

# Câbles et conduits

## A.7.1 Conducteurs & Câbles

Les conducteurs et les câbles représentent les éléments actifs des liaisons électriques, puisque leur rôle est de conduire le courant électrique et de le transporter.

Il en existe une très grande variété, pour satisfaire à toutes les utilisations.

Les conducteurs sous forme rigide, souple, distribués en câbles unipolaires, multipolaires, et avec des sections différentes.

### 7.1.1 Conducteurs et câbles

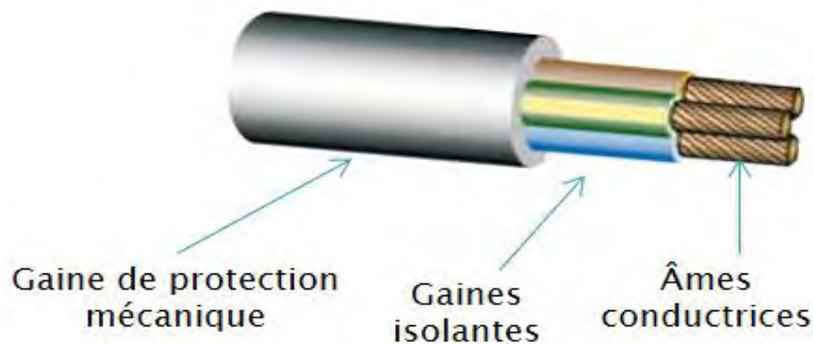
#### Définition : Conducteurs

---



#### Définition : Câbles

---



## 7.1.2 L'âme d'un conducteur ?

C'est la ..... du conducteur.

Elle doit avoir une résistivité très faible pour éviter les pertes par effet Joule.

On emploie:

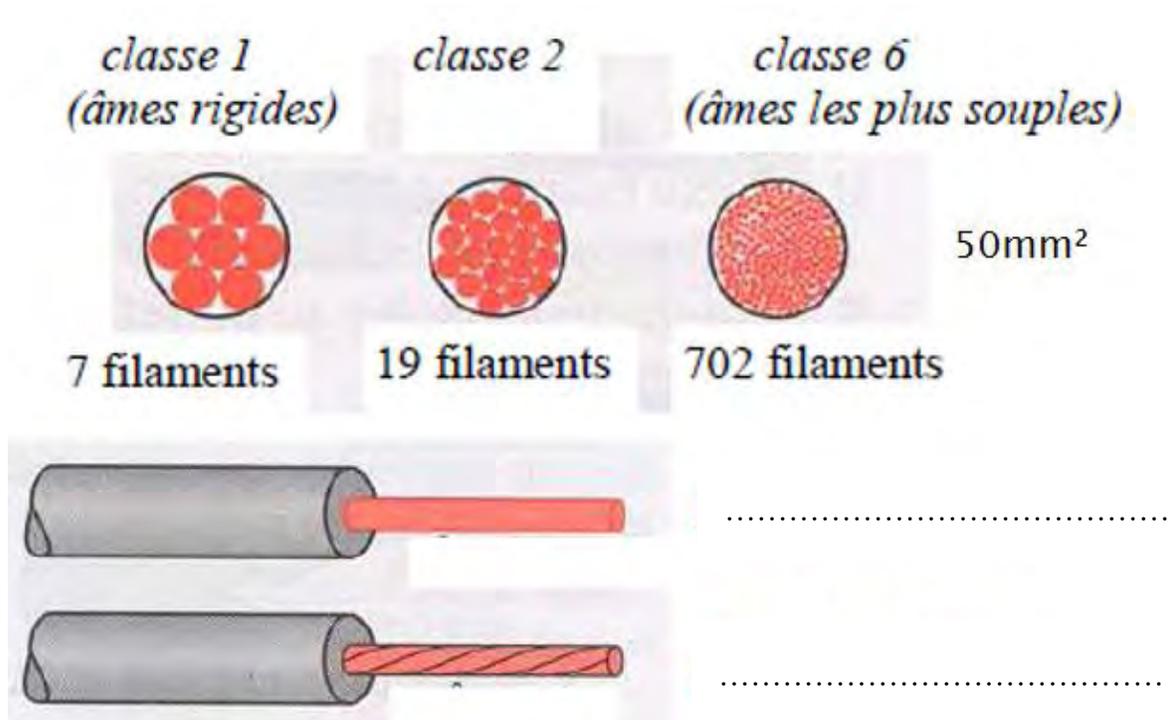
- ..... dont la résistivité est de  $p = 1,7 \cdot 10^{-8}$  ohm.m
- ..... dont la résistivité est de  $p = 2,6 \cdot 10^{-8}$  ohm.m

