

Le grand livre de l'électricité

Thierry **GALLAUZIAUX**
David **FEDULLO**

© Groupe Eyrolles, 2005,

ISBN 2-212-11535-0

EYROLLES



Moulures et plinthes				
TYPE		Locaux secs (1)	Locaux temporairement humides (2)	Locaux humides (3)
MOULURE BOIS		INSTALLATION		
		Déconseillé (a)	Interdite (b)	Interdite (b)
CHAMBRANLE RAINURÉ BOIS		Déconseillé (a)	Interdite (b)	Interdite (b)
MOULURE PLASTIQUE		Autorisée	Autorisée	Interdite (b)
GOULOTTE PLASTIQUE		Autorisée	Autorisée	Interdite (b)
PLINTHE PLASTIQUE	<div>Exemple de répartition des fileries : câbles téléphoniques ; courants forts ; câbles TV, hi-fi, informatique.</div>	Autorisée	Autorisée	Interdite (b)
PLINTHES BOIS		Déconseillé	Interdite (b)	Interdite (b)
(a) autorisé uniquement dans les monuments historiques. (b) autorisé comme protection d'un conducteur de terre.				

(1) Séjour, chambre, entrée, grenier.
(2) Cuisine, salle d'eau (volumes 2 et 3 sous certaines conditions), caves, cellier, garage. Pour les volumes de la salle d'eau, reportez-vous à la section consacrée à cette pièce.
(3) Buanderie, volumes 0 et 1 de la salle d'eau.

Figure 194 : Moulures, plinthes et profilés

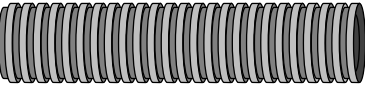
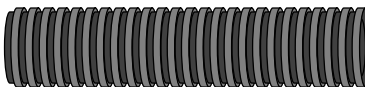

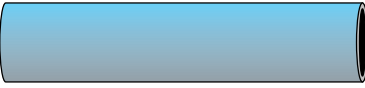


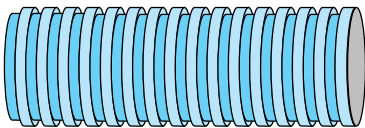
Tubes et conduits				
Type	Schéma	Caractéristiques	Diamètre (mm)	Utilisation
ICA 3321 (anciennement ICO)		Isolant Cintrable Annelé IP 44 Non propagateur de la flamme Couleur grise	16 20 25 32 40 50 63	En apparent Encastré dans une saignée (murs)
ICTA 3422 (anciennement ICT)		Isolant Cintrable Transversalement élastique Annelé IP 44 Non propagateur de la flamme Couleurs : gris, noir, bleu, vert.	Idem	Universelle : — en apparent ; — encastré dans une saignée ; — noyé dans le béton.
ICTL 3421 (anciennement ICD)		Isolant Cintrable Transversalement élastique Lisse Couleur grise Non propagateur de la flamme	Idem	En apparent Encastré dans une saignée (murs, planchers) Peu utilisée
ICTL orange (anciennement ICD)		Isolant Cintrable Transversalement élastique Lisse Couleur orange Propagateur de la flamme	Idem	Interdite en apparent Noyé dans le béton (murs, planchers) Peu utilisée
IRL 3321 (anciennement IRO)		Isolant Rigide Lisse IP 42 Couleur grise ou blanche	Idem	Généralement en apparent Encastré dans une saignée (murs)
MRL 5557 (anciennement MRB)		Tube en acier (inox ou zingué) Métallique Rigide Lisse	Idem	En apparent, en cas de fortes contraintes mécaniques : parking public, usine, exploitation agricole.
TPC (Tube pour Protection des Câbles)		Tube isolant, cintrable, double paroi, annelé extérieur, lisse intérieur. IP 44 Rouge : électricité Verte : télécom. Bleue : télédistribution	40 50 63 75 90 110 125 160	Pose enterrée

Figure 195 : Les principaux types de conduits électriques

Les conduits ICTL orange sont propagateurs de la flamme et doivent être noyés dans des matériaux incombustibles. Ils sont donc formellement interdits en montage apparent.

Les conduits ICTL gris sont admis pour tout type de montage, mais ne sont plus très utilisés.

Les conduits ICA peuvent être utilisés en montage apparent intérieur ou extérieur et encastrés dans les parois verticales uniquement, avant ou après construction. Les conduits ICTA sont d'usage universel. On peut les installer en montage apparent intérieur ou extérieur, encastré dans les murs et planchers, avant ou après la construction. Ils sont gris, bleus, verts ou marron. Ils sont commercialisés avec ou sans tire-fils. Certains fabricants commercialisent des conduits ICTA prélubrifiés. Les couleurs disponibles peuvent être utilisées pour différencier les circuits, par exemple, le bleu pour les prises de courant et les commandes, le marron pour les lignes spécialisées et le vert pour les courants faibles.

