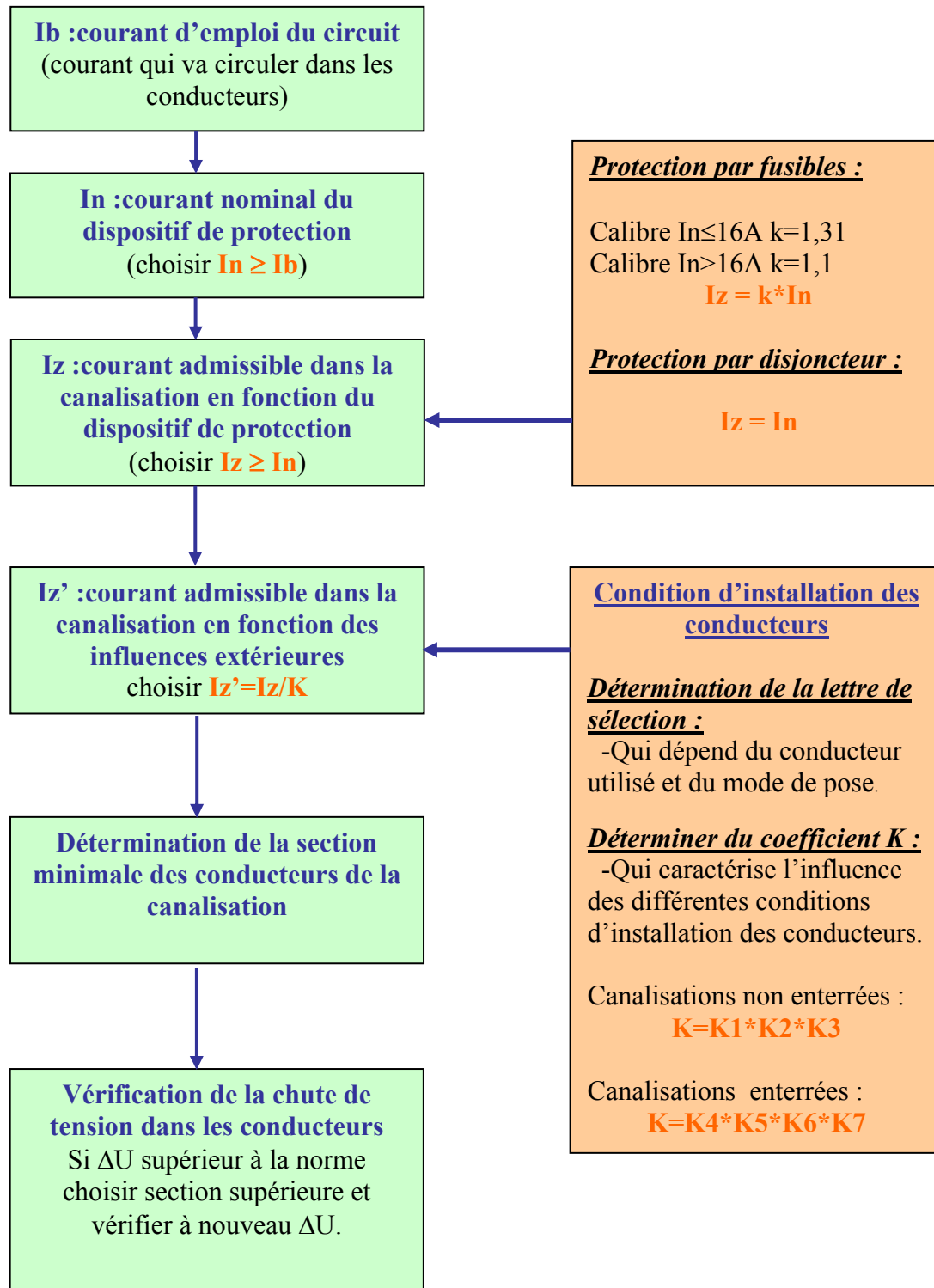


Pour déterminer la section des conducteurs de phases, il faut :



## 1)- Condition d'installation des conducteurs

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit. Ils ne sont utilisables que pour des canalisations non enterrées et protégées par disjoncteurs.