La section détermine l'intensité maximale admissible dans l'âme.

L'âme : Elle doit être assez souple pour suivre les tracés compliqués des canalisations. La souplesse d'un câble dépend du nombre de filaments.

On distingue:

- les .....: formées d'un conducteur unique jusqu'à 35 mm<sup>2</sup> (classe 1).
- les ..... ou câblées formées de plusieurs filaments torsadés. (classe 2 à 6).



### 7.1.3 L'enveloppe isolante et gaine.

#### La partie isolante

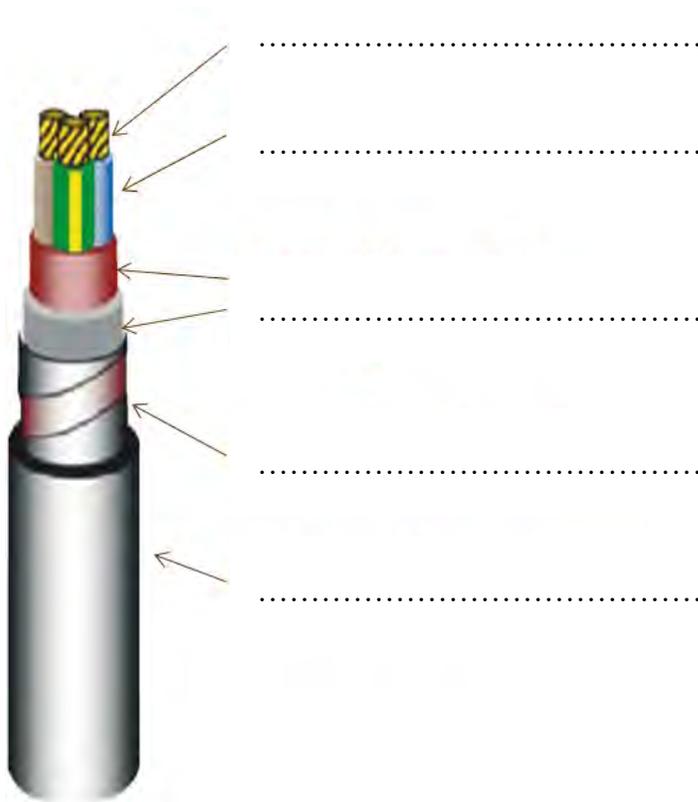
La partie isolante a une très grande résistivité pour assurer une bonne protection contre les chocs électriques.

On utilise le ..... **(PVC)** ou le .....**(PRC)** et le caoutchouc naturel ou synthétique.

Les isolants sont caractérisés par leur tension nominale d'isolement qui est la tension maximale admissible par le câble (*doit être supérieure ou égale à la tension de l'installation*).

L'enveloppe isolante protège le câble des influences externes:

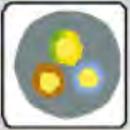
- mécaniques: (résistance aux chocs, à la traction, à la torsion, ... )
- physiques: (résistance à la chaleur, au froid, au feu, ... )
- chimiques: (résistance à la corrosion, ... ).



