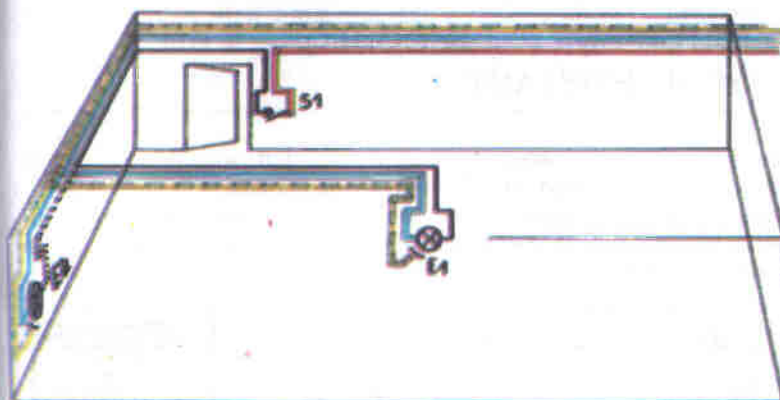


15. L'installation est terminée. La première mise sous tension peut se faire. Attention, lors de la première mise sous tension, il y a risque de court-circuit si le montage comporte une erreur de câblage.

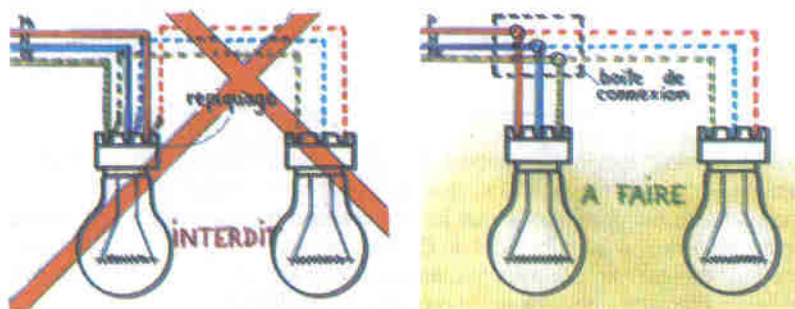


AJOUT D'UN POINT LUMINEUX DANS UNE PIÈCE

Dans une pièce déjà équipée d'un point lumineux (E1), vous désirez ajouter un deuxième point lumineux (E2) pour modifier l'ambiance de votre intérieur. Après avoir vérifié que le nombre de points lumineux par circuit restera inférieur à 8 après ajout de E2, il vous suffit d'ajouter un conduit permettant de relier en parallèle les lampes E1 et E2. Vous n'omettez pas la mise en place du conducteur de protection (vert/jaune).



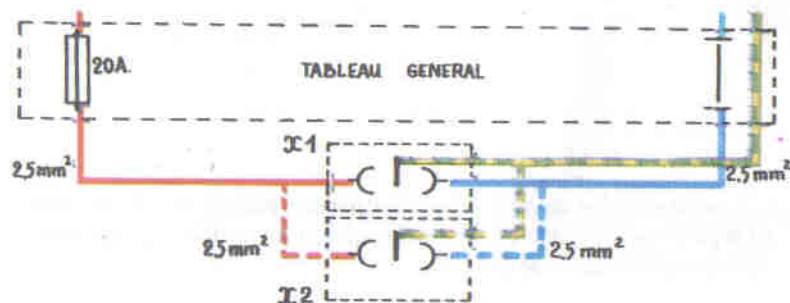
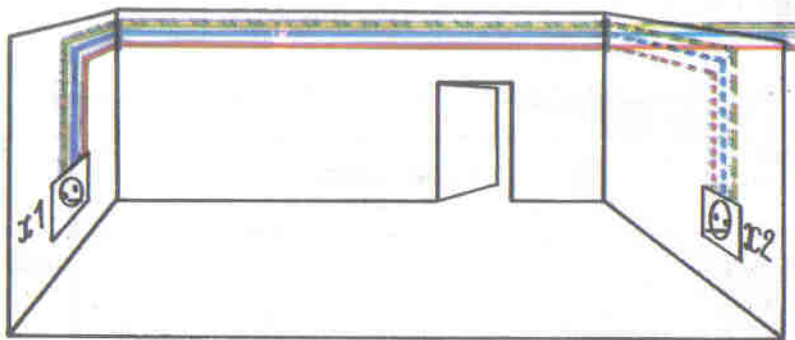
Les connexions du nouveau point lumineux doivent obligatoirement se faire dans une boîte de connexion et non au niveau du point lumineux (voir dessins page suivante).