Pour obtenir la section des conducteurs de phases, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui dépend du conducteur utilisé et de mode de pose.
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les trois facteurs de correction  $K_1$ ,  $K_2$  et  $K_3$ .

■ Le facteur de correction  $K_1$  prend en compte le mode de pose.

■ Le facteur de correction  $K_2$  prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte.

■ Le facteur de correction  $K_3$  prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant.

### LETTRE DE SELECTION

Type d'éléments conducteurs	Mode de pose	Lettre de sélection
Conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré</li> <li>■ Sous vide de construction, faux plafond.</li> <li>■ Sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles.</li> </ul>	B
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En apparent contre mur ou plafond.</li> <li>■ Sur chemin de câbles ou tablettes non perforées.</li> </ul>	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sur échelle, corbeaux, chemin de câbles perforés.</li> <li>■ Fixés en apparent, espacés de la paroi.</li> <li>■ Câbles suspendus.</li> </ul>	E
câbles monoconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforés.</li> <li>■ Fixés en apparent, espacés de la paroi.</li> <li>■ Câbles suspendus.</li> </ul>	F

### FACTEUR DE CORRECTION $K_1$

Lettre de sélection	Cas d'installation	$K_1$
B	■ Câbles dans les produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants.	0,7
	■ Conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants.	0,77
	■ Câbles multiconducteurs.	0,9
C	■ Vides de construction et caniveaux.	0,95
	■ Pose sous plafond.	0,95
B, C, E, F	■ Autres cas.	1

Lettre de sélection	Disposition des câbles jointifs	FACTEUR DE CORRECTION $K_2$											
		Nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C	Encastrés ou noyés dans les parois.	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
C	Simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées.	1,00	0,85	0,79	0,76	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70		
	Simple couche au plafond.	0,95	0,81	0,72	0,66	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61		
E, F	Simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales.	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72		
	Simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,80	0,80	0,80		

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches.
- 0,73 pour trois couches.
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

### FACTEUR DE CORRECTION $K_3$

Températures ambiantes (°C)	Isolation Elastomère (caoutchouc)	PVC	Polyéthylène réticulé (PR) (EPR)
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,07	1,04
30	1,00	1,00	1,00
35	0,93	0,93	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82

**2)- Détermination de la section des conducteurs**

Connaissant I'z et K (I'z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : I'z = Iz / K). Le tableau ci-contre indique la section à retenir.

**Exemple :**

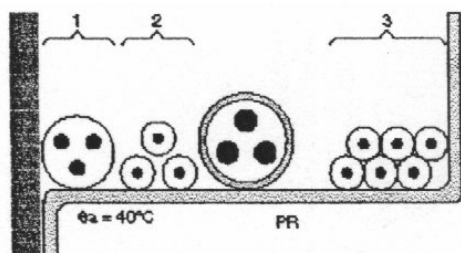
Un câble PR triphasé est tiré sur un chemin de câbles perforés, conjointement avec 3 circuits constitués :

- d'un câble triphasé (1<sup>er</sup> circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2<sup>ème</sup> circuit)
- de 6 câbles unipolaires (3<sup>ème</sup> circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

Il y aura donc 5 groupements triphasés.

La température ambiante est de 40°C.

Le câble PR véhicule 23 A par phase.



La lettre de sélection donnée par le tableau est E.

Le facteur de correction K<sub>1</sub>, donné par le tableau correspondant est 1.

Le facteur de correction K<sub>2</sub>, donné par le tableau correspondant est 0,75.

Le facteur de correction K<sub>3</sub>, donné par le tableau correspondant est 0,91.

Le coefficient K, qui est K<sub>1</sub> K<sub>2</sub> K<sub>3</sub> est donc 1x0,75x0,91 soit 0,68.