## Complément : Code des couleurs

Les couleurs utilisées à l'heure actuelle sont:

- ..... et ..... pour les circuits monophasés
- .....et ..... pour les conducteurs de phase
- ..... pour le conducteur neutre
- ..... et ..... pour le conducteur de protection

CÂBLES AVEC CONDUCTEUR DE PROTECTION (jaune/vert)							
	Conducteurs	Couleur					Applications
		jaune/vert TERRE	bleu <del>NEUTRE</del>	marron PHASE			circuit monophasé conducteur de protection (terre)
MODIF		jaune/vert TERRE	-----	marron PHASE	noir PHASE	gris <del>bleu</del> PHASE	triphasé conducteur de protection (terre)
MODIF		jaune/vert TERRE	bleu <del>NEUTRE</del>	marron PHASE	noir PHASE	gris <del>noir</del> PHASE	triphasé avec neutre et conducteur de protection (terre)

(\*) L'ancienne couleur est barrée

*Conforme aux directives des normes européennes (2001) qui font correspondre au HD-308 S2, relatives à l'uniformisation de l'identification des câbles*

CÂBLES SANS CONDUCTEUR DE PROTECTION							
	Conducteurs	Couleur					Applications
		bleu <del>NEUTRE</del>	marron PHASE				circuit monophasé
MODIF		-----	marron PHASE	noir PHASE	gris <del>bleu</del> PHASE		triphasé
MODIF		bleu <del>NEUTRE</del>	marron PHASE	noir PHASE	gris <del>noir</del> PHASE		triphasé avec neutre

(\*) L'ancienne couleur est barrée

## 7.1.4 Dénomination et Normalisation

La dénomination des câbles est définie dans 2 normes :

- norme française, .....
- norme européenne, .....

### DENOMINATION SYMBOLIQUE DES CÂBLES

Les conducteurs et câbles définis par une norme UTE sont désignés à l'aide d'un **système harmonisé** ou bien à l'aide du **système UTE traditionnel** selon qu'il s'agit de modèles concernés ou non par l'harmonisation en vigueur dans le cadre du CENELEC.

Ces deux systèmes de désignation sont repris par la norme NF C 30-202 et HD 361 et comprennent une suite de symboles disposés de gauche à droite, dans l'ordre, dont un extrait est donné ci-dessous.

Désignation ◀ HAR ▶ CENELEC			Désignation NF- USE	
Signification du symbole	Symbole		Symbole	Signification du symbole
Série harmonisée	H	Type de la série	U	Câble faisant l'objet d'une norme UTE
Série nationale reconnue	A		250	250 V
Série nationale autre	FR-N	Tension nominale	500	500 V
300/300 V	03		1000	1000 V
300/500 V	05		absence de lettre	Ame rigide
450/750 V	07		S	Ame souple
0,6/1 kV	1	Souplesse et nature de l'âme	absence de lettre	Cuivre
PVC	V		A	Aluminium
Caoutchouc vulcanisé	R		C	Caoutchouc vulcanisé
Polyéthylène réticulé	X	Enveloppe isolante	R	Polyéthylène réticulé
Ruban en acier ceinturant les conducteurs	D		V	Polychlorure de vinyle
Armure en feuillard acier	Z4	Bourrage	G	Gaine vulcanisée
PVC	V		O	Aucun bourrage ou bourrage ne formant pas gaine
Caoutchouc vulcanisé	R	Gaine de protection non métallique	1	Gaine d'assemblage et de protection formant bourrage
Polyéthylène réticulé	N		2	Gaine de protection épaisse
Câbles rond	absence de lettre	Revêtement métallique	C	Caoutchouc vulcanisé
Câbles méplat "divisible"	H		N	Polychloroprène ou équivalent
Câble méplat "non divisible"	H6	Forme du câble	V	PVC
Cuivre	absence de lettre		P	Gaine de plomb
Aluminium	-A	Forme du câble	F	Feuillards acier
Rigide, massive, ronde	-U*		Z	Zinc ou autre métal
Rigide, câblée, ronde	-R*	absence de lettre		Câble rond
Rigide, câblée, sectorale	-S*	M		Câble méplat
Rigide, massive, sectorale	-W*			
Souple, classe 5 pour installation fixe	-K			
Souple, classe 5	-F			
Souple, classe 6	-H			
Souple pour soudure	-D			
Extra-souple pour soudure	-E			

