

**A. OBJECTIFS DE LA SEQUENCE PEDAGOGIQUE.**

L'élève doit être capable, en présence du dossier technique de l'installation électrique, de justifier le choix de la source d'alimentation et ses conditions d'exploitation.

**B. PRE-REQUIS.**

✓

**C. CONNAISSANCES NOUVELLES.**

✓

✓

### A. **DEFINITION.** ([VIDEO D'INTRODUCTION ELECTRICITE SANS SE GRILLER](#))

Une canalisation électrique est caractérisée par l'ensemble de 3 éléments qui sont :

- ☞ Des conducteurs ou un câble qui assurent la transmission de l'énergie,
- ☞ Des conduits, tubes, moulures, goulottes, caniveaux qui assurent la continuité de la protection mécanique,
- ☞ Des modes de fixation ou de pose qui prennent en compte le montage de la canalisation, sur les parois, dans les parois, dans le sol, en l'air ou dans l'eau.

### B. **PROBLEME POSE.**

Les conducteurs et les câbles assurent la transmission de l'énergie électrique. Il en existe une très grande variété afin de satisfaire à toutes les utilisations de l'électricité. Comment doit-on réaliser le choix de ces conducteurs et de ces câbles afin de respecter la norme ? Dans quels conduits doit-on installer les conducteurs et câbles afin de respecter la norme et avec quels modes de pose ?

### C. **LES CONDUCTEURS ET LES CABLES.**

#### 1. **DEFINITIONS.**

##### a. Le conducteur isolé.

Il est toujours unipolaire et regroupe l'âme conductrice et son enveloppe isolante.

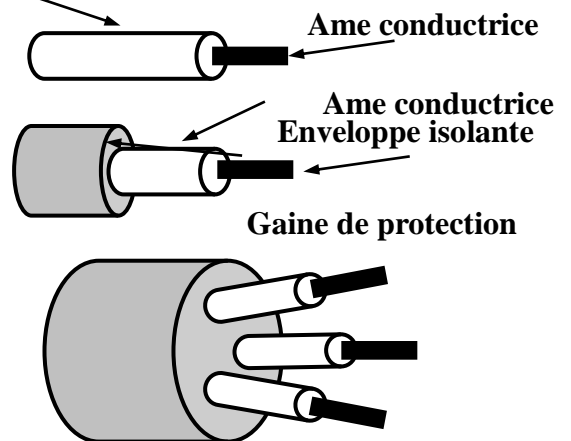
##### b. Le câble unipolaire.

C'est un conducteur isolé avec en plus un ou plusieurs revêtements de protection (gaine, tresse, ...).

##### c. Le câble.

Il est composé d'un ensemble de conducteurs électriquement distincts et mécaniquement solidaires, généralement sous un ou plusieurs revêtements de protection.

Enveloppe isolante



#### 2. **CARACTERISTIQUES D'UN CONDUCTEUR OU CABLES.**

##### a. Caractéristiques électriques.

- **Tensions** : 3 tensions de référence sont définies pour les câbles :

☞  $U_0$  : tension efficace assignée entre la phase et la terre, elle sert de valeur de base pour les essais,

☞  $U$  : tension efficace entre les phases,

☞  $U_m$  : tension maximale entre phases pour laquelle le câble est conçu.

- **Courant** : courant nominal ou spécifié que peut supporter le câble sans échauffement anormal.

##### b. Caractéristiques mécaniques.

- **L'âme conductrice** est soit en cuivre (résistivité  $\rho = 0,018 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ) soit en aluminium (résistivité  $\rho = 0,0288 \Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ). Elle est caractérisée par sa section et par sa structure qui est massive ou câblée. Les âmes câblées ou souples sont composées de plusieurs brins torsadés. La souplesse d'un câble dépend du nombre de brins pour une même section. Elle est définie en 6 classes : classe 1 âme rigide à classe 6 âme très souple.
- **La gaine isolante** doit présenter une grande résistivité. Les enveloppes isolantes ne sont pas toujours suffisantes pour protéger le câble des influences externes. On est conduit à protéger le câble par une ou plusieurs gaines qui présentent de bonnes caractéristiques mécaniques, physiques et chimiques.

c. Tenue au feu.