Les conduits IRL sont principalement utilisés pour les installations apparentes intérieures ou extérieures, dans les caves ou les garages, par exemple. Leur rigidité permet une mise en œuvre plus esthétique que les conduits souples. Ils peuvent également être encastrés dans les murs, avant ou après construction. Ils sont gris ou blancs. Certains fabricants commercialisent des conduits IRL en polycarbonates, beaucoup plus résistants aux chocs (IRL 4554 et IRL 4431).

Les conduits MRL en acier inoxydable ou zingué sont surtout utilisés dans les locaux industriels ou dans les parkings couverts où une protection mécanique importante est nécessaire.

Les conduits TPC (Tube pour Protection des Câbles) sont réservés à la protection des câbles électriques enterrés, par exemple pour l'acheminement de la ligne de raccordement au réseau. Ils sont de couleur rouge pour les lignes électriques, verts pour les lignes de télécommunication et se présentent en couronne ou en barre. Ils sont cintrables (C) ou normaux (N).



Figure 196 : Prise de communication et prise de courant

L'appareillage

Qu'il soit encastré ou en saillie, l'appareillage choisi devra être, lui aussi, conforme aux normes. Il existe un vaste choix de couleurs et de formes différentes au goût de chacun (figure 196).

L'appareillage encastré dispose de deux moyens de fixation, à vis et à griffes. Les prises de courant encastrées par fixation à griffes sont interdites depuis 2004.

Le montage des appareillages encastrés s'effectue dans des boîtes rondes de 60 mm de diamètre ou carrées pour les maçonneries pleines. Pour les cloisons creuses, on utilise également des boîtes d'encastrement rondes de 65 mm de diamètre. Utilisez uniquement des boîtes permettant la fixation de l'appareillage au moyen de vis.

Certains fabricants proposent des boîtes spécialement conçues pour être installées avec leurs appareillages. Renseignez-vous avant l'achat.

Les petits trucs

Réaliser une installation électrique nécessite de maîtriser aussi certains tours de main qui ne relèvent pas strictement du domaine de l'électricité, tout en étant à la portée du bricoleur. Celle du plâtre, par exemple, est indispensable pour obtenir des appareillages correctement scellés.

Dépose d'une installation existante

En rénovation, pour pouvoir débiter la mise en œuvre de l'installation électrique, il est souvent nécessaire de déposer l'ancienne installation (figure 197). Les baguettes électriques en bois étaient fréquemment utilisées pour la distribution

des conducteurs. Que la nouvelle installation soient apparente ou encastrée, il convient de déposer ces baguettes ainsi que les anciens appareillages.

Avant de débiter, coupez l'alimentation électrique générale au disjoncteur de branchement. Enlevez son capot inférieur, puis déconnectez les conducteurs qui y sont raccordés : votre travail s'effectuera en toute sécurité sur les circuits existants.

Si nécessaire, vous pouvez raccorder un tableau de chantier comprenant une protection (30 mA + disjoncteur) et quelques prises de courant qui vous permettront d'y raccorder une baladeuse ou des outils électriques.

Les professionnels conservent parfois l'installation existante en « volant » afin de pouvoir l'utiliser jusqu'à la mise en service de la nouvelle installation. Cette solution est pratique mais aussi dangereuse. À n'utiliser que si vous maîtrisez strictement l'accès à votre chantier.

Faire du plâtre

Les indications préconisées correspondent à l'emploi de plâtre de Paris (figure 198). Les durées indiquées peuvent varier légèrement selon que vous utilisez des plâtres à prise rapide ou à retardateur. Pour effectuer des raccords sur des cloisons en carreaux de plâtre, utilisez un mélange composé pour moitié de plâtre et de colle à carreaux.

Il est impératif de maîtriser la réalisation du plâtre, car cela est utile pour toute installation encastrée (scellement des boîtes d'encastrement, rebouchage des saignées).

Au début, n'hésitez pas à en faire de petites quantités pour vous entraîner. Une fois les raccords de plâtre réalisés,



1 - Retirez les couvercles avec un vieux ciseau à bois.



4 - Utilisez un grattoir pour supprimer les aspérités.



2 - Retirez les conducteurs, puis déposez les socles.



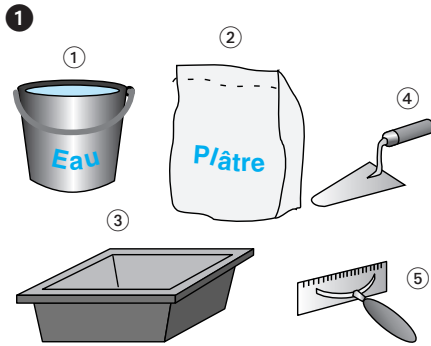
5 - Retirez également les anciens boîtiers.



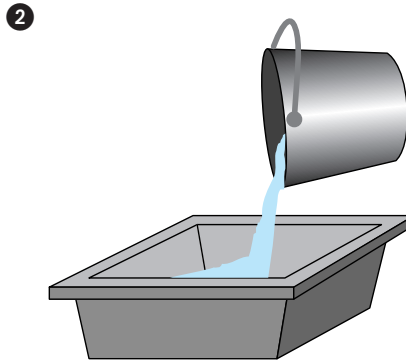
3 - Utilisez des gants pour vous protéger des clous.