\* pour les câbles à âmes en aluminium, le tiret précédant le symbole est à supprimer

**Exemple : Dénomination CENELEC : câble H 07 V-RNF 3G2,5**

---

- H**: HARMONISE
- 07**: 450 / 750 V
- R**: ISOLANT CAOUTCHOUC
- N**: GAINÉ EN POLYÉTHYLÈNE
- F**: ÂME SOUPLE CLASSE 5
- 3**: NOMBRE DE CONDUCTEUR
- G**: CONDUCTEUR PE
- 2,5**: SECTION DE 2,5 mm<sup>2</sup>



**Exemple : Dénomination UTE : câble U 1000 R 02 V**

---

- U**: UTE
- 1000**: 1000 V
- R**: ISOLANT POLYÉTHYLÈNE RÉTICULÉ (PR)
- 0**: AUCUN BOURRAGE
- 2**: GAINÉ ÉPAISSE
- V**: GAINÉ PVC

## 7.2 Les conduits

### Objectifs

- Qu'est-ce qu'un conduit en électricité ?
- Quels sont leurs rôles (expliquer et donner des exemples) ?
- Comment lire les inscriptions sur une couronne de conduit ?
- Comment choisir un conduit (expliquer par un exemple de choix)?

### 7.2.1 Rôle des conduits

**Qu'est-ce qu'un conduit en électricité ?**

---

Dans une installation électrique, les conducteurs passent dans des conduits.

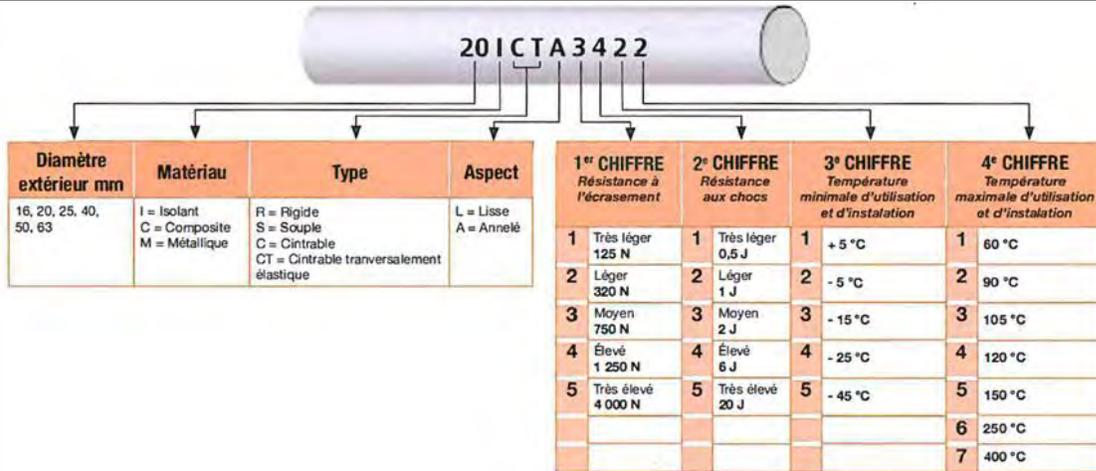
Les conduits sont des tubes souples ou rigides destinés à guider et à protéger les conducteurs ou les câbles électriques.

La ..... peut être:

- ..... (résistance aux chocs et à l'écrasement),
- ..... (à l'eau, aux poussières, aux vapeurs et aux gaz, contre la condensation interne),
- ..... (résistance aux températures élevées, non propagation de la flamme, .. )

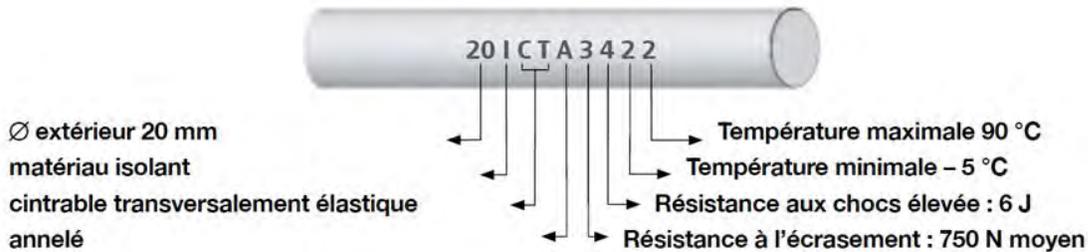
## 7.2.2 Codifications des conduits

Comment lire les inscriptions sur une couronne de conduit ?



