
1

étude d'une installation *1ⁿ installation en enveloppe*

page

degré de protection	K310
indice de service	K311
choix des enveloppes en fonction des locaux	K312
cas des Etablissements Recevant du Public (ERP)	K319
propriété des enveloppes métalliques	K320
propriété des enveloppes plastiques	K321
gestion thermique des tableaux	K322
dimensionnement des jeux de barres	K326

La norme NF C 15-100 a répertorié et codifié un grand nombre d'influences externes auxquelles une installation électrique peut être soumise : présence d'eau, présence de corps solides, risques de chocs, vibrations, présence de substances corrosives... Ces influences sont susceptibles de s'exercer avec une intensité variable suivant les conditions d'installation : la présence d'eau peut se manifester par la chute de quelques gouttes... comme par l'immersion totale.

Remarques importantes

■ Le degré de protection IP doit toujours être lu et compris chiffre par chiffre et non globalement. Par exemple, un coffret IP 30 est correct dans une ambiance exigeant un degré de protection minimal IP 20. Par contre, un coffret IP 31 ne peut pas convenir.

■ Les degrés de protection indiqués dans ce catalogue sont valables pour les enveloppes telles qu'elles sont présentées. Cependant, seuls un montage de l'appareillage et une installation effectués dans les règles de l'art garantissent le maintien du degré de protection d'origine.

Degré de protection : IP

La publication IEC 529 (2^e édition 1989-11) et la norme allemande (DIN 40050 de juillet 1980 et DIN-VDE 0470 1^{re} partie) sont suffisamment voisines de la norme NF C 20-010 (1^{re} édition octobre 1986) et de la norme européenne EN 60529 d'octobre 1992 pour permettre d'indiquer par le code IP les degrés de protection procurés par une enveloppe de matériel électrique contre l'accès aux parties dangereuses et contre la pénétration de corps solides étrangers ou celle d'eau. Ces normes ne sont pas à considérer pour la protection contre les risques d'explosion ou des conditions telles que l'humidité, les vapeurs corrosives, les champignons ou la vermine.

Le code IP est constitué de 2 chiffres caractéristiques et peut être étendu au moyen d'une lettre additionnelle lorsque la protection réelle des personnes contre l'accès aux parties dangereuses est meilleure que celle indiquée par le premier chiffre.

Le premier chiffre caractérise la protection du matériel contre la pénétration de corps solides étrangers.

Le second chiffre caractérise la protection contre la pénétration de l'eau avec effets nuisibles.

Lettre additionnelle (en option)

Protection des personnes contre l'accès aux parties dangereuses.

lettre	désignation
A	protégé contre l'accès du dos de la main
B	protégé contre l'accès du doigt
C	protégé contre l'accès d'un outil \varnothing 2,5 mm
D	protégé contre l'accès d'un outil \varnothing 1 mm



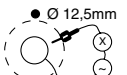

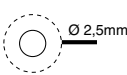

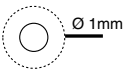





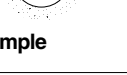

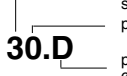

Elle est utilisée seulement si la protection effective des personnes est supérieure à celle indiquée par le 1^{er} chiffre de l'IP.

Lorsque seule la protection des personnes est intéressante à préciser, les deux chiffres caractéristiques de l'IP sont remplacés par X. Exemple : IP XXB.

Degré de protection contre les chocs mécaniques : IK

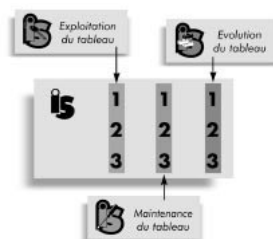
La norme NF C 20-010 définit le degré de protection contre les chocs mécaniques, symbolisé par un chiffre caractéristique faisant suite aux deux chiffres des degrés IP. Elle fait l'objet d'un projet de norme européenne EN 50-102 pour définir un code IK. Les tableaux pages suivantes présentent les degrés de protection des enveloppes et prennent en compte les équivalences entre les anciens troisièmes chiffres du code IP de la norme NF C 20-010 (1986) et le code IK.

Degré de protection : IP

1 ^{er} chiffre Protection contre les corps solides	2 ^e chiffre Protection contre les corps liquides
1  ● \varnothing 50mm protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm	1  protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)
2  ● \varnothing 12,5mm protégé contre les corps solides supérieurs à 12,5 mm	2  15° protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3  ● \varnothing 2,5mm protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm	3  60° protégé contre l'eau de pluie jusqu'à 60° de la verticale
4  ● \varnothing 1mm protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm	4  protégé contre les projection d'eau de toutes directions
5  protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)	5  protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance
6  totalement protégé contre les poussières	6  protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
Exemple  IP 30.D protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm pas de protection	7  protégé contre les effets de l'immersion temporaire
 IP 30.D protégé contre l'accès d'un outil \varnothing 1 mm	8  protégé contre les effets de l'immersion permanente

L'indice de service est un outil de définition d'un tableau basse tension à destination des prescripteurs. Cet outil permet de spécifier un tableau BT en se référant aux besoins de l'utilisateur plutôt que sur les aspects techniques contenus dans la norme NF EN 60439-1. Il garantit la bonne définition du tableau pour toute opération ultérieure d'exploitation, de maintenance ou d'évolution.