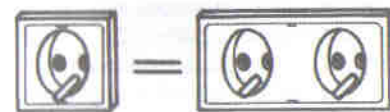
AJOUT D'UNE PRISE CONFORT À UN CIRCUIT EXISTANT

Dans une pièce déjà équipée d'une prise confort, vous désirez ajouter une seconde prise confort en un autre point de la pièce.

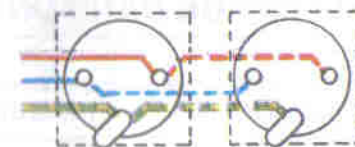
Après avoir vérifié que le nombre de prises confort par circuit restera inférieur à 8 après ajout de la nouvelle prise confort, il vous suffit d'ajouter un conduit permettant de relier en parallèle les deux prises confort.



Le remplacement d'une prise simple encastrée par une prise double encastrée ne modifie pas le nombre de prises confort du circuit.



Les connexions du nouveau circuit sur l'ancien circuit peuvent se faire soit dans une boîte de connexion, soit sur les points de connexion d'une prise déjà en place. Dans ce cas, le nombre de conducteurs par point de connexion ne dépassera pas deux.



autorisé

INSTALLATION D'UNE PRISE POUR UNE MACHINE À LAVER OU UNE CUISINIÈRE ÉLECTRIQUE

Contrairement à une prise confort, il n'est pas possible de brancher une prise spécialisée sur un circuit existant. Il faudra installer un coupe-circuit ou un disjoncteur supplémentaire au niveau du tableau général et installer les câbles et les conducteurs nécessaires depuis le tableau jusqu'au point d'utilisation.

Il est obligatoire de protéger les machines à laver par une protection différentielle 30 mA. Il est conseillé de faire de même pour la cuisinière électrique ou le chauffe-eau.

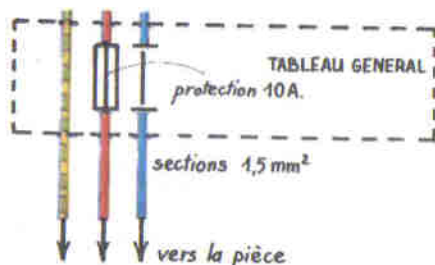
	Section	Fusible	Disjoncteur	Prot. diff. 30 mA
Lave-linge	2,5 mm ²	20 A	25 A	obligatoire
Lave-vaisselle	2,5 mm ²	20 A	25 A	obligatoire
Four électrique	2,5 mm ²	20 A	25 A	conseillé
Cuisinière électrique	6 mm ²	32 A	32 A	conseillé
Chauffe-eau	2,5 mm ²	20 A	20 A	conseillé


Pour une cuisinière au gaz, une prise confort suffit s'il n'y a que la lampe, le tourne-broche et l'allumage électrique. De même, il ne faut pas utiliser une prise 32 A pour cet usage.

INSTALLATION D'UN CIRCUIT SIMPLE ALLUMAGE DANS UNE PIÈCE

— Ce « montage éclairage » pourra être ajouté à un « circuit éclairage » déjà existant si le nombre de points d'éclairage n'excède pas 8 avec le nouveau montage.

— On ajoutera un « circuit éclairage » depuis le tableau général si aucun « circuit éclairage » existant est utilisable.



 Règles générales voir page 48

CHOIX DU MATÉRIEL

CONDUITS

En saillie ou encastrés, en fonction des choix et des contraintes (voir pages 23 et 24).

CONDUCTEURS (OU CÂBLES)

En fonction des choix et des contraintes (voir pages 20 et 21).
La section de 1,5 mm² est imposée.

COMMUTATEUR

« Simple allumage » avec ou sans voyant, en fonction des normes et des contraintes.