Codification des conduits

Exemple : Décodage des caractéristiques d'un conduit ICTA



Comment reconnaître visuellement les conduits IRL, ICTA, MRL ?

Désignation normalisée	Conduits usuels	Utilisation	
<b>IRL 3321</b> Isolant Rigide Lisse		Montages en apparent	Installations dans les locaux
<b>ICTL 3421</b> Isolant Cintrable Transversalement Lisse		<b>Gris</b> : Dans les cloison en béton et parfois en apparent	
<b>ICA 3321</b> Isolant Cintrable Annelé		Montages encastrés en cloisons creuses	
<b>ICTA 3422</b> Isolant Cintrable Transversalement Annelé		<b>Gris ou autre</b> : La résistance est supérieure à celle du ICA. Montages encastrés en cloisons creuses ou béton) <b>Orange</b> : Propagateur de la flamme, il doit être encastré dans des matériaux incombustible (Béton)	
<b>CSA 4421</b> Composite Souple Annelé		Tube acier non propagateur de la flamme	Installations industrielles
<b>CSL 4421</b> Composite Souple Lisse		Identique avec en plus une gaine isolante étanche	
<b>MRL 3321</b> Métallique Rigide Lisse		Tube en acier avec une grande résistance aux chocs	

## 7.2.3 Comment choisir un conduit ?

### **Influences externes et installation**

---

Il faut tenir compte :

- des ..... dans le local (cf. img\_Classification\_Locaux12)
- des..... supportées par le conduit (cf. Influences externes supportées par les conduits **Erreur ! Signet non défini.**)
- du..... (cf. img\_auto\_pose\_conduit **Erreur ! Signet non défini.**) (encastré ou saillie)

### **Capacités des conduits**

---



Le choix du conduit doit être fait de telle manière qu'après la pose on puisse tirer ou retirer les conducteurs sans effort.

Les conducteurs ..... de la section intérieure du conduit. (cf. img\_section\_util\_conduits12)



Les constructeurs proposent des documents pour déterminer rapidement la section des conduits

## 7.3 Les canalisations

### 7.3.1 Qu'est-ce qu'une canalisation ?

#### **Définition : Canalisation**

---

#### **Attention**

---

Une canalisation doit assurer en tout point du circuit:

- ..... protégeant l'utilisateur contre tout risque de chocs électriques,
- éventuellement une ..... ou des câbles contre les influences externes,
- des ..... de pose et de fixation adaptés.

## 7.3.2 A quoi servent-elles ?

Les moulures et les plinthes sont utilisées dans l'habitat ou les petits bâtiments tertiaire lors de :

- .....
- ..... d'une installation
- ou lors de la .....d'une installation.

Elles peuvent être fixées par clouage, par collage ou par vissage  
Dans tous les cas, il faut :

- ..... le cheminement du la goulotte
- ..... le fond des goulottes
- ..... les conducteurs
- ..... les couvercles

*Image Exemple de pose par collage*



## 7.3.3 Quels sont les différents types de canalisation ?

### Les goulottes (systèmes de moulures)

Les goulottes sont des ....., munies d'un couvercle amovible.

Elles sont destinées à la protection des conducteurs isolés, des câbles et à l'installation de matériels électriques.