L'indice est caractérisé par **trois chiffres** qui vont chacun de 1 à 3.
Ces chiffres traduisent respectivement le niveau d'exploitation, de maintenance et d'évolution du tableau BT.
La valeur 1 offre le service le plus faible et la valeur 3 le service le plus fort



Indice de Service IS

Définition	1 ^{er} chiffre Exploitation	2 ^e chiffre Maintenance	3 ^e chiffre Evolution
	<p>L'exploitation regroupe l'ensemble des interventions sur l'installation susceptibles d'être effectuées par du personnel non nécessairement électricien.</p>	<p>La maintenance regroupe les opérations d'entretien, de réparation et de contrôle visant au maintien des caractéristiques du tableau. Assurées par du personnel qualifié, elles vont du diagnostic au remplacement de pièces défectueuses.</p>	<p>L'évolution est une adaptation de l'installation par adjonction ou remplacement d'éléments. Certaines évolutions nécessitent une interruption de l'unité fonctionnelle concernée : augmentation de puissance, changement de technologie... D'autres évolutions peuvent se faire sans interruption de l'unité fonctionnelle : ajout de départs,...</p>
Valeur			
	J'accepte que cette opération entraîne l'arrêt complet du tableau .	J'accepte l'arrêt complet du tableau .	J'accepte l'arrêt complet du tableau .
	Je souhaite que cette opération entraîne uniquement l'arrêt complet de la seule unité fonctionnelle* concernée .	Je souhaite une interruption limitée à la seule unité fonctionnelle* concernée . La remise en place sera accompagnée d'une intervention sur les raccordements.	Je souhaite que l'interruption éventuelle soit limitée à la seule unité fonctionnelle* concernée . Des réserves d'unités fonctionnelles définies en nombre et en taille sont prévues.
	Je souhaite que cette opération entraîne uniquement l'arrêt de la puissance de l'unité fonctionnelle* concernée , mais autorise des essais d'automatisme qui permettent de tester l'installation en grandeur réelle avant la remise en route.	Je souhaite une interruption limitée à la seule unité fonctionnelle* concernée . La remise en place se fera sans intervention sur les raccordements.	Je souhaite que l'intervention sans interruption du tableau soit limitée à la seule unité fonctionnelle* concernée . L'évolution est libre , dans les limites imposées par le constructeur du tableau.

* Unité fonctionnelle : partie d'un ensemble comprenant tous les éléments mécaniques et électriques qui concourent à l'exécution d'une seule fonction.

Exemples d'indice de Service,

Carrière : Ne pas interrompre la production

- En cours d'exploitation, l'interruption sera limitée à l'unité fonctionnelle concernée (**IS 2••**)
- Les opérations de maintenance ou d'évolution du tableau sont effectuées durant les périodes d'arrêt d'exploitation (nuit), on accepte un arrêt complet du tableau (**IS •11**)

Ligne de fabrication 24h/24h : Faire face à de fréquents changements de process
Cette situation implique :

- la nécessité de faire des tests avant la remise en route (**IS 3••**)
 - l'arrêt court et très localisé du procédé pour maintenance (**IS •3•**)
- la nécessité d'une évolution maximale (**IS ••3**)

L'indice de Service et les tableaux Schneider Electric

Type de tableau	Indice de service
Prisma G	IS 211
Prisma GX	IS 211
Prisma GK	IS 211
Prisma P	IS 211 à 232
Prisma PH	IS 211 à 232
Prisma P/PH Système 19	IS 211 à 232
Tableaux OKKEN	IS 211 à 333

Choix des enveloppes en fonction des locaux

Utilisation du tableau

1 Lire en face du local considéré, le degré de protection minimal selon la norme CEI 60364-3 et le guide UTE C 15-103 de novembre 1997.

2 Sur la même ligne les signes □ et ■ indiquent les enveloppes offrant le degré de protection exigé.

3 Dans le cas où plusieurs degrés sont possibles (se reporter à la norme pour préciser), et où apparaissent les signes □ et ■ (ex. 24[□]/25[■]), les enveloppes qui conviennent au degré de protection supérieur (■) conviennent au degré inférieur (□).

Exemple : choix d'une enveloppe pour une sous-station de vapeur ou d'eau chaude. Degré de protection mini selon la norme CEI 60364-3 : IP23.

Le coffret G avec porte (pleine ou transparente) et joint auvent offre un degré de protection IP43. Il convient parfaitement à cette application.

Remarques

Le degré de protection ne prend en compte que la protection contre la pénétration des corps solides et la présence d'eau.

En cas de risques particuliers, l'IP n'est pas un critère suffisant (consulter la norme IEC 60364-3).

Pour le premier chiffre (protection contre les corps solides) la valeur "2" a été retenue comme minimum, de façon à tenir compte de la protection contre les contacts directs.

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique
UTE C 15-103 de novembre 1997

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique UTE C 15-103 de novembre 1997			coffrets et armoires										
			armoire Prisma P (avec cadre ou porte support plastrons)	coffret Prisma G (avec plastrons)	armoire Prisma GX	armoire Prisma P (avec face avant fixe et porte) armoire P (avec porte pleine ou transparente)	coffret Prisma G (avec porte pleine ou transp.) armoire Prisma GX	coffret Prisma G armoire Prisma GX (avec porte pleine ou transp. + joint + auvent)	armoire Prisma P (avec porte pleine ou transparente + plaques passe-câbles + joint) coffret UT	coffret Prisma GE et GK armoires Prisma PH	coffrets US	coffrets UP	mini coffret s Kaedra et coffrets Kaedra
			degré IP min requis	20	30	30	40	43	54	55	65	55	65
degré IK min requis			08	07	08	08	08	08	10	10	10	09	
IP			IK										
locaux (ou emplacements) domestiques et analogues													
auvents	24	07						■	■	■	■		
bains (salles de) voir salles d'eau													
bicyclettes, cyclomoteurs, voitures pour enfants (locaux pour)	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
branchements eau, égout, chauffage	23	02					■	■	■	■	■		
buanderies	23	02					■	■	■	■	■	■	
caves, celliers, garage, local avec chaudière	20	02 [□] /07 [■]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
chambres	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
collecte des ordures (locaux pour)	25	07							■	■	■	■	
couloirs de cave	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
cours	24 [□] /25 [■]	02 [□] /07 [■]						□	■	■	■	■	
cuisines	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
douches (voir salles d'eau)													
escaliers intérieurs, coursives intérieures	20	02 [□] /07 [■]	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
escaliers extérieurs, coursives extérieures non couvertes	24	07									■	■	
coursives extérieures couvertes	21	02					■	■	■	■	■		
greniers (combles)	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
abris de jardins	24 [□] /25 [■]	02 [□] /07 [■]						□	■	■	■	■	
lieux d'aisance	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
local à poubelles	25	02 [□] /07 [■]							■	■	■	■	
lingeries, salles de repassage	21	02					■	■	■	■	■	■	
rampes d'accès au garage	25	07							■	■	■		
salles d'eau, volume 0	27	02	nous consulter										
locaux volume 1	24	02						■	■	■	■		
contenant volume 2	23	02					■	■	■	■	■		
une baignoire volume 3	21	02					■	■	■	■	■		
ou une douche													
salles de séjour	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
séchoirs	21	02					■	■	■	■	■	■	
sous-sols	21	02 [□] /07 [■]					■	■	■	■	■	■	
terrasses couvertes	21	02					■	■	■	■	■		
toilettes (cabinets de)	21	02					■	■	■	■	■	■	
vérandas	21	02					■	■	■	■	■	■	
vides sanitaires	23	02 [□] /07 [■]					■	■	■	■	■	■	