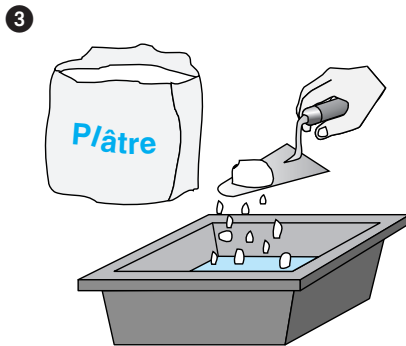
6 - Attachez les baguettes en fagot avec du fil électrique.



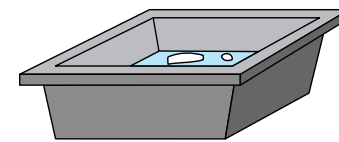
Matériel nécessaire : de l'eau (1), du plâtre de Paris (2), une auge de maçon (3), une truelle (4) et une truelle Berthelet (5).



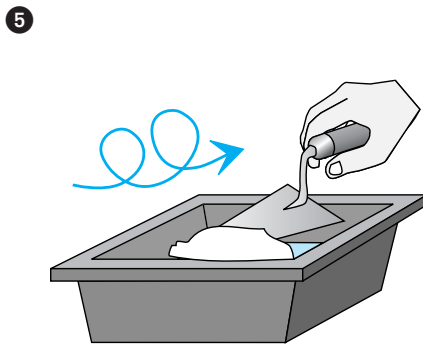
Versez de l'eau dans l'auge en fonction de la quantité de plâtre désiré.



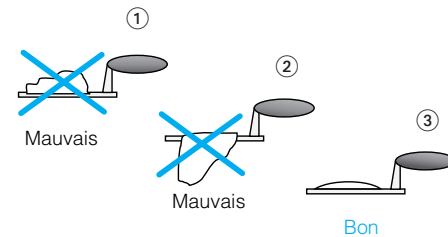
Saupoudrez le plâtre dans l'eau jusqu'à la formation de petits îlots que l'eau ne semble plus pouvoir absorber.



Laissez reposer une à deux minutes le temps que le plâtre s'imbibe.



Mélangez en effectuant un mouvement circulaire du poignet jusqu'à l'obtention d'un mélange crémeux.

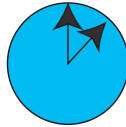
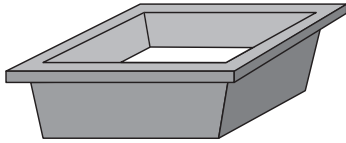


Vous pouvez vérifier si vous avez obtenu la bonne consistance en plongeant la truelle dans le plâtre. La consistance 3 doit être obtenue.

◀ **Figure 197 :**
Dépose d'une installation ancienne

▲ **Figure 198 :**
Faire du plâtre

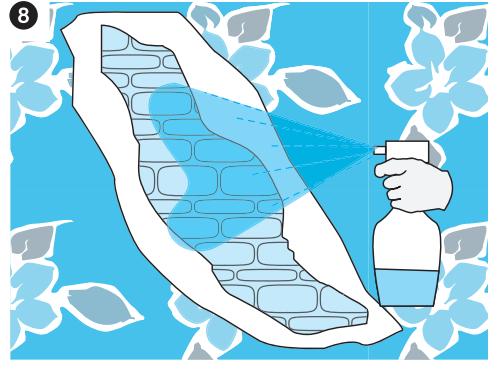
7



10 minutes

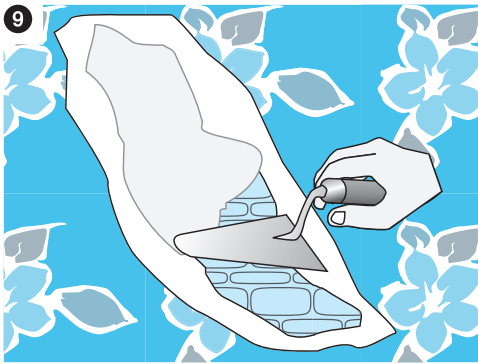
Laissez reposer le mélange pendant une dizaine de minutes.

8



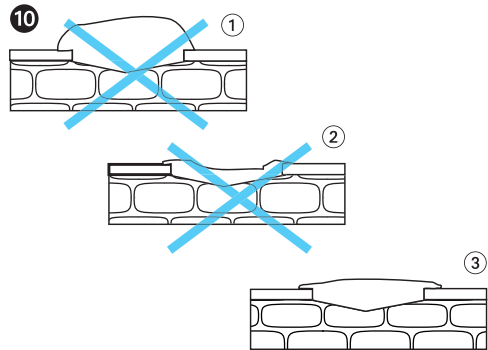
Pendant ce temps, humidifiez l'endroit où vous allez faire le raccord. Retirez éventuellement le papier peint aux abords de la saignée.