- **La réaction au feu**, c'est l'aptitude du câble à constituer un aliment pour le feu et à contribuer à son développement (C1 câbles dits non propagateurs de l'incendie, C2 câbles dits non propagateurs de la flamme, câbles ordinaire sans tenue particulière).
- **La résistance au feu**, c'est l'aptitude du câble à assurer son service pendant une durée déterminée malgré l'action de l'incendie (CR1 câbles dits résistants au feu, CR2 câbles ordinaires pas de résistances particulières au feu).

d. Dénomination des conducteurs et câbles selon les normes CENELEC et UTE.

<b>Désignation CENELEC</b> <i>Unifie et harmonise les normes des types de câbles des pays de la CEE</i>		<b>Désignation UTE</b> <i>Maintenu en France pour les types de câbles non harmonisés</i>	
Signification du symbole	Symbole	Symbole	Signification du symbole
Série harmonisée	H	U	Câble faisant l'objet d'une norme UTE
Série nationale reconnue	A	250	250 V
Série nationale autre que connue	N	500	500 V
300/300 V	03	1000	1000 V
300/500 V	05		
450/750 V	07		
0,6/1 kV	1		
PVC	V	absence de lettre	Ame rigide
Caoutchouc vulcanisé	R	S	Ame souple
Polyéthylène réticulé	X	absence de lettre	Cuivre
Ruban en acier ceinturant les conducteurs	D	A	Aluminium
PVC	V	C	Caoutchouc vulcanisé
Caoutchouc vulcanisé	R	R	Polyéthylène réticulé
Polyéthylène réticulé	N	V	Polychlorure de vinyle
		X	Isolant minéral
Câble rond	absence de lettre	G	Gaine de bourrage
Câble méplat divisible	H	0	Aucun bourrage ou bourrage ne formant pas gaine
Câble méplat non divisible	H2	1	Gaine d'assemblage et de protection formant bourrage
Cuivre	absence de lettre	2	Gaine de protection épaisse
Aluminium	-A	C	Caoutchouc vulcanisé
		N	Polychloroprène ou équivalent
		V	PVC
Rigide, massive, ronde	-U*	P	Gaine de plomb
Rigide, câblée, ronde	-R*	F	Feuillard acier
Rigide, câblée, sectorale	-S*	Z	Zinc ou autre métal
Rigide, massive, sectorale	-W*		
Souple, classe 5 pour installation fixe	-K		
Souple classe 5	-F		
Souple classe 6	-H		
La désignation peut être complétée par l'indication éventuelle d'un conducteur vert/jaune dans le câble :		absence de lettre	Câble rond
• Câble sans V/J = nXS		M	Câble méplat
• Câble avec V/J = nGS			
n = nombre de conducteurs			
S = section			

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

**Exemple :** Câble H 07 RN-F 3G25 : *Câble du système harmonisé (H) de tension nominale 450/750V avec isolation de l'âme en caoutchouc (R) avec gaine en polyéthylène réticulé (N) de forme ronde*

(absence de lettre) âme en cuivre (absence de lettre) avec 2 conducteurs (2) plus 1 conducteur vert/jaune (G) dont la section des conducteurs est de 25 mm<sup>2</sup>.

### 3. L'IDENTIFICATION ET LE REPERAGE DES CONDUCTEURS.

On peut identifier les conducteurs par leur couleur :

- ☞ Le bleu clair pour le conducteur neutre,
- ☞ Le vert/jaune pour le conducteur de protection électrique (PE)
- ☞ Les conducteurs de phase peuvent être repérés par toutes les couleurs sauf le vert/ jaune, le vert, le jaune et le bleu clair.