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique
UTE C 15-103 de novembre 1997

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique UTE C 15-103 de novembre 1997			coffrets et armoires														
			armoire Prisma P (avec cadre ou porte support plastrons)	coffret Prisma G (avec plastrons)	armoire Prisma GX	armoire Prisma P (avec face avant fixe et porte)	armoire P (avec porte pleine ou transparente)	coffret Prisma G (avec porte pleine ou transp.)	armoire Prisma GX	coffret Prisma G (avec Prisma GX (avec porte pleine ou transp. + joint + auvent)	armoire Prisma P (avec porte pleine ou transparente + plaques passe-câbles + joint)	coffret UT	coffret Prisma GE et GK	armoires Prisma PH	coffrets US	coffrets UP	mini coffret s Kaedra et coffrets Kaedra
	degré IP min requis		20	30	30	40		43		54		55	65	55	65		
	degré IK min requis		08	07	08	08		08		08		10	10	10	09		
locaux techniques			IP	IK													
accumulateurs (salles d')	23	02°/07■								■	■	■	■	■	■	■	
ascenseurs (local des machines et local des poulies)	20	07°/08■	■	□	■	■				■	■	■	■	■	■		
service électrique	20	07	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
salles de commande	20	02	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	
ateliers	21°/23■	07°/08■								■	■	■	■	■	■	■	
laboratoires	21°/23■	02°/07■								■	■	■	■	■	■	■	
laveurs de conditionnement d'air	24	07									■	■	■	■	■	■	
garages (servant exclusivement au stationnement des véhicules)	21	07								■	■	■	■	■	■	■	
de surface n'excédant pas 100 m²																	
machines (salles de)	31	07°/08■								■	■	■	■	■	■	■	
surpresseurs d'eau	23	07°/08■								■	■	■	■	■	■	■	
chaufferies et locaux annexes																	
(d'une puissance supérieure à 70 kW)																	
chaufferies	à charbon	51°/61■	07°/08■								□	□	■	□			
	autres combustibles	21	07°/08■							■	■	■	■	■	■		
	électriques	21	07°/08■							■	■	■	■	■	■		
soute à	à charbon	50°/60■	08								□	□	■	□			
combustibles	à fioul	20	07°/08■	■	□	■	■			■	■	■	■	■	■		
	à gaz liquéfié	20	07°/08■	■	□	■	■	■		■	■	■	■	■	■		
soute à scories		50°/60■	08								□	□	■	□			
local à pompes		23	07°/08■							■	■	■	■	■	■		
local de détente (gaz)		20	07°/08■	■	□	■	■			■	■	■	■	■	■		
sous-station de vapeur ou d'eau chaude		23	07°/08■							■	■	■	■	■	■		
local de vase d'expansion		21	02							■	■	■	■	■	■		
garages et parcs de stationnement couvert																	
d'une surface supérieure à 100 m²																	
aires de stationnement		21	07°/10■												■		
zone de lavage (à l'intérieur du local)		25	07										■	■	■		
zone de	à l'intérieur	21	07							■	■	■	■	■	■		
sécurité	à l'extérieur	24	07												■		
zones de graissage		23	08							■	■	■	■	■	■		
local de recharge de batteries		23	07							■	■	■	■	■	■		
ateliers		21	08							■	■	■	■	■	■		
locaux sanitaires à usage collectif																	
salle de lavabos individuels		21	07							■	■	■	■	■	■		
salle de WC à cuvettes (à l'anglaise)		21	07							■	■	■	■	■	■		
salles d'urinoirs		21	07							■	■	■	■	■	■		
salles de lavabos collectifs		23	07							■	■	■	■	■	■		
salles de WC à la turque		23	07							■	■	■	■	■	■		
salles de douches à cabines individuelles																	
salles de douches collectives																	
buanderies collectives		24	07								■	■	■	■	■		
bâtiments à usage collectif (autres que ERP)																	
bureaux		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
bibliothèques		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
salles d'archives		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
salles d'informatique		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
salles de dessin		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
locaux abritant les machines de reproduction de plans et de documents		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
salles de tri		20	07	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
salles de restaurant et de cantine		21	07							■	■	■	■	■	■		
grandes cuisines																	
salles de sports		21	07°/08■							■	■	■	■	■	■		
locaux de casernement		21	07							■	■	■	■	■	■		
salles de réunions		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
salles d'attente, salons, halls		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
salles de consultation à usage médical, ne comportant pas d'équipements spécifiques		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
salles de démonstration et d'exposition		20	02°/07■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

Choix des enveloppes en fonction des locaux

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique
UTE C 15-103 de novembre 1997