9



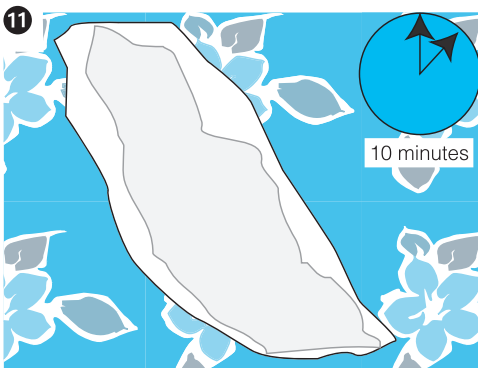
Appliquez le plâtre sur le raccord sans hésiter à déborder. Pressez-le pour qu'il adhère parfaitement au fond de la saignée.

10



Lors de l'application, le résultat obtenu devra correspondre à l'exemple 3.

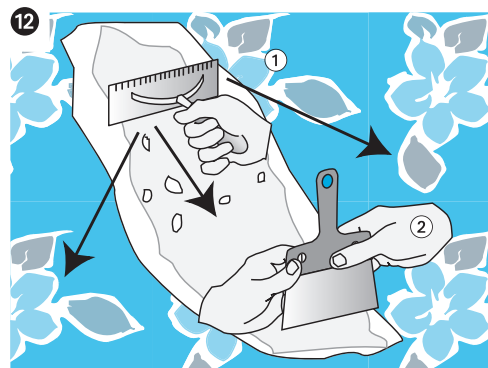
11



10 minutes

Attendez 10 à 15 minutes que le plâtre prenne.

12



Dégrossissez le raccord avec la Berthelet. Vous pouvez ensuite le peaufiner avec la tranche de la truelle ou avec un couteau à enduire.

Figure 198 (suite) : Faire du plâtre

sachez qu'il sera nécessaire d'attendre le séchage complet, soit une quinzaine de jours à température normale, avant de procéder à la réalisation de l'enduit de lissage.

Pour l'outillage, munissez-vous d'une auge de maçon en plastique de 20 ou 25 l, une truelle Berthelet, une truelle ronde, éventuellement une langue de chat (plus pratique pour sceller les boîtes d'encastrement), un seau, du plâtre et, naturellement, de l'eau. Après usage, refermez correctement le sac de plâtre afin de le protéger de l'humidité et d'éviter qu'il ne s'évente.

Avant d'effectuer des raccords sur du papier peint, humidifiez le support et arrachez le papier autour du trou de scellement. Sinon le plâtre, une fois sec, risque de se décoller.

Lors du gâchage, le plâtre doit chauffer après quelques minutes. Si tel n'est pas le cas, il est peut-être éventé. Inutile de l'utiliser, vous n'obtiendrez qu'un résultat médiocre, même si la consistance vous semble satisfaisante. Les scellements ne tiendront pas. De même, ne réalisez pas un plâtre trop consistant : après la prise, il ne faut pas rajouter d'eau pour le rendre plus liquide.

Le passage dans les conduits

Le passage des conducteurs dans les conduits (figures 199 et 200) peut se révéler très pénible si l'on s'y prend mal. Préférez les conduits équipés d'un tire-fil. Le cas échéant, vous pouvez utiliser des tire-fils en fibre de verre. Généralement, ils sont fournis en longueur de 10 m et peuvent s'assembler pour obtenir des longueurs supérieures.

Le nombre de conducteurs dans un conduit ou dans un profilé est limité. La norme exige de laisser libre les 2/3 de la capacité du tube. Les tableaux des pages 237 et 238 présentent les sections d'occupation des conducteurs et les sections intérieures des conduits ainsi que des exemples du nombre de conducteurs que l'on peut installer en fonction du diamètre et du type de conduit utilisé.

Pour accrocher les conducteurs au tire-fil, vous pouvez réaliser une épissure des uns avec les autres, puis terminer avec une boucle que vous attacherez au tire-fil. Enroulez fermement l'ensemble de ruban adhésif d'électricien afin d'éviter les aspérités. Si vous devez intervenir sur un conduit récalcitrant déjà installé, utilisez du talc ou un lubrifiant spécial de type Yellow 77.

Pour tirer le faisceau de conducteurs dans le conduit, il est préférable d'opérer avec une autre personne (figure 200). Au moyen d'une pince plate ou de gants, l'une tire sur l'aiguille en maintenant le conduit le plus droit possible, l'autre guide, tout en poussant, le passage des conducteurs à l'entrée du tube.

Maintenez fermement le conduit pour qu'il soit tendu et le plus droit possible.

Si vous procédez seul, il est nécessaire de fixer l'extrémité du tire-fil afin de pouvoir tirer le conduit à l'autre extrémité, tout en facilitant l'insertion du faisceau de conducteurs. Le conduit doit être tendu pour une meilleure pénétration.