### 4. CHOIX DES CONDUCTEURS ET DES CABLES.

Les câbles doivent être choisis en fonction des conditions d'influences externes de leurs domaines d'utilisation. Les fabricants proposent :

- Câbles pour applications industrielles,
- Câbles à usage domestique,
- Câbles basse et moyenne tension de branchement et de distribution,
- Câbles pour courants faibles (téléphone, télécommande, ...)
- Câbles spéciaux : mines, ascenseurs, marine, SNCF, sidérurgie, ...

Les conditions d'influences externes les plus influentes sont :

- ☞ La température ambiante (AA)
- ☞ La présence d'eau (AD)
- ☞ Les chocs mécaniques (AG)
- ☞ Les vibrations (AH)
- ☞ La structure des bâtiments (CB)

Il reste ensuite à déterminer le nombre de conducteurs et leurs sections.

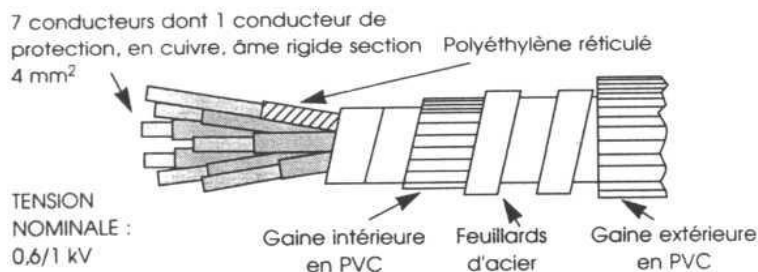
#### Conditions influences extérieures des conducteurs isolés et des câbles

Désignation	AA	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	BB	BC	BD	BE	CA	CB
<i>Câbles isolés aux élastomères</i>														
U-1000 R 12N	4-6	7	4	1-3	3	1	1	1	3	4	4	1,2,3	2	1
U-1000 R2V	4-6	7	4	1-3	3	1	1	1	3	4	4	1,2,3	2	1
U-1000 RVFV	4-6	7	4	1-3	3	1	2	2	2	2,3	4	1,2,3	2	1
U-1000RGPFV	4-6	8	4	1-3	4	1	2	2	2	2,3	4	1,2,3	2	1
07 RNF	3-6	7	4	1-3	4	3	1	1	3	4	4	1,2,3	2	1,3,4
05 RN-F	3-6	4	4	1-3	2	3	1	1	3	4	4	1,2	2	1,3,4
05 RR-F	3-6	4	4	1-3	2	3	1	1	3	4	4	1,2	1	1,3,4
<i>Câbles isolés au PVC</i>														
05 VV-U, 05 VV-R	4-6	5,6	4	1-3	2	1	1	1	3	4	4	1,2	2	1
05 VL2V-U, 05 VL2V-R	4-6	5,6	4	1-3	2	1	1	1	3	4	4	1,2	2	1
07 VVH <sub>2</sub> -F	4-6	5,6	4	1-3	2	3	1	1	3	4	4	1,2	2	1
05 VV-F	4-6	5,6	4	1-3	2	3	1	1	2	3	4	1,2	2	1
<i>Conducteurs à isolant minéral</i>														
500 X, 500 XV	4-6	8	4	1-3	4	1	2	2	2,3	2,3	4	1,2,3	2	1,2
1000 X, 1000 XV	3-6	8	4	1-3	4	1	2	2	2,3	2,3	4	1,2,3	2	1,2