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique UTE C 15-103 de novembre 1997				coffrets et armoires								
				armoire Prisma P (avec cadre ou porte support plastrons)	coffret Prisma G (avec plastrons) armoire Prisma GX	armoire Prisma P (avec face avant fixe et porte) armoire P (avec porte pleine ou transparente)	coffret Prisma G (avec porte pleine ou transp.) armoire Prisma GX	coffret Prisma G armoire Prisma GX (avec porte pleine ou transp. + joint + auvent)	armoire Prisma P (avec porte pleine ou transparente + plaques passe-câbles + joint) coffret UT	coffret Prisma GE et GK armoires Prisma PH	coffrets US	coffrets UP
degré IP min requis		20	30	30	40	43	54	55	65	55		
degré IK min requis		08	07	08	08	08	08	10	10	10		
IP		IK										
locaux (ou emplacements) dans les exploitations agricoles												
alcools (entrepôt d')	23	07					■	■	■	■	■	
bergeries fermées	35	07							■	■	■	
buanderies	24	07						■	■	■	■	
bûchers	30	10							■	■	■	
battage de céréales	50	07						■	■	■	■	
caves de distillation	23	07					■	■	■	■	■	
chais (vins)	23	07					■	■	■	■	■	
cours	35	07									■	
élevage de volailles	35	07							■	■	■	
écuries	35	07							■	■	■	
engrais (dépôts d')	50	07						■	■	■	■	
étables	35	07							■	■	■	
fumières	24	07						■	■	■	■	
fenils	50	07						■	■	■	■	
fouissage (entrepôts)	50	07						■	■	■	■	
greniers, granges	50	07						■	■	■	■	
paille (entrepôts de)	50	07						■	■	■	■	
serres	23	07					■	■	■	■	■	
silos à céréales	50	07						■	■	■	■	
traites (salles de)	35	07							■	■	■	
porcheries	35	07							■	■	■	
poulaillers	35	07							■	■	■	
installations diverses												
terrains de camping et de caravaning	34	07									■	
quais de ports de plaisance	34	08									■	
chantiers	44	08									■	
quais de chargement	35	08									■	
rues, cours, jardins et autres emplacements extérieurs	34 [□] /35 [■]	07									■	
établissements forains	33	08									■	
piscines	volume 0	28	02									
	volume 1	25	02								■	
	volume 2	22 [□] /24 [■]	02								■	
saunas	34	02							■	■	■	
bassins des fontaines	37	02										
traitements des eaux (local de)	24 [□] /25 [■]	07 [□] /08 [■]						□	■	■	■	
installations thermodynamiques, chambres climatisées et chambres froides												
hauteur	de 0 à 1,10 m	25	07							■	■	
au-dessus	de 1,10 m à 2 m	24	07						■	■	■	
du sol	au-dessus de 2 m sous l'évaporateur ou tube d'écoulement d'eau	21	07					■	■	■		
	plafond et jusqu'à 10 cm au-dessous	23	07					■	■	■	■	
température ≤ - 10 °C		23	07					■	■	■	■	
compresseurs	local	21	08					■	■	■	■	
	monobloc placé à l'extérieur ou en terrasse	34	08								■	

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique
UTE C 15-103 de novembre 1997

coffrets et armoires

			armoire Prisma P (avec cadre ou porte support plastons)	coffret Prisma G (avec plastons) armoire Prisma GX	armoire Prisma P (avec face avant fixe et porte) armoire P (avec porte pleine ou transparente)	coffret Prisma G (avec porte pleine ou transp.) armoire Prisma GX	coffret Prisma G armoire Prisma GX (avec porte pleine ou transp. + joint + auvent)	armoire Prisma P (avec porte pleine ou transparente + plaques passe-câbles + joint) coffret UT	coffret Prisma GE et GK armoires Prisma PH coffret UP	coffrets US
	degré IP min requis	degré IK min requis	20	30	30	40	43	54	55	65
établissements industriels	IP	IK	08	07	08	08	08	08	10	10
abattoirs	55	08								
accumulateurs (fabrication)	33	07					■	■	■	■
acides (fabrication et dépôts)	33	07					■	■	■	■
alcools (fabrication et dépôts)	33	07					■	■	■	■
aluminium (fabrique et dépôts)	51 [□] /53 [■]	08						■	■	■
animaux (élevage, engraissement)	45	07							■	■
asphalte, bitume (dépôts)	53	07						■	■	■
battage, cardage des laines	50	08						■	■	■
blanchisseries	23 [□] /24 [■]	07					□	■	■	■
bois (travail du)50	08						■	■	■	■
boucheries	24 [□] /25 [■]	07						□	■	■
boulangeries	50	07						■	■	■
brasseries	24	07						■	■	■
briqueteries	53 [□] /54 [■]	08						■	■	■
caoutchouc (fabrication, transformation)	54	07						■	■	■
carbure (fabrication et dépôts)	51	07						■	■	■
cartoucheries	53	08						■	■	■
carton (fabrication)	33	07					■	■	■	■
carrières	55	08							■	■
celluloïd (fabrication d'objets)	30	08			■	■	■	■	■	■
cellulose (fabrication)	34	08						■	■	■
charbons (entrepôts)	53	08						■	■	■
charcuteries	24 [□] /25 [■]	07						□	■	■
chaudronneries	30	08			■	■	■	■	■	■
chaux (fours à)	50	08						■	■	■
chiffons (entrepôts)	30	07		■	■	■	■	■	■	■
chlore (fabrique et dépôts)	33	07					■	■	■	■
chromage	33	07					■	■	■	■
cimenteries	50	08						■	■	■
cokeries	53	08						■	■	■
colles (fabrication)	33	07					■	■	■	■
chaînes d'embouteillage	35	08							■	■
combustibles liquides (dépôts)	31 [□] /33 [■]	08					■	■	■	■
corps gras (traitement)	51	07						■	■	■
cuir (fabrication, dépôts)	31	08					■	■	■	■
cuivre (traitement des minéraux)	31	08					■	■	■	■
décapage	54	08						■	■	■
détergents (fabrication des produits)	53	05						■	■	■
distilleries	33	05					■	■	■	■
électrolyse	33	08					■	■	■	■
encres (fabrication)	31	05					■	■	■	■
engrais (fabrication et dépôts)	55	05						■	■	■
explosifs (fabrication et dépôts)	55	08							■	■
fer (fabrication et traitement)	51	08						■	■	■
filatures	50	05						■	■	■
fournitures (battage)	50	05						■	■	■
fromageries	25	05							■	■
gaz (usines et dépôts)	31	08					■	■	■	■
goudrons (traitement)	33	05					■	■	■	■
graineries	50	05						■	■	■
gravures sur métaux	33	05					■	■	■	■
huiles (extractions)	31	05					■	■	■	■
hydrocarbures (fabrication)	33 [□] /34 [■]	08					■	■	■	■
imprimeries	20	08	■		■	■	■	■	■	■
laiteries	25	05							■	■
laveries, lavoirs publics	25	05							■	■
liqueurs (fabrication)	21	05					■	■	■	■
liquides halogènes (emploi)	21	08					■	■	■	■
liquides inflammables (dépôts, ateliers où l'on emploie des)	21	08					■	■	■	■