Les connexions

Il faut savoir qu'une ligne peut alimenter plusieurs points d'utilisation. Une ligne d'alimentation de prises, par exemple, peut alimenter jusqu'à huit prises. Pour

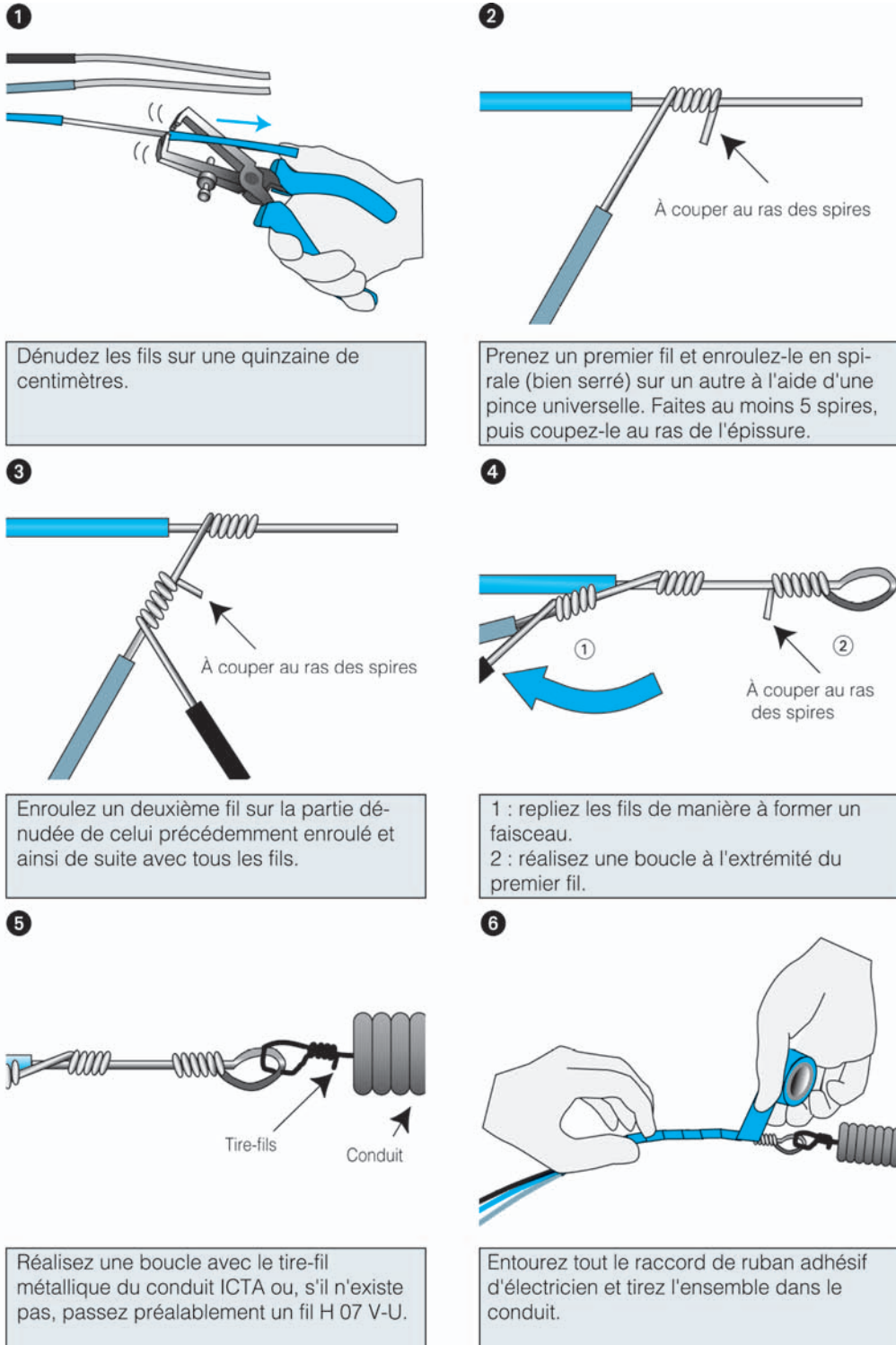


Figure 199 : Préparation des conducteurs pour le passage dans un conduit

Passer les fils dans un conduit

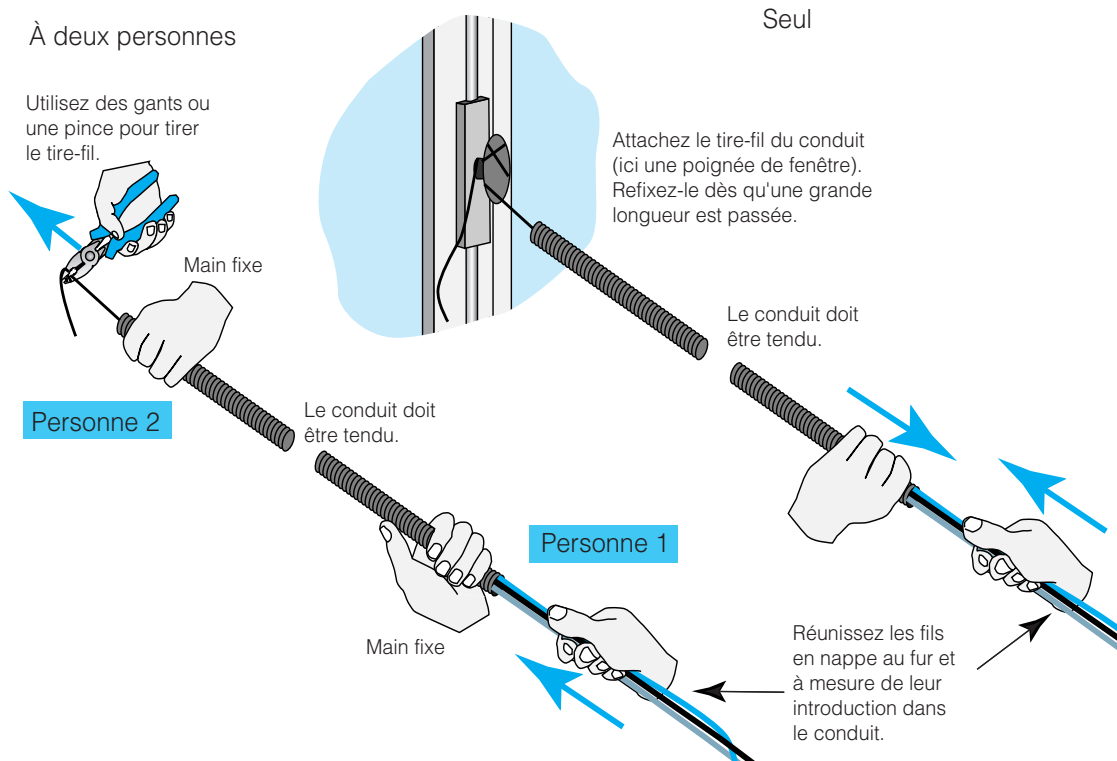


Figure 200 : Le passage des conducteurs dans un conduit

Dimensions utiles pour l'application de la règle de remplissage maximum de 1/3 de la section des conduits				
Conducteurs HO7 V-U ou R		Tiers de la section intérieure des conduits en mm ²		
Section nominale en mm ²	Section d'occupation en mm ²	Diamètre extérieur	Conduits ICTA, ICA et ICTL	Conduits IRL
1,5	8,55	16	30	44
2,5	11,9	20	52	75
4	15,2	25	88	120
6	22,9	32	155	202
10	36,3	40	255	328
16	50,3	50	410	514
25	75,4	63	724	860

alimenter d'autres appareils, il est possible de connecter des conducteurs sur les bornes d'un appareil. C'est le repiquage. Il est autorisé uniquement sur les bornes

des prises de courant, les luminaires de tout type et les chemins lumineux, et si deux conditions sont respectées. La première est la présence de bornes

Choix du diamètre des conduits en fonction du nombre de conducteurs		
Nombre et section des conducteurs H07 V-U ou R en mm ²	Diamètre de conduit à utiliser	
	Conduit ICTA, ICTL ou ICA	Conduit IRL