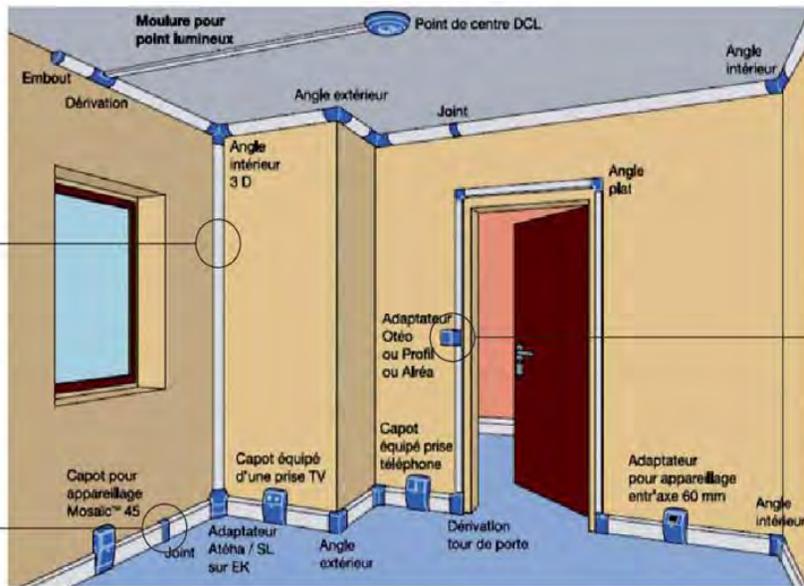
Selon les dimensions et l'emplacement, une goulotte peut être aussi dénommée « moulure » ou « plinthe ».

Elles permettent de réaliser des cheminements autour des pièces ou des portes

Les moulures d'angle constituent une solution pour faire cheminer des câbles entre le sol et le plafond ou en ceinturage de plafond, dans les petits locaux professionnels et l'habitat.



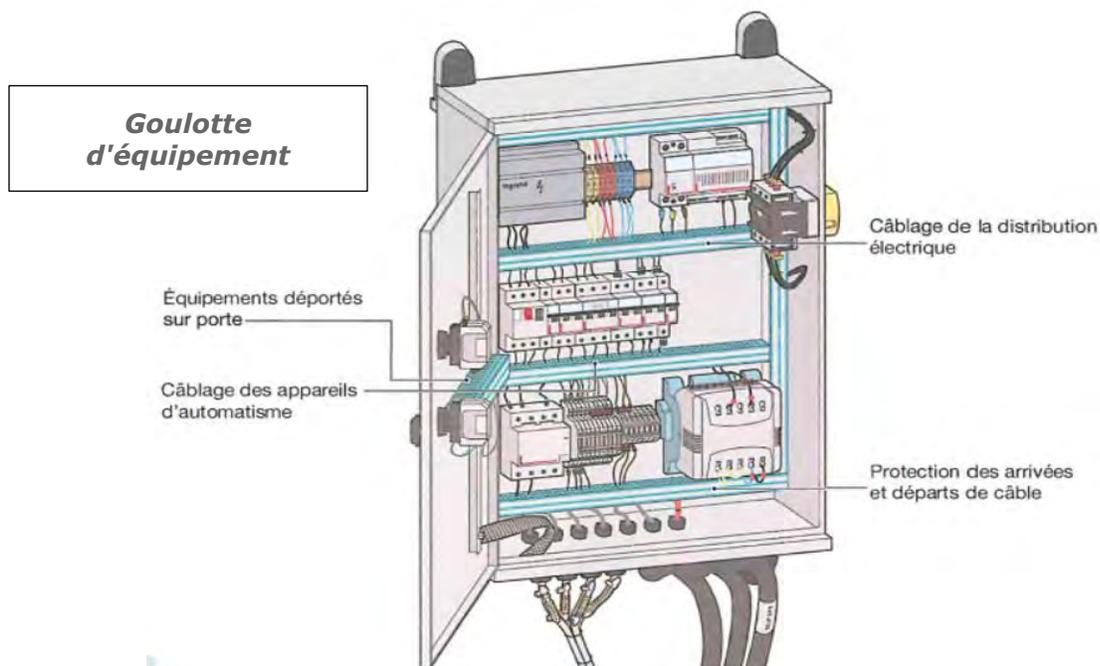
Les plinthes permettent, quand à elles, de faire cheminer les conducteurs au bas des cloisons.