Choix des enveloppes en fonction des locaux

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique
UTE C 15-103 de novembre 1997

			coffrets et armoires							
			armoire Prisma P (avec cadre ou porte support plastrons)	coffret Prisma G (avec plastrons) armoire Prisma GX	armoire Prisma P (avec face avant fixe et porte) armoire P (avec porte pleine ou transparente)	coffret Prisma G (avec porte pleine ou transp.) armoire Prisma GX	coffret Prisma G armoire Prisma GX (avec porte pleine ou transp. + joint + auvent)	armoire Prisma P (avec porte pleine ou transparente + plaques passe-câbles + joint) coffret UT	coffret Prisma GE et GK armoires Prisma PH coffret UP	coffrets US
degré IP min requis			20	30	30	40	43	54	55	65
degré IK min requis			08	07	08	08	08	08	10	10
établissements industriels (suite)	IP	IK								
magnésium (fabrication, travail et dépôts)	31	08					■	■	■	■
machines (salle des)	20	08	■		■	■	■	■	■	■
matières plastiques (fabrication)	51	08						■	■	■
menuiseries	50	08						■	■	■
métaux (traitement des)	31 [□] /33 [■]	08					■	■	■	■
moteurs thermiques (essais de)	30	08			■	■	■	■	■	■
munitions (dépôts)	33	08					■	■	■	■
nickel (traitement des minerais)	33	08					■	■	■	■
ordures ménagères (traitement des)	53 [□] /54 [■]	07						■	■	■
papier (fabriques)	33 [□] /34 [■]	07					□	■	■	■
papier (entrepôts)	31	07					■	■	■	■
parfums (fabrication et dépôts)	31	07					■	■	■	■
pâte à papier (fabrication)	34 [□] /35 [■]	07						■	■	■
peintures (fabrication et dépôts)	33	08					■	■	■	■
plâtres (broyage, dépôts)	50	07						■	■	■
poudreries	55	08							■	■
produits chimiques (fabrication)	30 [□] /50 [■]	08			□	□	□	■	■	■
raffineries de pétrole	34 [□] /35 [■]	07						■	■	■
salaisons	33	07					■	■	■	■
savons (fabrication)	31	07					■	■	■	■
scieries	50	08						■	■	■
serrureries	30	08			■	■	■	■	■	■
silos à céréales ou à sucre	50	07						■	■	■
soies et crins (préparation des)	50	08						■	■	■
soude (fabrication et dépôts)	33	07					■	■	■	■
soufre (traitement)	51	07						■	■	■
spiritueux (entrepôts)	33	07					■	■	■	■
sucreries	55	07							■	■
tanneries	35	07							■	■
teintureries	35	07							■	■
textiles, tissus (fabrication)	51	08						■	■	■
vernis (fabrication, application)	33	08					■	■	■	■
verreries	33	08					■	■	■	■
zinc (travail du)	31	08					■	■	■	■

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique
UTE C 15-103 de novembre 1997

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique UTE C 15-103 de novembre 1997				coffrets et armoires								
				armoire Prisma P (avec cadre ou porte support plastrons)	coffret Prisma G (avec plastrons) armoire Prisma GX	armoire Prisma P (avec face avant fixe et porte) armoire P (avec porte pleine ou transparente)	coffret Prisma G (avec porte pleine ou transp.) armoire Prisma GX	coffret Prisma G armoire Prisma GX (avec porte pleine ou transp. + joint + auvent)	armoire Prisma P (avec porte pleine ou transparente + plaques passe-câbles + joint) coffret UT	coffret Prisma GE et GK armoires Prisma PH	coffrets US	coffrets UP
degré IP min requis				20	30	30	40	43	54	55	65	55
degré IK min requis				08	07	08	08	08	08	10	10	10
établissements recevant du public				IP	IK							
L	salles	salles	20	02 [°] /07 [■]	■	■	■	■	■	■	■	■
	d'audition, de	cages de scène	20	08	■		■	■	■	■	■	■
	conférences,	magasins de décors	20	08	■		■	■	■	■	■	■
	de réunion, de spectacles ou à usages multiples	locaux des perruquiers et des cordonniers	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
M	magasins de	locaux de vente	20	08	■		■	■	■	■	■	■
	vente, centres commerciaux	stockage et manipulation de matériels d'emballage	20	08	■		■	■	■	■	■	■
N	restaurants et débits de boissons		20	08	■		■	■	■	■	■	■
O	hôtels et pensions de famille (chambres)		20	02	■		■	■	■	■	■	■
P	salles de danse et salles de jeux		20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
R	établissements d'enseignement, colonies de vacances :											
	salles d'enseignement		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
	dortoirs		20	08	■		■	■	■	■	■	■
S	bibliothèques, centres de documentation		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
T	expositions	halls et salles	21	02					■	■	■	■
		locaux de réception des matériels et marchandises	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
U	établissements sanitaires :											
	chambres		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
	incinération		21	07 [°] /08 [■]					■	■	■	■
	bloc opératoire		20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
	stérilisation centralisée		24	02 [°] /07 [■]					■	■	■	■
	pharmacies et labo. avec plus de 10 l de liquide inflammable		21 [°] /23 [■]	02 [°] /07 [■]				■	■	■	■	■
V	établissements de cultes		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
W	administrations, banques		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
X	établissements sportifs couverts :											
	salles		21	07 [°] /08 [■]					■	■	■	■
	locaux contenant des installations frigorifiques		21	08					■	■	■	■
Y	musées		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
PA	établissements de plein air		25	08 [°] /10 [■]								■
CT	Schapiteaux et tentes		44	08								■
SG	structures gonflables		44	08								■
PS	parcs de stationnement couverts		21	08 [°] /10 [■]					■			■
locaux communs aux établissements recevant du public :												
	dépôts, réserves		20	08	■	■	■	■	■	■	■	■
	locaux d'emballage		20	08	■		■	■	■	■	■	■
	locaux d'archives		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
	stockage films et supports magnétiques		20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
	lingeries		21	02					■	■	■	■
	blanchisseries		24	07					■	■	■	■
	ateliers divers		21	07 [°] /08 [■]					■	■	■	■
	cuisines (grandes)											