BOÎTE DE CONNEXION ADAPTÉE

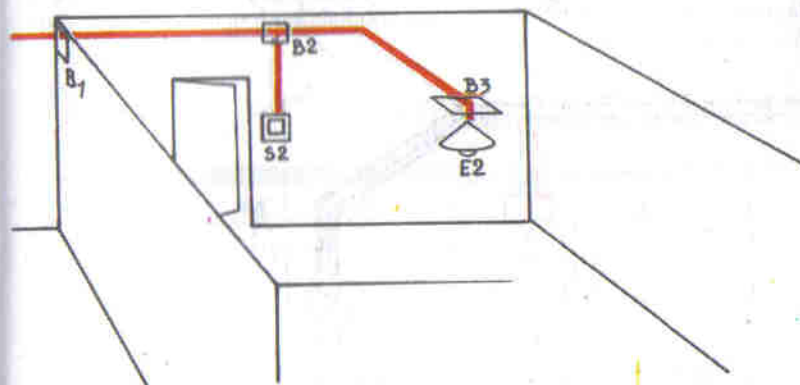
Pour le point lumineux (voir page 27).

CHOIX DES EMPLACEMENTS DES APPAREILS ET DES PASSAGES DES CONDUITS

Alimentation : depuis une boîte de dérivation existante ou depuis le tableau général.

S2 : près de la porte à une hauteur comprise entre 1 m et 1,20 m.

E2 : point d'éclairage au plafond ou en applique à au moins 1,70 m.



B1 : boîte de connexion existante.

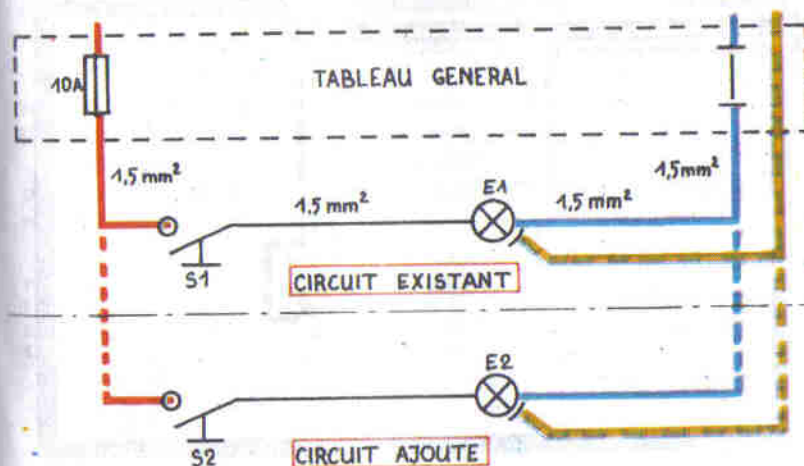
B2 : boîte de connexion encastrée.

B3 : boîte de connexion pour fixation d'appareil d'éclairage.

S3 : commutateur simple allumage.

E1 : point lumineux.

Circuit éclairage : schéma développé



Ce type de représentation n'est pas employé car très vite, le dessin devient illisible et sans intérêt. On réalise alors un schéma multifilaire qui renseigne sur le nombre de conducteurs par conduit et leurs connexions et le schéma unifilaire qui renseigne sur le passage des conduits et le nombre de conducteurs par conduit.

La représentation des conduits et des conducteurs se fait en « couchant » les murs pour montrer le passage des conduits et des conducteurs. Le schéma électrique respecte le schéma développé pour la partie concernée. Les différents schémas aident à choisir les conduits en fonction du nombre de conducteurs et à réaliser le câblage.