*\*Tableau définissant les indices de protections minimums*

### 5. EXERCICES.

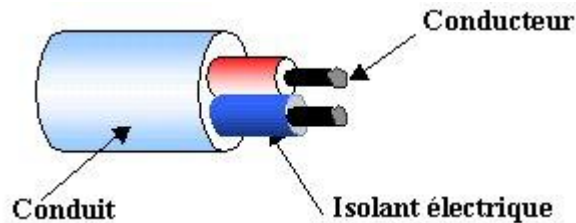
- a. Donner la différence entre un conducteur et un câble.
- b. La résistivité de l'aluminium est de (en  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ) :  
0,018                                  0,0288                                  0,042
- c. La résistivité du cuivre est de (en  $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ) :  
0,012                                  0,025                                  0,018
- d. A section et longueur égales, qui du câble aluminium ou cuivre sera le plus résistif. Justifier la réponse.
- e. Calculer le diamètre d'un conducteur de section  $1 \text{ mm}^2$  et d'un conducteur de section  $300 \text{ mm}^2$ .
- f. Déterminer la résistance d'un conducteur en cuivre de section  $6 \text{ mm}^2$  et de 50 m de long.
- g. Déterminer la résistance d'un conducteur en aluminium de section  $10 \text{ mm}^2$  et de 100 m de long.
- h. De quelle classe doit être un câble ne propageant pas l'incendie ?
- i. Quel est l'isolant d'un conducteur H07 V-R ?
- j. Sur un catalogue on lit la désignation suivante U-1000 R G P F V 3 X 10. Quelle est la composition de ce câble ?
- k. Donner la dénomination UTE de ce câble.



- l. Un câble U 1000 R 02 V est utilisé. Donner sa constitution.
- m. Pour effectuer un câblage sous 500 V, on utilise un conducteur de section  $1,5 \text{ mm}^2$  souple en cuivre et isolé au PVC. Donner sa désignation selon les normes CENELEC et UTE.
- n. Un câble normalisé UTE comporte une gaine extérieure en PVC, une armure de 2 feuillets d'acier, une gaine d'étanchéité en PVC, une gaine de bourrage, un isolant PRC et des conducteurs avec une âme rigide en cuivre. Donner sa désignation selon la norme UTE.
- o. Peut-on installer un câble U 1000 RVFV dans une buanderie sachant que les normes imposent un AA4, un AD4, un AE1, un AF1 un AG2, un AH1, un BA1, un BB1, un BC3, un BD1, et un BE1. Si ce n'est pas le cas que proposer ?
- p. Vous devez raccorder une cuisinière électrique dans une cuisine. Sachant que la norme impose un AA4, un AD2, un AE1, un AF1 un AG1, un AH1, un BA1, un BB3, un BC3, un BD1, et un BE1, quel câble choisir ?
- q. On vous demande d'installer un éclairage et des prises de courant dans un garage particulier en utilisant du câble. Sachant que la norme impose un AA4, un AD2, un AE1, un AF1 un AG2, un AH1, un BA1, un BB1, un BC3, un BD1, et un BE1, donner la dénomination du câble et préciser les raisons de votre choix par rapport aux influences externes.

## D. LES CONDUITS.

Un conduit a pour rôle essentiel d'assurer une protection continue des conducteurs contre les chocs mécaniques, l'eau, les risques d'incendie. Les conduits doivent en outre pouvoir être facilement mis en forme, être encastrés dans les murs ou enterrés dans le sol.



### I)- Caractéristiques :

Les conduits sont fabriqués en différents matériaux qui garantissent des qualités de :

- Résistance mécanique (chocs, écrasements) ;
- Etanchéité (à l'eau, au poussières) ;
- Non propagation de la flamme.



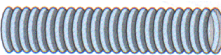




De plus, ils doivent pouvoir être travaillés facilement et pouvoir être encastrés dans les murs, ou enterrés dans le sol.

### II)- Identification :

Les conduits électriques sont codés de la manière suivante : exemple 16 IRL 3321

Codes	Fonction	Signification
2 chiffres	Référence : Diamètre extérieur en mm	16, 20, 25, 32, 40, 50, 63
3 lettres	1 <sup>ère</sup> lettre : propriétés électriques	I = Isolant C = composite M = Métallique
	2 <sup>ème</sup> lettre : résistance à la flexion	R = Rigide C = Cintrable CT = Transversalement élastique S = Souple
	3 <sup>ème</sup> lettre : Nature de la surface	L = lisse A = annelé
4 chiffres	1er chiffre : résistance à l'écrasement	1 (125N) 2 (320N) 3 (750N) 4 (1250N) 5 (4000N)
	2ème Chiffre : résistance aux chocs	1(0.5J) 2(1J) 3 (2 Joules) 4 (6 Joules) 5 (20 Joules)
	3ème Chiffre : température minimale d'utilisation et d'installation	1(+5°C) 2 (-5°C) 3(-15°C) 4(-25°C) 5 (- 45°C)
	4ème Chiffre : température maximale d'utilisation et d'installation	1 (+60°C) 2 (+90°C) 3 (+105°C) 4 (+120°C) 5 (+150°) 6 (+200°C) 7 (+400°C)