Choix des enveloppes en fonction des locaux

Selon la norme IEC 60364-3 et le guide pratique
UTE C 15-103 de novembre 1997

			coffrets et armoires							
			armoire Prisma P (avec cadre ou porte support plastrons)	coffret Prisma G (avec plastrons) armoire Prisma GX	armoire Prisma P (avec face avant fixe et porte) armoire P (avec porte pleine ou transparente)	coffret Prisma G (avec porte pleine ou transp.) armoire Prisma GX	coffret Prisma G armoire Prisma GX (avec porte pleine ou transp. + joint + auvent)	armoire Prisma P (avec porte pleine ou transparente + plaques passe-câbles + joint) coffret UT	coffret Prisma GE et GK armoires Prisma PH coffret UP	coffrets US
degré IP min requis			20	30	30	40	43	54	55	65
degré IK min requis			08	07	08	08	08	08	10	10
locaux commerciaux (boutiques et annexes)	IP	IK								
armureries (réserve, atelier)	31 [□] /33 [■]	08					■	■	■	■
blanchisserie (laverie)	24	07						■	■	■
boucherie boutique	24	07						■	■	■
chambre froide : ≤ - 10 °C	23	07					■	■	■	■
boulangerie, pâtisserie (terminal de cuisson)	50	07						■	■	■
brûleries cafés	21	02					■	■	■	■
charbon, bois, mazout	20	08	■		■	■	■	■	■	■
charcuterie (fabrication)	24	07						■	■	■
confiserie (fabrication)	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
cordonnerie	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
crèmerie, fromagerie	24	02						■	■	■
droguerie, peintures (réserves)	33	07					■	■	■	■
ébénisterie, menuiserie	50	07						■	■	■
exposition, galerie d'art	20	02 [□] /07 [■]	■	■	■	■	■	■	■	■
fleuriste	24	07						■	■	■
fourrures	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
fruits, légumes	24	07						■	■	■
graineterie	50	07						■	■	■
librairie, papeterie	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
mécanique et accessoires moto, vélo	20	08	■		■	■	■	■	■	■
messageries	20	08	■		■	■	■	■	■	■
meubles (antiquité, brocante)	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
miroiterie (atelier)	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
papiers peints (réserve)	21	07					■	■	■	■
parfumerie (réserve)	31	02					■	■	■	■
pharmacie (réserve)	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
photographie (laboratoire)	23	02					■	■	■	■
plomberie, sanitaire (réserve)	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
poissonnerie	25	07							■	■
pressing, teinturerie	23	02					■	■	■	■
quincaillerie	20	07	■	■	■	■	■	■	■	■
serrurerie	20	07 [□] /08 [■]	■	□	■	■	■	■	■	■
spiritueux, vins, alcools (caves, stockage)	23	07					■	■	■	■
tapissier (cardage)	50	07						■	■	■
tailleur, vêtements (réserve)	20	02	■	■	■	■	■	■	■	■
toilette animaux, clinique vétérinaire	35	07							■	■

Les dispositions particulières applicables aux établissements de catégorie 1-2-3 et 4 d'après le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les Etablissements Recevant du Public (E.R.P.) concernent, entre autres, la construction des tableaux électriques et leur installation.

Constitution du tableau

L'appareillage doit être installé à l'intérieur d'une enveloppe métallique ou plastique. Toutes les faces du tableau (pour enveloppe plastique) doivent satisfaire à l'essai au fil incandescent défini par la norme NF C 20-921 : voir tableau ci-dessous.

Si l'appareillage est en saillie, à travers un plastron (coffret sans porte) il doit également répondre aux critères d'auto-extinguibilité cités ci-dessus.

Nota : la face arrière de l'enveloppe peut être la paroi murale, à condition que celle-ci soit en matériaux M0 ou M1.

Installation du tableau

Lorsque le tableau électrique est installé dans un local ou un dégagement accessible au public, les poignées de manœuvre de l'appareillage doivent être au moins à 2,50 m du sol. Sinon, le tableau doit être équipé d'une porte fermant à clé ou d'un capot démontable à l'aide d'une clé ou d'un outil.

Coffrets et armoires utilisables dans les locaux ou dégagements accessibles ou non au public

type	constitution du tableau, dans les locaux ou dégagements : accessibles au public	non accessibles au public
mini Opale	un mini Opale ne renfermant que des circuits terminaux n'est pas considéré comme tableau et peut être installé à n'importe quelle hauteur	toutes versions
Opale	à plus de 2,50 m de hauteur ou à n'importe quelle hauteur équipé du coffret d'habillage ép. : 125 mm (cadre + porte équipés du verrou à clé)	toutes versions
mini Pragma	à n'importe quelle hauteur, équipé d'une serrure	toutes versions
Pragma C	à plus de 2,50 m de hauteur s'il n'a pas de porte ou à n'importe quelle hauteur s'il est équipé d'une porte avec serrure à clé	toutes versions
Pragma D	à plus de 2,50 m de hauteur s'il n'a pas de porte ou à n'importe quelle hauteur s'il est équipé d'une porte avec serrure à clé	toutes versions
Pragma F	à plus de 2,50 m de hauteur s'il n'a pas de porte ou à n'importe quelle hauteur s'il est équipé d'une porte pleine avec serrure à clé	coffret seul ou équipé d'une porte pleine
Prisma G	à plus de 2,50 m de hauteur s'il n'a pas de porte ou à n'importe quelle hauteur s'il est équipé d'une porte pleine	coffret seul ou équipé d'une porte pleine
Prisma GE	équipé d'une porte pleine	coffret seul ou équipé d'une porte pleine
Prisma GR/GX/P pleine	équipé d'une porte pleine	armoire seule ou équipée d'une porte
Prisma GK	équipé d'une porte pleine	équipé d'une porte pleine
Kaedra	à plus de 2,50 m de hauteur ou à n'importe quelle hauteur, en installant une serrure à clé	toutes versions
F9	à plus de 2,50 m de hauteur ou à n'importe quelle hauteur en plombant le volet	toutes versions
UP	équipé d'une porte pleine	coffret équipé d'une porte pleine
US	à plus de 2,50 m de hauteur ou à n'importe quelle hauteur en installant une serrure à clé sur la porte	toutes versions
UT54	pas de contraintes particulières	toutes versions