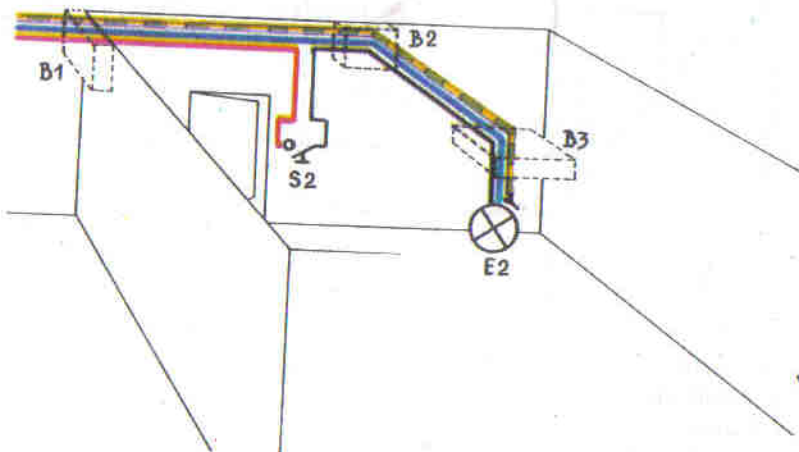
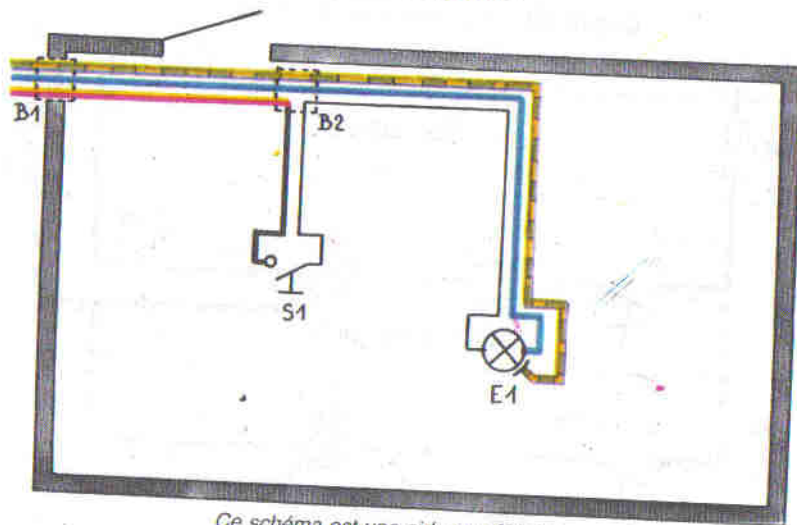
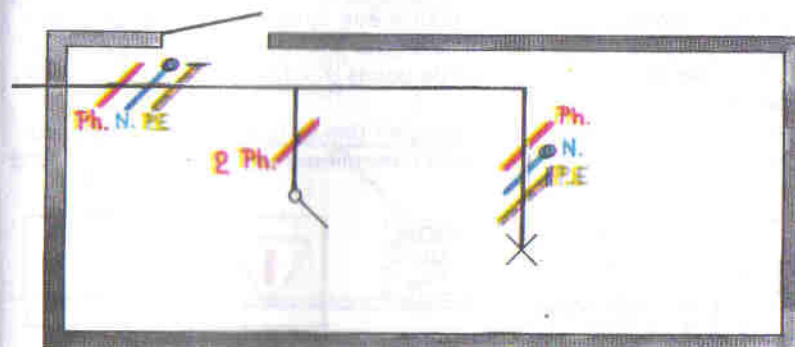


Schéma multifilaire



Ce schéma est une aide au câblage.

Schéma unifilaire



Ce schéma est une aide pour le choix des conduits et la pose des conducteurs.

INSTALLATION ÉLECTRIQUE D'UNE PIÈCE AVEC 2 PRISES DE COURANT « CONFORT », 1 ÉCLAIRAGE COMMANDÉ DE 2 ENDROITS DIFFÉRENTS

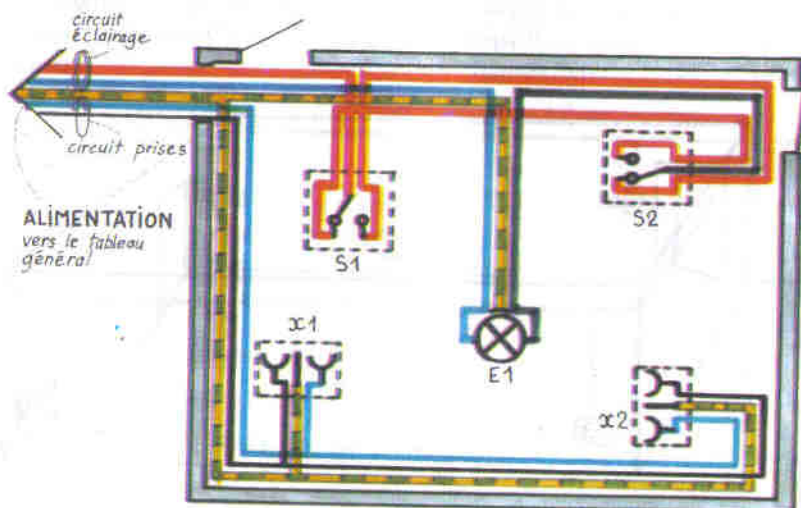
CHOIX DES « MONTAGES ÉLECTRIQUES » ET DES CIRCUITS

PRISES DE COURANT

- Elles seront montées en parallèles.
- Elles pourront être ajoutées à un circuit prise confort existant si le nombre de prises déjà connectées sur ce circuit n'excède pas 6 prises (nombre total de prises sur un circuit, voir page 48).
- On ajoutera un « circuit prises confort » depuis le tableau général pour l'alimentation de ces 2 prises si aucun « circuit prises » déjà existant ne peut être utilisé.