2 x 1,5 ou 3 x 1,5	16	16
4 x 1,5	20	16
5 x 1,5	20	16
6 x 1,5	20	20
3 x 2,5	20	16
3 x 2,5 + 3 x 1,5	25	20
5 x 2,5	25	20
6 x 2,5	25	20
3 x 4	20	20
3 x 6	25	20
3 x 10	32	25
3 x 16	32	32
3 x 25	40	40

spécialement prévues à cet effet ou de bornes suffisamment grandes pour pouvoir recevoir la section totale des conducteurs.

La seconde condition est que l'intensité nominale ne doit pas être inférieure au courant d'emploi situé en amont. Par exemple, il n'est pas admis de repiquer un circuit d'éclairage sur un circuit de prises de courant.

Les connexions (figure 201) peuvent également être réalisées dans des boîtes de connexion ou de dérivation, dans les boîtes d'encastrement de l'appareillage ou dans des profilés (moulures, plinthes), lorsque leurs dimensions le permettent. Les connexions sont assurées au moyen de barrettes de connexion (dominos), de borniers ou de connecteurs sans vis. Les épissures (figure 202), très utilisées autrefois, qui consistaient à torsader les fils l'un sur l'autre sont désormais formellement interdites.

Les connexions doivent rester accessibles, c'est pourquoi elles ne sont pas autorisées n'importe où. Elles sont interdites dans les traversées de mur, les plafonds, les planchers et les vides de construction ainsi que dans les conduits.

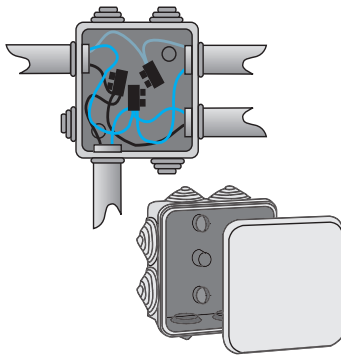
La figure 201 illustre les différentes solutions autorisées actuellement.