Installation des prise des interrupteurs dar respect des normes

### Les goulottes d'équipement

Les goulottes d'équipement, rigides ou souples, sont destinées au cheminement des conducteurs dans les coffrets de câblage





Les systèmes de chemins de câbles sont utilisés pour la pose et le cheminement des câbles électriques dans l'industrie ou le grand tertiaire.

### 7.3.4 Choisir une canalisation

Exemple : **Encadrement d'une porte**



1. Moulure pour la liaison Prise 230V + Téléphone
2. Moulure pour la liaison plafond
3. Angle plat (90°)
4. Dérivation (Té)
5. Adaptateur pour appareillage

#### **Exemple : Choix des moulures et des accessoires**

---

##### **Extraits de catalogue**

La moulure N°1 effectue la liaison avec la prise 230V et téléphone -> 2 compartiments obligatoires (séparation des courants forts et des courants faibles)

- Réf : **0 300 07** (en 2,10m) - dimensions 20 x 12,5 avec cloison

La moulure N°2 effectue la liaison avec les alimentations (PC et Ecl) -> 1 seul compartiment nécessaire.

- Réf : **0 300 08** (en 2,10m) - dimensions 20 x 12,5 sans cloison
- Angle plat (90°) -> Réf .....
- Dérivation (Té) -> Réf .....

Adaptateurs pour appareillage :

- 1 poste pour interrupteur -> Réf .....
- 2 postes pour PC + TP -> Réf .....

## Annexes technique

Tableau de définition des influences externes pour les locaux d'habitation

Influences externes  Désignation des locaux	A : ENVIRONNEMENT						B : UTILISATION			
	Température	Eau	Corps solides	Corrosion	Chocs	Vibrations	Compétences	Resistances du corps	Contacts	Matières
	AA	AD	AE	AF	AG	AH	BA	BB	BC	BE
Buanderies	4	4	1	1	1, 2	1	1	1	3	1
Caves et celliers	4	2	1	1	1, 2	1	1	1	3	1
Chambres	3, 4	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Cours	4	4, 5	1	1, 2	1	1	1	2	3	1
Cuisines	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Greniers	3, 5	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Jardins	4	4, 5	1	1, 2	1	1	1	2	3	1
Lieux d'aisance	4	2	1	3	1	1	1	1	3	1
Locaux à poubelles	4	3	1	1	1, 2	1	1	2	3	1
Lingerie	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Salles d'eau : Volumes enveloppe	4	7	1	1	1	1	1	3	3	1
Volumes de protection	4	3	1	1	1	1	1	2	3	1
Autres emplacements	4	2	1	1	1	1	1	2	3	1
Salles de séjour	4	1	1	1	1	1	1	1	1, 2, 3	1
Séchoirs	4	2	1	1	1	1	1	1	1, 2, 3	1
Sous-sols	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1
Cabinets de toilette	4	2	1	1	1	1	1	1	3	1

Extrait de la norme NF C 15-100

### Section utilisable en mm<sup>2</sup> des conduits (1/3 de la section intérieure)

Conduit	16	20	25	32	40	50	63
IRL	44	75	120	202	328	514	860
ICA, ICTA, ICTL	30	52	88	155	255	410	724

### Section d'occupation des conducteurs

Section de l'âme (mm <sup>2</sup> )		1,5	2,5	4	6	10	16	25
Section d'occupation (mm <sup>2</sup> )	HO7V-U	8,55	11,9	15,2	22,9	36,3	50,3	75,4
	HO7V-K	9,5	13,85	18,1	31,2	45,4	60,8	95