Schéma multifilaire



RECHERCHE DE L'ORIGINE D'UNE PANNE DANS L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE

CAS PARTICULIER : DÉCLENCHEMENT LORS D'UN ORAGE

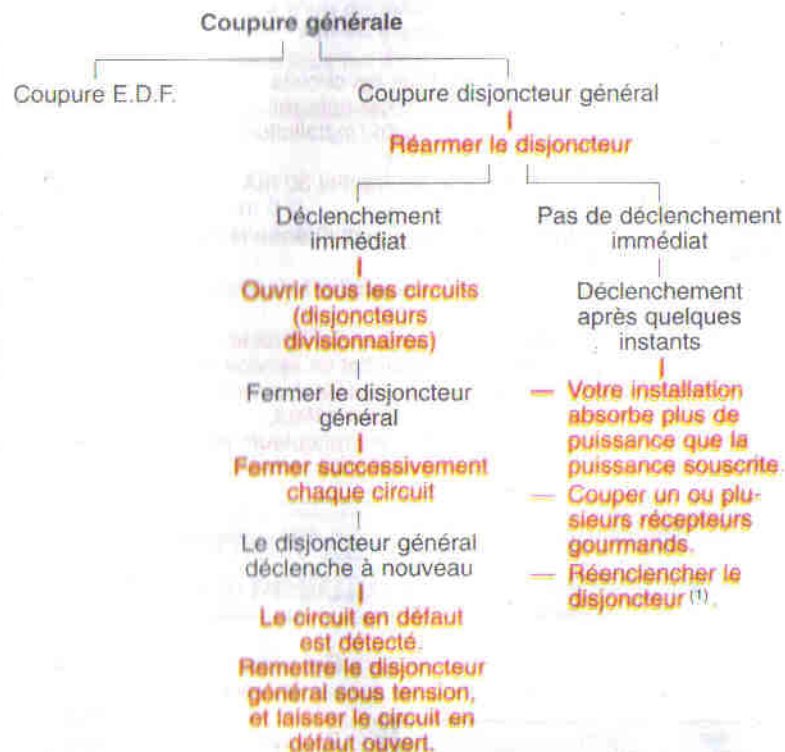
- Disjoncteur général seul.
- Disjoncteur général et différentiel 30 mA.
- Avant de réenclencher, vérifier l'état du parafoudre (voir page 16).

Parafoudre à voyant lumineux.



COUPURE GÉNÉRALE

DÉCLENCHEMENT DU DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT (DISJONCTEUR GÉNÉRAL)



- (1) Faites le point sur les récepteurs de votre installation. Deux solutions s'offrent à vous :
- Augmenter la puissance souscrite (voir tarif, page 4).
 - Gérer au plus près l'utilisation des récepteurs « gourmands ». Il existe des solutions techniques pour une gestion automatique de l'énergie (délestage).

COUPURE DU DIFFÉRENTIEL 30 mA



Vous avez un défaut d'isolement sur l'un de vos récepteurs.

Coupure 30 mA

Ouvrir tous les circuits en aval de cet appareil (voir schéma de l'installation)

Fermer le différentiel 30 mA

Fermer successivement chaque circuit

Le différentiel déclenche à nouveau

Le circuit en défaut est détecté. Remettre le différentiel en service et laisser le circuit en défaut ouvert. Sur le circuit en défaut, débrancher tous les récepteurs et remettre le circuit sous tension.

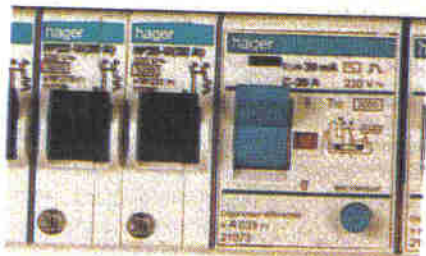
Le différentiel déclenche

Défaut d'isolement au niveau de l'installation

Le différentiel ne déclenche plus

L'un des récepteurs présente un défaut d'isolement

Reconnecter successivement les récepteurs afin de déterminer celui en défaut. Remise en état du récepteur.