Ces solutions doivent néanmoins satisfaire à quelques règles :

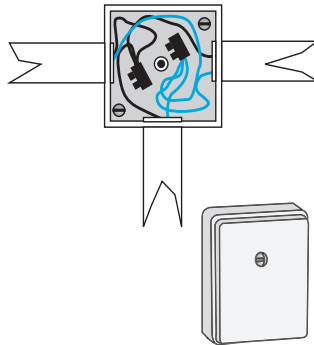
- les couvercles des boîtes de connexion doivent rester accessibles (ne pas les recouvrir de plâtre, d'enduit ou de papier) et leur démontage ne doit être possible qu'à l'aide d'un outil ou sous une forte action manuelle (cette règle est généralement respectée par les fabricants) ;
- l'axe des boîtes de connexion doit être situé au minimum à 5 cm au-dessus du sol pour les puissances inférieures à 20 A et à 12 cm pour les circuits de puissance supérieure ;
- ces solutions sont interdites dans les volumes 0 à 2 de la salle de bains ;

Les connexions autorisées

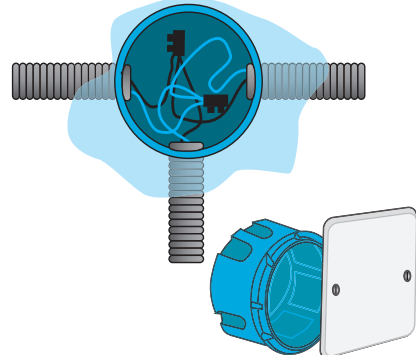
Les boîtes de dérivation



Boîte en plastique étanche pour tubes posés en apparent (IRL)

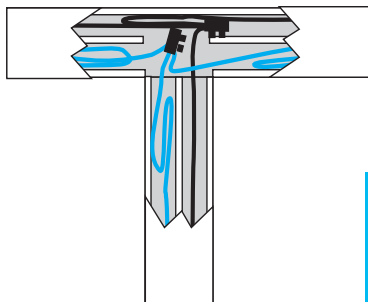


Boîte de dérivation pour moulures en plastique

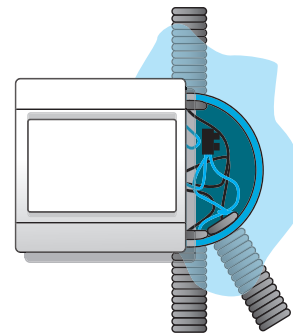


Boîte de dérivation encastrée

Connexions dans les goulottes



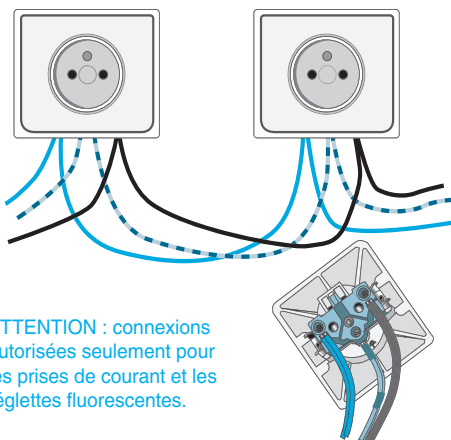
Connexions dans les boîtes d'encastrement de l'appareillage



ATTENTION : ces 2 solutions ne sont autorisées que si les dimensions de la moulure ou de la boîte permettent de loger largement les connexions.

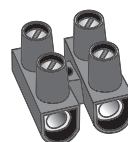
Connexions en repiquage

(raccordement sur les bornes de l'appareillage)

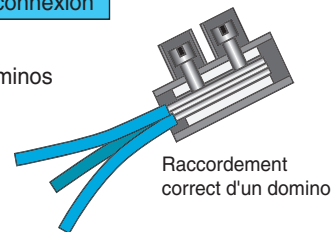


ATTENTION : connexions autorisées seulement pour les prises de courant et les réglettes fluorescentes.

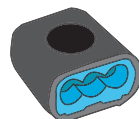
Les dispositifs de connexion



Les dominos



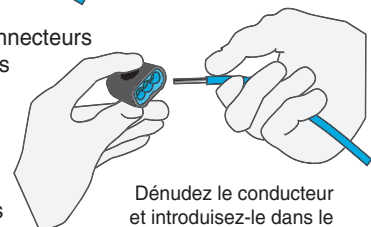
Raccordement correct d'un domino



Les connecteurs sans vis



Les bornes



Dénudez le conducteur et introduisez-le dans le connecteur, jusqu'en butée.

Figure 201 : Les connexions



Figure 202 : Une ancienne épissure (interdit)

- toute canalisation encastrée doit se terminer dans une boîte de connexion (luminaires, convecteurs et certains appareils ménagers).

Pour l'alimentation des appareils fixes (convecteurs, plaques de cuisson), utilisez des boîtes de connexion pourvues d'une sortie de câble permettant le serrage du câble d'alimentation de l'appareil. Installez-les derrière leur appareil.

Le repérage des lignes

Les lignes d'alimentation de votre installation partiront toutes du tableau de répartition de la GTL. Une fois toutes les lignes passées, il en résulte un nombre impressionnant de conducteurs à raccorder sur les dispositifs de protections. Si aucune ligne n'est repérée, la tâche sera difficile.