## III)- Conduits usuels :

Désignation	Caractéristiques	Emplois
<b>IRL 3321:</b> <b>Isolant/Rigide/Lisse</b> 	Tubes en matière plastique étanche et non- propagateurs de la flamme sauf ICTA de couleur orange.	Utilisés avec des conducteurs des séries H07V-U et U-1000RO2V pour toutes les installations intérieures, en apparent ou en encastré et pendant la construction dans les parois verticales ou dans les éléments préfabriqués ; interdits dans les locaux à risque d'explosion.
<b>ICA 3321</b> <b>Isolant/Cintrable/Annelé</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Résistent à la corrosion</li> <li>• Faciles à mettre en œuvre</li> </ul>	
<b>ICTA 3422</b> <b>Isolant/transversalement élastique /Annelé</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faible résistance mécanique</li> <li>• Température d'emploi : 10°C à +60°C.</li> </ul>	
<b>ICTL 3421</b> <b>Isolant/Transversalement élastique/Lisse</b> 	Tubes en matière plastique orange, propagateurs de la flamme.	Encastrés dans les matériaux réfractaires (plancher en béton) .
<b>ICTL 3421</b> 	Tubes en matière plastique grise, non propagateurs de la flamme.	Peuvent être parfois encastrés, parfois apparents.
<b>CSA 4421</b> <b>Composite/Souple/Annelé</b> 	Tuyaux d'acier, non propagateurs de la flamme	Installations industrielles avec parois mobiles ou comportant de nombreux coudes.
<b>CSL 4421</b> 	Identiques aux CSA avec en plus une gaine extérieure isolante.	

MRL 5557

Métallique/Rigide/Lisse



Tubes d'acier, grande résistance aux chocs.

Installations industrielles à gros risques mécaniques

#### IV)- Section utile des conduits :

Pour que les conducteurs ou câbles puissent être tirés ou retirés facilement, on applique la règle du tiers de section.



**Incorrect**  
Trop de conducteurs dans le conduit



**Correct**  
Le nombre de conducteurs dans le conduit est satisfaisant

#### 1)- Règle :

La somme des sections totales des conducteurs, isolants compris, est égale au tiers de la section intérieure du conduit.

$$N \times s < 1/3 S$$

N = nombre de conducteurs  
s = section totale conducteur + isolant  
S = Section intérieure du conduit

#### 2)- Section des conducteurs :

Section de l'âme en mm <sup>2</sup>	Section totale isolant compris (en mm <sup>2</sup> )	
	H07V-U	H07V-K
1.5	8.55	9.5
2.5	11.9	13.85
4	15.2	18.1
6	22.9	31.2
10	36.3	45.4
16	50.3	60.8
26	75.4	95

#### 3)- Section utile des conduits:

Section utile = 1/3 Section intérieure du conduit

Conduits normes internationale		
Référence = Diamètre extérieur en mm	Section utile en mm <sup>2</sup>	
	IRL	ICA ICTA ICTL
16	44	30
20	75	52
25	120	88
32	202	155
40	328	255
50	514	410
63	860	724



**4)- Utilisation des conduits :**

<b>CONDUCTEURS H 07 V-U/R</b>											
				ICTA - ICA - ICTL				IRL 3321			
				Nombre de conducteurs				Nombre de conducteurs			
				2	3	4	5	2	3	4	5
				Ø des conduits à utiliser				Ø des conduits à utiliser			
Section nominale des âmes en mm <sup>2</sup>	1,5	Section d'occupation des conducteurs en mm <sup>2</sup>	8,55	16	16	20	20	16	16	16	16
	2,5		11,9	16	20	20	25	16	16	20	20
	4		15,2	20	20	25	25	16	20	20	25
	6		22,9	20	25	32	32	20	20	25	25
	10		36,32	25	32	32	40	20	25	32	32
	16		50,3	32	32	40	40	25	32	32	40
	25		75,4	32	40	50	50	32	40	40	50
	35		95,03	40	50	50	63	32	40	50	50
	50		132,7	50	50	63	63	40	50	63	63
	70		176,7	50	63	63		50	63	63	
	95		227	63	63			63	63		
	120		283,5	63				63	63		
	150		346,3	63				63			