← Fermer le différentiel 30 mA et fermer successivement chaque circuit.

COUPURE DE LA PROTECTION DIVISIONNAIRE (sans coupure du disjoncteur général)

Coupure d'un disjoncteur divisionnaire

Mettre tous les récepteurs du circuit à l'arrêt.

Remettre successivement en marche les récepteurs.

Déclenchement à la mise en marche d'un récepteur.

Le récepteur présente un défaut

Remise en état du récepteur

Déclenchement après un certain temps (quelques secondes à quelques minutes)

Il y a trop de récepteurs sur le même circuit

Faire le point sur la consommation des récepteurs de ce circuit.

EN ATTENDANT LE DÉPANNEUR... QUELQUES PRÉCAUTIONS À PRENDRE

Il faut maintenir ouvert le circuit en défaut et signaler aux autres utilisateurs l'interdiction de remise en service de ce circuit.

CAS DU DISJONCTEUR

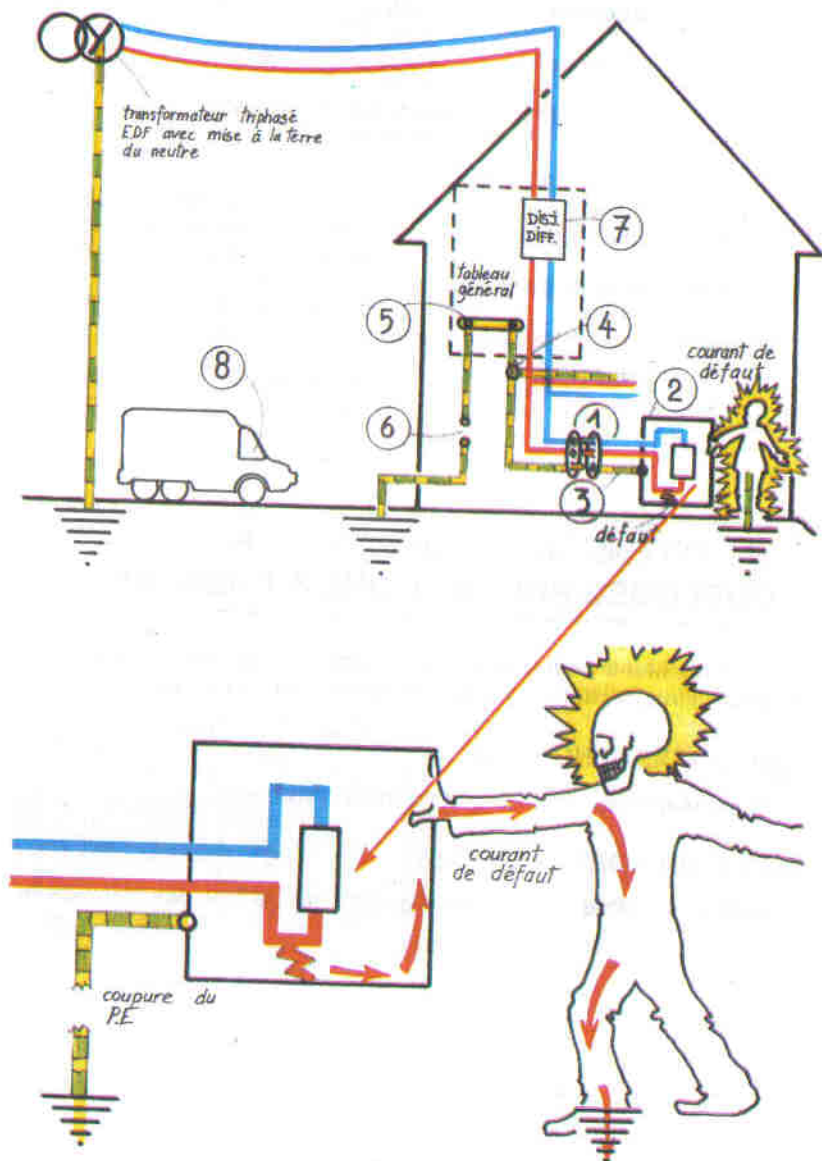
Signalisation du disjoncteur à ne pas manœuvrer.

CAS D'UN PORTE-FUSIBLE

Retirer le fusible. Signalisation du porte-fusible à ne pas manœuvrer.