Il existe un code de repérage des conducteurs par couleur, défini par la norme :

- bicolore vert et jaune pour le conducteur de protection (terre) ;
- bleu clair pour le neutre ;

- rouge, noir ou marron pour la phase ou toute autre couleur excepté celles déjà utilisées pour le neutre et la terre ainsi que le jaune et le vert.

Un autre repérage est possible grâce à la section des conducteurs :

- 1,5 mm² pour les circuits d'éclairage et les prises de courant ;
- 2,5 mm² pour les circuits de prises de courant et d'appareils ménagers (lave-linge, lave-vaisselle) ;
- 4 ou 6 mm² pour les circuits de forte puissance (cuisinière électrique, par exemple).

Malheureusement, vous aurez certainement plusieurs lignes de chaque section. Il est donc nécessaire, chaque fois que vous passez une ligne, de la repérer au niveau du tableau de distribution.

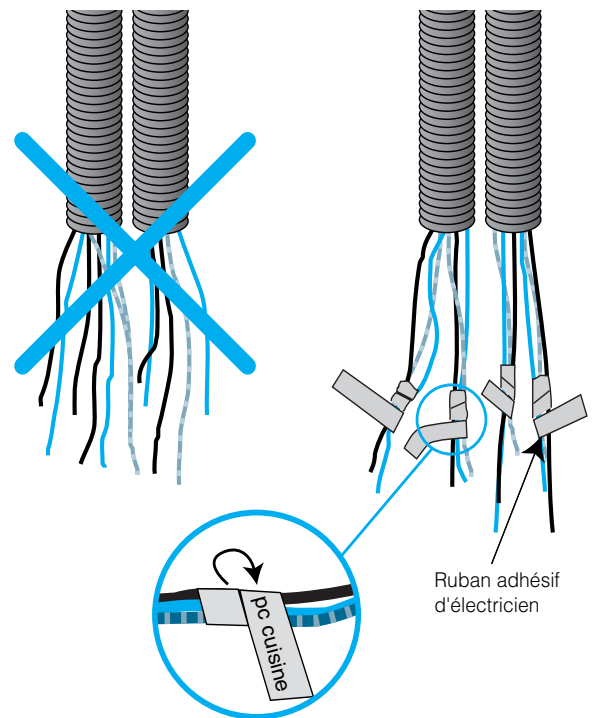


Figure 203 : Le repérage des lignes

La façon la plus simple est d'identifier chaque ligne avec du ruban adhésif isolant que vous laissez dépasser de 4 ou 5 centimètres, et sur lequel vous inscrivez la destination de la ligne (voir figure 203).

La distribution

La distribution des lignes électriques ne consiste pas forcément à emprunter le chemin le plus court. Certaines règles de bon sens et de sécurité ainsi qu'un souci d'esthétique doivent être pris en compte afin de réaliser la meilleure distribution possible. Votre plan est terminé et vous savez exactement où placer les appareillages, comme expliqué dans la deuxième partie. Nous allons à présent passer en revue les méthodes de pose les plus couramment utilisées, le matériel nécessaire ainsi que les règles à respecter.

Traversée de murs et de planchers :

Dans tous les cas de figure, la traversée d'un mur ou d'un plancher doit être réalisée sous un fourreau présentant un degré de protection au moins égal à 5.

La pose apparente

La pose apparente ou en saillie est la plus simple à réaliser. Trois solutions sont possibles pour réaliser ce type de pose. Les câbles peuvent être fixés directement aux parois, passer dans des conduits ou dans des profilés, comme expliqué dans les paragraphes qui suivent. Le tableau de la page suivante présente les possibilités d'installation de circuits apparents en fonction des pièces. Attention, dans ce tableau, on entend par conduit sans accessoires un conduit continu, sans rac-

cords, ni dérivation, ni interruptions. Il en est de même pour les goulottes sans accessoires.

Les canalisations électriques ne doivent pas cheminer sous des canalisations non électriques susceptibles de donner lieu à des condensations (par exemple, conduites d'eau ou de gaz).

Des conducteurs appartenant à des circuits différents peuvent emprunter un même câble multiconducteur, un même conduit ou un même compartiment de goulotte à la condition qu'ils soient tous isolés pour la tension assignée présente la plus élevée (par exemple, en présence de conducteurs de 400 V, tous les conducteurs doivent être isolés à la hauteur de cette tension, même les conducteurs de 230 V).

Les canalisations électriques doivent être éloignées le plus possible des sources de chaleur et correctement isolées contre leurs effets.

Montage apparent des câbles

Les règles à respecter :

- utilisez uniquement des câbles (souples, rigides ou blindés). Les plus utilisés sont de type FR-N 05 VV-U, A05 VV-F et U 1000 R2V. Ces câbles peuvent également être installés dans les vides sanitaires. Les boîtes de connexion ne sont alors autorisées que si un accès est aménagé dans le vide sanitaire ;
- les rayons de courbure doivent respecter les valeurs du tableau de la page 243 pour préserver les câbles et les isolants ;
- pour tout croisement (ou cheminement) avec une autre canalisation non électrique, on devra respecter constamment une distance de 3 cm (voir figure 204) ;