**V)- Exercices d'application :**

1)- Dans un conduit IRL, on doit faire passer des conducteurs rigides :

4 conducteurs de 1.5mm<sup>2</sup>, 3 de 2.5mm<sup>2</sup> et 3 de 4mm<sup>2</sup>. Donnez le diamètre et la référence du conduits à utiliser.

2)- Dans un conduit ICA, on doit faire passer des conducteurs rigides : 6 conducteurs de 1.5mm<sup>2</sup>, 3 de 2.5mm<sup>2</sup>.

Donnez le diamètre et la référence du conduits à utiliser.

3)- Combien de conducteurs rigides de 1.5mm<sup>2</sup> peut-on mettre dans un conduit 25 IRL ?

4)- Combien de conducteurs rigides de 2.5mm<sup>2</sup> peut-on mettre dans un conduit 32 IRL ?

5)- Quel conduit IRL choisiriez vous, si vous deviez mettre à l'intérieur :

5 conducteur rigides de 1.5mm<sup>2</sup>, 3 de 2.5mm<sup>2</sup> ?

6)- Sur une botte de tubes vous relevez les indications suivantes ICTA 3422. Quelles en sont les significations ?

**6. EXERCICES.****a. Q.C.M.**

Donner 2 termes qui caractérisent la mise en œuvre d'un conduit ?

- Isolant       Rigide       Blindé       Ordinaire       Cintrable

Donner 2 termes qui caractérisent la résistance à l'écrasement d'un conduit ?

- Rigide       Transversalement       Métallique  
 Déformable      élastique       Souple

**E. LES MOULURES.**

*Les moulures généralement en plastique sont surtout utilisées pour ajouter des points d'utilisation, des prises électriques, des prises de téléphone, ... Dans la famille des moulures, on rencontre également les plinthes, les goulottes et les ensembles préfabriqués.*

*Une moulure est caractérisée par ses dimensions, sa largeur, son épaisseur, le nombre de rainures permettant de déterminer le nombre de conducteurs et les sections que peut contenir la moulure.*

**F. LES MODES DE POSE.**

*Le choix des canalisations et leur mise en œuvre dans des situations de pose bien définies caractérisent le mode de pose. Les différents modes de pose ont été codifiés en 9 classes :*

- ☞ 0 : pose sous conduit,*
- ☞ 1 : pose des câbles à l'air libre,*
- ☞ 2 : pose dans les vides de construction,*
- ☞ 3 : pose dans les goulottes,*
- ☞ 4 : pose dans les caniveaux,*
- ☞ 5 : encastrement direct,*
- ☞ 6 : pose enterrée,*
- ☞ 7 : pose dans les moulures et huisseries,*
- ☞ 8 : pose immergée.*

Le choix des canalisations et leur mise en œuvre dans des situations de pose bien définies caractérisent le mode de pose.

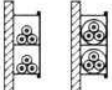

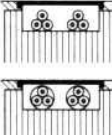
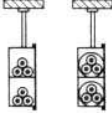
EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose sous conduits</b>		
	Conducteurs isolés dans des conduits encastrés dans les parois thermiquement isolantes.	1
	Câbles multiconducteurs dans des conduits encastrés dans des parois thermiquement isolantes.	2
	Conducteurs isolés dans des conduits en montage apparent.	3
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits en montage apparent.	3A
	Conducteurs isolés dans des conduits profilés en montage apparent.	4
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits profilés en montage apparent.	4A
	Conducteurs isolés dans des conduits encastrés dans une paroi.	5
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits encastrés dans une paroi.	5A




EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose des câbles à l'air libre</b>		
	Câbles mono ou multiconducteurs, avec ou sans armure :	
	– fixés sur un mur,	11
	– fixés à un plafond,	11A
	– sur des chemins de câbles ou tablettes non perforés,	12
	– sur des chemins de câbles ou tablettes perforés en parcours horizontal ou vertical.	13

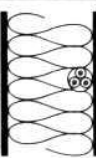


EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose des câbles à l'air libre (suite)</b>		
	– sur des corbeaux, – fixés par des colliers, et espacés de la paroi,	14 15
	– sur échelles à câbles.	16
	Câbles mono ou multiconducteurs suspendus à un câble porteur ou autoporteur.	17
	Conducteurs nus ou isolés sur isolateurs.	18


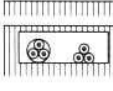
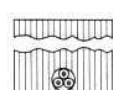
EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose dans les vides de construction</b>		
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des vides de construction.	21
	Conducteurs isolés dans des conduits, dans des vides de construction.	22
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits, dans des vides de construction.	22A
	Conducteurs isolés dans des conduits isolés, dans des vides de construction.	23
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits profilés dans des vides de construction.	23A
	Conducteurs isolés dans des conduits profilés noyés dans la construction.	24
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits profilés noyés dans la construction.	24A
	Câbles mono ou multiconducteurs : – dans des faux plafonds, – dans des plafonds suspendus.	25


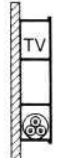


D'après NF C 15-100

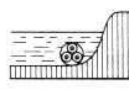
EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose dans les goulottes</b>		
	Conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes fixées aux parois : – en parcours horizontal,	31
	– en parcours vertical.	32
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes encastrées dans des planchers.	33A
	Conducteurs isolés dans des goulottes suspendues. Câbles mono ou multiconducteurs dans des goulottes suspendues.	34 34A

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose dans les caniveaux</b>		
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles multiconducteurs dans des caniveaux fermés, en parcours horizontal ou vertical.	41
	Conducteurs isolés dans des conduits dans des caniveaux ventilés.	42
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des caniveaux ouverts ou ventilés.	43

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose encastrée</b>		
	Câbles multiconducteurs encastrés directement dans des parois thermiques isolantes.	51
	Câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois, sans protection mécanique complémentaire.	52
	Câbles mono ou multiconducteurs encastrés directement dans des parois, avec protection mécanique complémentaire.	53

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose enterrée</b>		
	Câbles mono ou multiconducteurs dans des conduits ou dans des conduits profilés enterrés.	61
	Câbles mono ou multiconducteurs enterrés sans protection mécanique complémentaire.	62
	Câbles mono ou multiconducteurs enterrés avec protection mécanique complémentaire.	63

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose dans les moulures et huisseries</b>		
	Conducteurs isolés dans des moulures	71
	Conducteurs isolés ou câbles mono ou multiconducteurs dans des plinthes rainurées.	72
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles mono ou multiconducteurs dans des chambranles.	73
	Conducteurs isolés dans des conduits ou câbles mono ou multiconducteurs dans des huisseries de fenêtres.	74

EXEMPLE	DESCRIPTION	RÉF.
<b>Pose immergée</b>		
	Câbles immergés dans l'eau.	81

D'après NF C 15-100

**G. MONTAGES EN APPARENT.**

Les montages en apparent regroupe les modes de pose sous conduits, câbles à l'air libre, goulottes, moulures.

**1. CONDITIONS GENERALES DE POSE.**

La protection contre les influences externes doit être assurée de façon continue avec le mode de pose retenu.