TENSION DE CONTACT SANS DÉCLENCHEMENT

Ça chatouille à chaque fois que l'on touche un récepteur électrique.



Dans ce cas, l'installation a deux anomalies simultanées. D'abord les parties métalliques du récepteur ne sont pas reliées à la terre. Ensuite, il y a un défaut d'isolement d'un conducteur actif.

DÉFAUT DE PRISE DE TERRE

1. Vérifier que le récepteur est connecté à une prise confort comportant une fiche de terre.
2. Vérifier la connexion de la prise de terre au niveau de l'appareil ainsi que la connexion à l'aide d'un conducteur vert/jaune des masses métalliques au conducteur vert/jaune du câble d'alimentation.
3. Vérifier la continuité du conducteur vert/jaune du câble d'alimentation avec un ohmmètre par exemple.
4. Vérifier les connexions du conducteur de terre au niveau des prises confort et des boîtes de connexion.
5. Vérifier les connexions des conducteurs de terre sur la barrette au niveau du tableau général.
6. Vérifier l'état du conducteur de PE au niveau de la barre de sectionnement dans la cave.
7. Vérifier l'existence d'un disjoncteur différentiel et son bon fonctionnement à l'aide du bouton de test.
8. Si le problème persiste après avoir vérifié (et remédié au besoin) les points 1 à 7, il reste à faire appel à un électricien qualifié pour mesurer, vérifier et rétablir la qualité de la prise de terre.
9. Après avoir rétabli la continuité de la protection, deux situations peuvent se présenter.
 - a. Le disjoncteur déclenche. Alors le récepteur est à faire réparer par une personne compétente (défaut d'isolement).
 - b. L'appareil fonctionne correctement et cela ne chatouille plus. L'appareil génère des courants de fuite très faible, non préjudiciable à la sécurité.

ANNEXES

LAMPES « ÉCONOMIQUES » — OUI ou NON ?

QUELQUES « TRUCS » POUR ÉVITER DES DÉSAGRÈMENTS

Vous projetez de changer tout ou partie de votre éclairage à incandescence par des lampes « fluo-économiques » !

Voici quelques « précautions » à prendre :

— Ces lampes sont le plus couramment disponibles avec culot à vis E27 (voir page 35). Il vous faudra peut-être changer vos douilles.

— Attention aux dimensions. Pour certains luminaires la place est limitée.

— Si la lampe est visible, son esthétique sera un critère de choix non négligeable. En effet, l'esthétique de bon nombre de modèles reste discutable.

— La qualité de la lumière fournie (perception des couleurs), bien que proche de l'éclairage traditionnel, est variable selon les modèles.

— À la mise sous tension, la lampe ne produit pas immédiatement sa luminosité nominale. Elle ne doit pas être utilisée avec un variateur (gradateur).



ASPECTS ÉCONOMIQUES

LES PRIX... !

De l'ordre de 180 F (27,50 €) pour les modèles « esthétiques » et de grande marque à 30 F (4,60 €) en promotion et « d'origine divers ».

LES ÉCONOMIES... !

Exemple pour une lampe fournissant de l'ordre de 1 300 lumens.

	Lampe à incandescence		Lampe « économique »	
Puissance	100 W		20 W	
Coût de la consommation (0,5185 F le kWh H.T.)	environ		environ	
Pour 1 000 heures	68 F	10,37 €	13,60 F	2,07 €
Pour 8 000 heures	544 F	82,93 €	108,80 F	16,59 €

Pour atteindre 8 000 heures de fonctionnement, il faudra acheter 8 lampes à incandescence pour 1 lampe économique.

BILAN

Lampe à incandescence		Lampe « économique »	
8 lampes à 15 F environ :	120 F	1 lampe :	150,00 F
Consommation :	544 F	Consommation :	108,80 F
Total :	664 F	Total :	258,80 F
	101,23 €		39,45 €

En usage domestique moyen, ces 8 000 heures représentent entre 5 et 8 ans de fonctionnement !

FAITES VOS CALCULS VOUS-MÊMES

Pu : puissance unitaire de la lampe en W.

$\sum Pu$: somme des puissances unitaires des lampes en W.

t : temps de fonctionnement en heures pour 1 jour.

j : nombre de jours considéré.