Tenue des coffrets au feu ou à une chaleur anormale

type	résultat d'essai au fil incandescent (suivant NF C 20-455)
mini Opale	750 °C extinction < 5 secondes
mini Kaedra	750 °C extinction < 5 secondes
Opale	châssis 650 °C extinction < 5 secondes
	face avant 750 °C extinction < 5 secondes
	bloc de commande 960 °C extinction < 5 secondes
	panneau de contrôle 960 °C extinction < 5 secondes
	bornier 960 °C extinction < 5 secondes
Pragma C12	saillie 750 °C extinction < 5 secondes
	encastré maçonnerie cuve 650 °C extinction < 30 secondes
	face avant 750 °C extinction < 5 secondes
	encastré cloison creuse cuve 850 °C extinction < 30 secondes
	face avant 750 °C extinction < 5 secondes
	étanche 750 °C extinction < 5 secondes
Pragma D18	saillie 750 °C extinction < 5 secondes
	encastré maçonnerie cuve 650 °C extinction < 30 secondes
	face avant 750 °C extinction < 5 secondes
	encastré cloison creuse cuve 850 °C extinction < 30 secondes
	face avant 750 °C extinction < 5 secondes
	étanche 750 °C extinction < 5 secondes
Pragma F24	saillie face avant 750 °C extinction < 5 secondes
	encastré maçonnerie face avant 750 °C extinction < 5 secondes
Kaedra étanche	750 °C extinction < 5 secondes
UP	750 °C extinction < 5 secondes
US	750 °C extinction < 5 secondes

Propriétés des enveloppes métalliques

Les coffrets et armoires Merlin Gerin sont conformes à la norme enveloppes vides NF/EN 50298.

Les tôles des coffrets et armoires Merlin Gerin reçoivent un revêtement de poudre thermodurcissable à base de résines époxy modifié par des résines polyester permettant d'obtenir une finition impeccable et une excellente protection contre la corrosion.

Les caractéristiques de ce revêtement sont nettement améliorées par rapport aux poudres époxy traditionnelles :

- meilleure stabilité de teinte
- tenue en température étendue.

Propriétés mécaniques

condition des tests :

éprouvette acier de 0,8 mm

dégraissage à chaud phosphatant au fer

adhérence (quadrillage et ruban adhésif)	classe 0	(ISO 2409)
emboutissage Ericksen (1)	> 8 mm	(ISO 1520)
résistance au choc (2)	> 1 kg/40 cm	(ISO 6272)
pliage sur mandrin cylindrique (3)	3 mm	(ISO 1519)
pliage sur mandrin conique (4)	< 15 mm	(ISO 6860)
dureté Persoz	300-320 s	(ISO 1522)

(1) pas de criques pour une profondeur d'emboutissage de 6 mm ; pas de décollement pour une profondeur d'emboutissage de 8 mm.

(2) pas de fissuration du film de peinture après la chute sur l'éprouvette, d'un poids de 1 kg d'une hauteur de 40 cm.

(3) pas de décollement de peinture après pliage de l'éprouvette autour d'un axe de 5 mm de diamètre.

(4) craquelure du film sur une longueur de 15 mm maxi

charge statique sur portes et dans coffrets armoires

armoire Prisma P	400 kg
armoire Prisma GX	64 kg
coffret Prisma G	48 kg
porte Prisma P	12 kg
porte Prisma GX	4 kg
porte Prisma G	4 kg

Résistance à la chaleur

- 24 heures à 150 °C.
- Rétention de la brillance : bonne.
- Variation de la teinte $\Delta E = 1\text{NBS}$.

Propriétés chimiques

essais réalisés à température ambiante sur des éprouvettes phosphatées revêtues d'un film de 150 à 200 microns.

durée des essais (en mois)		2	4	6	8	10	12
acide	concentration						
	acétique 20 %						
	sulfurique 30 %						
	nitrique 30 %						
	phosphorique 30 %						
	chlorhydrique 30 %						
	lactique 10 %						
	citrique 10 %						
base	soude 10 %						
	ammoniaque 10 %						
eau	eau distillée						
	eau de mer						
	eau de ville						
	eau de Javel diluée						
solvant	essence						
	alcools supérieurs						
	aliphatiques						
	aromatiques						
	cétones-esters						
	tri-perchloréthylène						

film intact

film attaqué (cloquage, jaunissement, perte de brillance)

Résistance à la corrosion

brouillard salin (ISO 7253)

720 heures sur enveloppes métalliques en tôle électrozinguée d'épaisseur 1 mm après phosphatation amorphe au fer :

- degré d'enrouillement RI0 (ISO 4628/3)
- cloquage O (ISO 4628/2).

Les coffrets UP, US sont particulièrement destinés aux ambiances fortement corrosives (bord de mer, industries chimiques, laiteries...).