**Détermination de la section :**

On choisira une valeur normalisée de In juste supérieur à 23 A.

Le courant admissible dans la canalisation est In=Iz = 25 A.

L'intensité fictive I'z prenant en compte le coefficient K est I'z = 25/0,68 = 36,8 A

En ce plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 36,8 A, soit, ici, 42 A dans le cas du cuivre qui correspond à une section de 4 mm<sup>2</sup> cuivre ou, dans le cas de l'aluminium 43 A, qui correspond à une section de 6 mm<sup>2</sup> aluminium.

**isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)**

Lettre de sélection	Caoutchouc ou PVC			Butyle ou PR ou éthylène PR					
	B	PVC3	PVC2	PR3	PR3	PR2	PR2	PR2	PR2
C		PVC3		PVC2	PR3		PR2		
E			PVC3	PVC2	PR3		PR2		
F				PVC3		PVC2	PR3		PR2
Section cuivre (mm <sup>2</sup> )	1.5	16.5	17.5	18.5	19.5	22	23	24	26
	2.5	21	24	25	27	30	31	33	36
	4	26	32	34	36	40	42	45	49
	6	36	41	43	48	51	54	58	63
	10	50	57	60	63	70	75	80	86
	16	68	76	80	85	94	100	107	116
	25	89	96	101	112	119	127	138	149
	35	110	119	126	136	147	156	169	185
	50	134	144	153	168	179	192	207	225
	70	171	184	196	213	229	246	268	289
	95	207	223	238	258	276	298	328	352
	120	239	269	276	299	322	346	382	410
	150		299	319	344	371	395	441	473
	185		341	364	392	424	450	506	542
	240		403	430	461	500	538	599	641
	300		464	497	630	576	621	693	741
	400					656	754	825	940
600					749	868	946	1083	
630					855	1005	1068	1254	
Section aluminium (mm <sup>2</sup> )	2.5	16.5	18.5	19.5	21	23	26	26	28
	4	22	25	26	28	31	33	35	38
	6	28	32	33	36	39	43	45	49
	10	38	44	46	49	54	59	62	67
	16	53	59	61	66	73	79	84	91
	25	70	73	78	83	90	98	101	108
	35	86	90	96	103	112	122	126	136
	50	104	110	117	125	136	149	154	164
	70	133	140	150	160	174	192	196	211
	95	161	170	183	195	211	235	241	257
	120	186	197	212	226	245	273	280	300
	150		227	245	261	283	316	324	346
	185		259	280	298	323	363	371	397
240		305	330	352	382	430	439	470	
300		351	381	406	440	497	506	543	
400					526	600	663	740	
500					610	694	770	856	
630					711	809	899	996	

### 3)- Section du conducteur de protection :

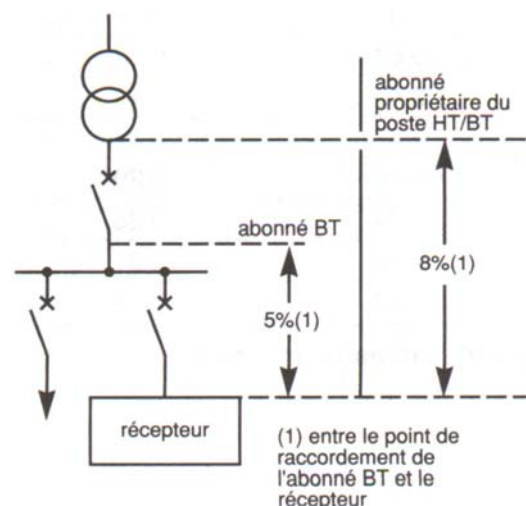
SECTION DU CONDUCTEUR DE PROTECTION	
Section du conducteur de phase $S_{PH}$	Section du conducteur de protection $S_{PE}$
$S_{PH} \leq 16\text{mm}^2$	$S_{PE} = S_{PH}$
$16 < S_{PH} \leq 35\text{mm}^2$	$S_{PE} = 16\text{mm}^2$
$S_{PH} > 35\text{mm}^2$	$S_{PE} = S_{PH} / 2$