Conditions d'utilisation des moulures, conduits et goulottes

Désignation	AA	AD	AE	AF	AG	AH	AK	AL	BB	BC	BD	BE	CA	CB
<i>Moulures</i>														
bois	4,5,6	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
plastique	4,5,6	3	3	1,2,3	1	1	1	1	1	3	4	1,2	2	1
<i>Conduits</i>														
MRB	1-6	2	4	1	4	1	2	2	1	2	4	1,2,3	2	1
MSB-PE	1-6	2	4	1	4	3	2	2	1	2	4	1,2,3	2	1
ICD	4,5,6	6	4	1,2,3	2	1	1	1	3	4	4	1,2	2	1
ICO	4,5,6	6	4	1,2,3	2	1	1	1	3	4	4	1,2	2	1
IRO	4,5,6	6	4	1,2,3	2	1	1	1	3	4	4	1,2	2	1
ICT	4,5,6	6	4	1,2,3	2	1	1	1	3	4	4	1,2	2	1
Goulottes	4,5,6	3	3	1,2,3	2	1	1	1	2	3	4	1,2	2	1

**2. REGLES PARTICULIERES POUR LES CONDUITS.**

- ☞ Seuls les conducteurs isolés, les câbles unipolaires ou multipolaires peuvent être posés dans les conduits.
- ☞ Les dimensions intérieures des conduits doivent permettre de tirer ou de retirer facilement les conducteurs ou câbles après la pose des conduits. La somme des sections totales des conducteurs isolants compris, doit être au plus égale au tiers de la section interne du conduit.

Section des conducteurs

Section de l'âme (mm <sup>2</sup> )	Section totale isolant compris	
	H 07 V-U (mm <sup>2</sup> )	H 07 V-K (mm <sup>2</sup> )
1,5	8,55	9,6
2,5	11,9	13,85
4	15,2	18,1
6	22,9	31,2
10	36,3	45,4
16	50,3	60,8
25	75,4	95

- ☞ Les canalisations électriques doivent être situées au minimum à 3 cm des autres canalisations.

### 3. REGLES PARTICULIERES AUX MOULURES ET AUX GOULOTTES.

- ☞ Les conducteurs utilisés sont les conducteurs H 07 V-U, H 07 V-R ou H 07 V-K ou des câbles A05 VV, ou U 1000 R2V y compris les câbles de télécommunications s'ils sont placés dans le logement qui leur est réservé.
- ☞ Les bornes de connexion sont admises dans les profilés, les épissures sont interdites.
- ☞ Les socles de prises de courant peuvent être fixés sur les couvercles des plinthes des goulottes sans boîte d'encastrement.
- ☞ Les moulures doivent être posées au moins à 10 cm du sol fini.

### H. MONTAGES ENCASTRES.

Ce mode de pose s'applique à la pose en encastrement direct des conduits et des goulottes à condition que le couvercle reste accessible. En montage encastré direct, les câbles sont rigoureusement interdits.

#### 1. CONDUITS IRL ET ICA.

Leur résistance à l'écrasement étant faible, ils ne peuvent être posés avant la construction, sauf dans des conditions particulièrement précisées par la norme. On peut les encastrer après la construction dans des saignées recouvertes d'une couche d'enduit suffisante.

#### 2. CONDUITS ICTA ET ICTL ORANGE.

Ces conduits ne possèdent pas de qualité de non-propagation de la flamme, ils doivent donc être complètement encastrés dans des matériaux incombustibles.

#### 3. CONDUITS ICTA, ICTL GRIS, MRL ET CSL.

Ces conduits conviennent au montage encastré.

### I. EXERCICES.

#### 1. O.C.M.

La distance entre une canalisation électrique et une autre canalisation doit être au minimum de :

- 3 cm                       5 cm                       10 cm                       20 cm

Un conduit de couleur orange doit être posé obligatoirement :

- En encastré                       En apparent                       Dans les vides de construction

#### 2. APPLICATIONS.

- a. Un circuit avec 3 fils de 4 mm<sup>2</sup> et un circuit avec 3 fils de 6 mm<sup>2</sup> doivent passer dans un tube ICTA. Donner la référence de ce tube selon les normes CENELEC et UTE.
- b. Donner le code du mode de pose sur des chemins de câble ou des tablettes non perforées.
- c. Donner le code du mode de pose dans des conduits enterrés.
- d. Donner le code du mode de pose pour des conducteurs en parcours vertical dans des goulottes fixées aux parois.