Membranes stop-fil <sup>1)</sup>		PROFILES						ELEMENTS DE FINITION						ELEMENTS DE DERIVATION					
Taille	Configuration	Long. 2,10 m	Long. 3 m	Section utile (en mm <sup>2</sup> )	Nombre de conducteurs de 2,5 mm <sup>2</sup>	Embout	Angle interieur variable	Angle exterieur variable	Angle plat	Joint de couverture	Derivation en T	Derivation mur et plafond	Boite DCL	Elements de liaison 3 m	Boite derivation				
20 x 12,5		0 300 07 <sup>2)</sup>	—	70 et 70	3 et 3	0 312 02	0 302 21	0 302 21	0 302 23	0 336 02	0 302 24	—	0 306 54	—	0 303 16 <sup>2)</sup>				
		0 300 08	0 333 01	160	7	0 312 03	0 302 51	0 302 51	0 302 53	0 336 03	0 302 54	0 333 17	0 306 54	0 306 67	0 303 16				
32 x 12,5		0 300 14	0 333 10	120 et 120	5 et 5	0 312 04	0 333 15	0 333 15	0 333 16	0 336 06	0 302 07	0 333 17	0 306 54	0 306 67	0 303 16				
		0 300 15	0 333 11	285	12	0 312 07	0 333 25	0 333 25	0 333 27	0 336 04	0 333 30	0 333 29	0 306 54	0 306 67	0 303 16 0 303 26 <sup>3)</sup>				
40 x 12,5		0 300 20	—	150 et 150	6 et 6	0 312 08	0 333 26	0 333 26	0 333 28	0 336 06	0 302 07	0 333 29	0 306 54	0 306 67	0 303 16 0 303 26				
32 x 16		0 308 04	0 333 21	360	16	0 312 09	0 302 71	0 302 71	0 302 73	0 336 04	0 302 74	0 302 16	0 306 54	0 306 67	0 303 16 0 303 26				
40 x 16		0 300 21	0 333 22	190 et 190	8 et 8	0 312 11	0 302 81	0 302 81	0 302 83	0 336 06	0 302 08	0 302 16	0 306 54	0 306 67	0 303 16 0 303 26				
32 x 20		0 300 17	—	450	20	0 302 90	0 302 91	0 302 91	0 302 93	0 336 08	0 302 09	0 302 26	0 306 54	0 306 67	0 303 16 0 303 26				
40 x 20		0 300 27	0 333 43	590	26	0 303 00	0 303 01	0 303 01	0 303 03	0 336 09	0 302 18	0 302 26	0 306 54	0 306 67	0 303 16 0 303 26				
60 x 20		0 301 14 <sup>3)</sup>	—	200 par comp. ext. et 320 milieu	8 par comp. ext. et 14 au milieu	0 302 90	0 302 91	0 302 91	0 302 93	0 336 08	0 302 09	0 302 26	0 306 54	0 306 67	0 303 16 0 303 26				
75 x 20		0 300 33 <sup>3)</sup>	—	280 par comp. ext. et 446 milieu	13 par comp. ext. et 20 au milieu	0 303 00	0 303 01	0 303 01	0 303 03	0 336 09	0 302 18	0 302 26	0 306 54	0 306 67	0 303 16 0 303 26				

1: Dispositif de maintien de câbles intégré à l'ensemble des profiles à l'exception des profiles 0 300 07, 0 301 14 et 0 300 33

2: Dim.: 190 x 5 mm

3: Dim.: 178 x 10 mm



Taille	Configuration	PROFILES		CADRES APPAREILLAGE SAILLIE			
		Long. 2,10 m	Long. 3 m	LE LONG DE LA MOULURE		SUR LA MOULURE	
				1 poste horizontal et vertical	2 postes horizontal et vertical	1 poste	1 poste série étroite
20 x 12,5		0 300 07	-				
		0 300 08	0 333 01				
32 x 12,5		0 300 14	0 333 10				
		0 300 15	0 333 11				
40 x 12,5		0 300 20	-				
32 x 16		0 308 04	0 333 21				
40 x 16		0 300 21	0 333 22				
32 x 20		0 300 17	-				
40 x 20		0 300 27	0 333 43				
60 x 20		0 301 14	-				
75 x 20		0 300 33	-				