**Remarque :** Section du neutre = section conducteur de phase

### 4)- Vérification de la chute de tension due aux conducteurs de phases

#### 4.1)- Normes :

Chute de tension maximale à l'origine de l'installation BT et l'utilisation		
	Eclairage	Autres usages
Alimentation par le réseau BT de distribution publique	3%	5%
Alimentation par poste privé HT/BT	6%	8%



#### 4.2)- Détermination de la chute de tension :

##### a)- Par calcul :

Circuit	CHUTE DE TENSION en V	en %
Monophasé: deux phases	$\Delta U = 2 \cdot I (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$	$\frac{100 \Delta U}{U}$
Monophasé: phase et neutre	$\Delta U = 2 \cdot I (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$	$\frac{100 \Delta U}{V}$
Triphasé équilibré	$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$	$\frac{100 \Delta U}{U}$

Remarques :

Résistance d'un conducteur:

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

avec: **R** : résistance du conducteur en  $\Omega$   
**L** : longueur du conducteur en km  
**S** : section du conducteur en  $\text{mm}^2$   
 **$\rho$**  : résistivité du conducteur en  $\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}$

**Cuivre** :  $22,5 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}$

**Aluminium** :  $36 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}$

Réactance d'un conducteur:

Elle est négligeable pour des sections inférieures à  $50\text{mm}^2$ .  
 En l'absence d'autre indication, on prend  $0,08 \Omega / \text{km}$ .

b)- Tableau simplifié

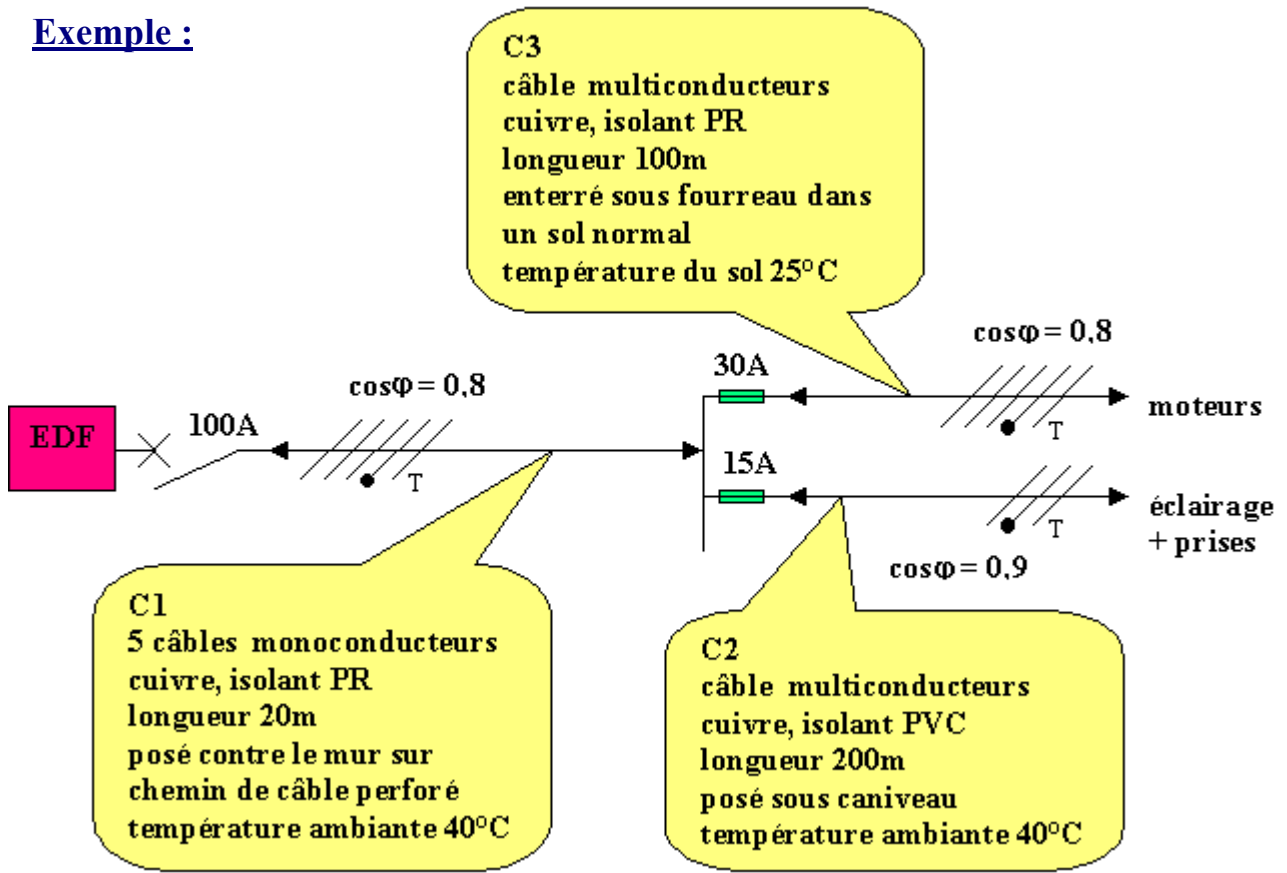
Le tableau ci-après donne, avec une bonne approximation, la chute de tension par km de câble pour un courant de 1 A.