Pt : puissance totale en kWh.

p : prix H.T. du kWh (voir tarif page 6).

$$Pt = \frac{\sum Pu \times t \times j}{1000}$$

$$\text{Coût H.T.} = Pt \times p.$$

$$\text{Coût T.T.C.} = [\text{Coût H.T.} + (\text{Coût H.T.} \times 0,8 \times 0,1^*)] \times 1,206^{**}$$

* Taxe locale évaluée à 10 %.

** T.V.A. 20,6 %.

ADRESSES UTILES

- **Agence Commerciale E.D.F. ou Régie** qui dessert votre commune
 - . Tarifs
 - . Branchements
 - . Conseils en gestion d'énergie.

- **PROMOTELEC**
 - . Fiches techniques et mémentos concernant les installations électriques et l'utilisation de l'énergie électrique

PROMETELEC
Espace ÉLEC-CNIT
B.P. 9
92053 PARIS LA DÉFENSE
Tél. 01 41 26 56 60.

- **Caisses Régionales d'Assurance Maladie**
 - . Brochures traitant des problèmes de sécurité.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
LES TECHNIQUES ET LES NORMES	3
L'abonné basse tension	3
Le raccordement au réseau public	3
Le branchement en tarif bleu	4
Les textes réglementaires et les normes	5
La tarification	6
Le risque électrique et la sécurité	8
 LE MATÉRIEL	 12
Les marques de conformité	12
Les classes de matériel électrique	13
L'appareillage du tableau	14
Le compteur d'énergie	15
Le disjoncteur différentiel de branchement	15
Le parafoudre	16
L'interrupteur différentiel 30 mA	17

Le sectionneur porte-fusible et la cartouche fusible	18
Le disjoncteur divisionnaire magnéto-thermique	19
Les conducteurs et les câbles	20
Les conduits et les goulottes	23
Connexion, boîte de connexion et prise de courant	26
Le matériel utilisé pour l'installation électrique	29
Protection contre les chocs électriques	38
Protection contre les surintensités	42
Schéma de principe d'une installation	46
Nombre de récepteurs et circuits	48
Installation électrique et schémas	49
Prise de terre, conducteur de protection et liaisons équipotentielles	52
Salle de bains — salle d'eau	59
Installation électrique en sous-sol et en extérieur	63
Diagnostic de votre installation + amélioration	65
La bonne installation : marquage	66

RÉALISATIONS PRATIQUES

Quelques conseils de sécurité	67
L'outillage	67
Pose de conduits	70
Ajout d'un point lumineux dans une pièce	77
Ajout d'une prise confort à un circuit existant	78
Installation d'une prise pour une machine à laver ou une cuisinière électrique	79
Installation d'un circuit simple allumage dans une pièce	80
Installation électrique d'une pièce avec 2 prises de courant « confort », 1 éclairage commandé de 2 endroits différents	83

RECHERCHE DE L'ORIGINE D'UNE PANNE DANS L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE

Cas particulier : déclenchement lors d'un orage	86
Coupure générale	87
Coupure du différentiel 30 mA	88
Coupure de la protection divisionnaire (sans coupure du disjoncteur général)	89
En attendant le réparateur... Quelques précautions à prendre	89
Tension de contact sans déclenchement	90

ANNEXES

Lampes « économiques » — oui ou non ?	92
---------------------------------------	----

BIBLIOGRAPHIE

- **Mémotech électrotechnique**
Éditions CASTEILLA
25, rue Monge
75005 PARIS

- **Locaux d'habitations
installation électrique**
PROMOTELEC

- **Guide de l'installation électrique**
Merlin-Gérin
Éditions FRANCE-IMPRESSIONS CONSEILS
B.P. 283
38434 ECHIROLLES CEDEX.

Remerciements

L'éditeur remercie tout particulièrement

- le Comptoir Central d'Électricité (ZILLIOX) à Sélestat, qui a aimablement mis à disposition le matériel électrique nécessaire à l'illustration de cet ouvrage ;
- PROMOTELEC à Paris pour leur autorisation de reproduction de documents (dessins ou schémas).

Dessins : Benoît ROTH,
d'après les esquisses des auteurs et des dessins Prometelec.

Crédit photographique : photos S.A.E.P. / A. Thiébaud,
sauf p. 67 et 68 : S.A.E.P. / Jessie Franck.

© S.A.E.P. 1998
Dépôt légal 2^e trim. 1998
n° 2 377

Tarifs mis à jour en janvier 2000

Imprimé en C.E.E.