$\Delta U$  (volts) =  $K \times I_n \times L$  avec : K: donné par le tableau,  $I_n$  : Calibre en ampères du dispositif de protection, L : longueur du câble en km.

La colonne "force motrice  $\cos\phi = 0,35$ " du tableau permet si nécessaire de faire un calcul de la chute de tension lors d'un démarrage de moteur.

Cuivre	Aluminium	Circuit monophasé			Circuit triphasé équilibré		
		Force Motrice		ECLAIRAGE	Force Motrice		ECLAIRAGE
		Service normal $\cos\phi = 0,8$	Démarrage $\cos\phi = 0,35$	$\cos\phi = 1$	Service normal $\cos\phi = 0,8$	Démarrage $\cos\phi = 0,35$	$\cos\phi = 1$
1.5		24	10.6	30	20	9.4	25
2.5		14.4	6.4	18	12	5.7	15
4		9.1	4.1	11.2	8	3.6	9.5
6	10	6.1	2.9	7.5	5.3	2.5	6.2
10	16	3.7	1.7	4.5	3.2	1.5	3.6
16	25	2.36	1.15	2.8	2.05	1	2.4
25	35	1.5	0.75	1.8	1.3	0.65	1.5
35	50	1.15	0.6	1.29	1	0.52	1.1
50	70	0.86	0.47	0.95	0.75	0.41	0.77
70	120	0.64	0.37	0.64	0.56	0.32	0.55
95	150	0.48	0.30	0.47	0.42	0.26	0.4
120	185	0.39	0.26	0.37	0.34	0.23	0.31
150	240	0.33	0.24	0.3	0.29	0.21	0.27
185	300	0.29	0.22	0.24	0.25	0.19	0.2
240	400	0.24	0.2	0.19	0.21	0.17	0.16
300	500	0.21	0.19	0.15	0.18	0.16	0.13

**Exemple :**



**Choix de la section:**

C1	C2
In =	In =
Iz =	Iz =
Lettre :	Lettre :
K1 =	K1 =
K2 =	K2 =
K3 =	K3 =
K =	K =
Iz' =	Iz' =
Section phase:	Section phase :
Neutre :	Neutre :
PE :	PE :

**Vérification de la chute de tension:**

<b>C1</b>	<b>C2</b>
S =	S =
L =	L =
$\rho = 22,5 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}$	$\rho = 22,5 \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{km}$
R =	R =
I =	I =
$\cos\varphi =$	$\cos\varphi =$
$\Delta U =$	$\Delta U =$