Caractéristiques

	polycarbonate (capot US transp.)	polyester (coffrets UP, US)	norme
propriétés mécaniques			
résistance aux chocs en N/cm ²	> 294	882	DIN 53453
résistance à la flexion en N/cm ²	> 9 300	17 640	DIN 53452
résistance à la traction en N/cm ²	6 500	8 330	DIN 53455
propriétés électriques			
résistance au cheminement (classe)	275 V	600 V	DIN 53480
résistance superficielle en Ω	10 ¹⁵	10 ¹²	DIN 53482
rigidité diélectrique en kV/cm	350	180-200	DIN 53481
résistivité volumique transversale en Ω·cm	10 ¹⁶	10 ¹⁴	DIN 53482
résistance au feu			
indice d'oxygène en % O ₂	26	24,4	ASTM D-2863-70
essai à la flamme	V2 en 1,5 mm	V0 en 1,5 mm	ISO 1210
essai au fil incandescent	750 °C 5 s	960 °C 5 s	CEI 695-2-1
propriétés diverses			
stabilité dimensionnelle (Martens) en °C	115 à 125	> 250	DIN 53458
température de ramollissement (Vicat) en °C	145	DIN 53460	
résistance à la température (continu) en °C	- 50 à + 125	- 50 à + 140	
stabilité à la lumière (laine bleue 1-8)	4	7-8	DIN 53388
tropicalisation et résistance aux moisissures	pas de dégradation	pas de dégradation	CEI 68-2-10
absorption d'eau en mg	10	45	DIN 53472
masse spécifique en g/cm ³	1,2	1,75	DIN 53479

Résistance aux agents chimiques (à température ambiante)

	polycarbonate concentration maxi %	polyester concentration maxi %
acétone, cétones et dérivés	□	□
acide chlorhydrique	20 **	30 **
acide citrique	10 **	**
acide lactique	10 **	**
acide nitrique	10 **	10 *
acide phosphorique	**	**
acide sulfurique	50 **	70 **
alcools sauf alcool benzylique, allylique et furfurylique	**	**
aniline pure	□	*
bases minérales	*	5 *
benzène	□	**
brome liquide	□	
chlore liquide	□	
eau de mer	**	**
essence	□	**
éthers	□	*
hexane	**	□
huiles et graisses	**	**
hydrocarbures aromatiques	□	□
mazout	*	**
phénol	□	10 **
teinture d'iode	□	
toluène	□	*
trichloréthylène	□	□
durée	**	

** résistant
* résistance limitée
□ ne résiste pas

Gestion thermique des tableaux

Température interne

Un tableau est conçu pour fonctionner dans une ambiance normale. La majorité des appareils ne fonctionnent correctement que dans une plage de température comprise entre - 10 et + 50 °C.

Il importe donc de maintenir la température interne du tableau dans cette plage de température :

- en le dimensionnant correctement lors de la conception
- en corrigeant l'état thermique par des moyens appropriés.

Moyens usuels pour contrôler la température interne

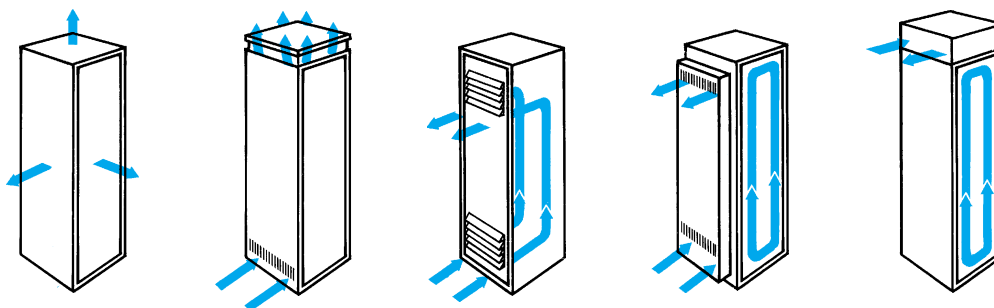
Température trop élevée

Il existe plusieurs possibilités pour dissiper la chaleur dégagée dans un tableau. Le tableau ci-dessous récapitule les divers moyens de dissipation de la chaleur (les deux premiers étant assurés naturellement sur les enveloppes Merlin Gerin, le troisième couramment sur demande, les deux derniers sur demande spécifique).

Température trop basse

Le moyen utilisé pour élever la température interne d'un tableau est le chauffage par résistances :

- pour éviter la formation d'eau de condensation en limitant les variations de température
- pour mettre l'installation hors gel.



échange thermique principal	convection	ventilation naturelle	ventilation forcée	ventilation forcée avec échangeur	convection forcée et refroidissement
P. max. dissipée 2 000 x 800 x 400	400 W	700 W	2 000 W	2 000 W	2 400 W
température interne	supérieure à la température externe				contrôlée + 20 à + 45 °C
température externe	max. 40 °C	max. 40 °C	max. 40 °C	max. 40 °C	max. 55 °C
IP maxi	IP 55	IP 20	IP 54	IP 55	IP 55

Calcul de la température interne d'un tableau

Le calcul de la température interne permet de vérifier que la limite thermique des appareils n'est pas dépassée.

Méthode selon le rapport IEC 890

Cette norme, pour les tableaux, propose une méthode de calcul couvrant les cas d'échange par convection et ventilation naturelle. L'utilisateur s'y référera pour toute étude générale d'un tableau.

Abaques de détermination rapide

(voir page suivante)

Ces abaques sont le résultat de l'expérience acquise par Merlin Gerin. Elles permettent de déterminer, avec une précision satisfaisante, les écarts de température et les puissances dissipées en fonction du type de coffret ou d'armoire.

Nota : dans le cas de juxtaposition de coffrets ou d'armoires, la puissance dissipée doit être minorée de 10 %.

Pour les coffrets et armoires autres que ceux figurant page suivante, appliquer la formule :

$$P = \Delta T \times S \times K$$

où :

P : puissance dissipée par l'appareillage, les connexions et les jeux de barres (exprimée en Watts) $\Delta T = T_i - T_e$

S : surface totale libre de l'enveloppe (exprimée en m²)

K : coefficient de conduction thermique du matériau (W/m² °C)

K = 5,5 W/m² °C pour la tôle peinte

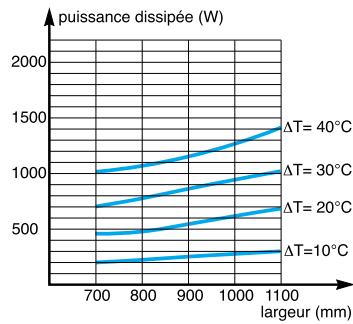
K = 4 W/m² °C pour le polyester

Nota : la puissance dissipée par les appareils est donnée par les constructeurs (voir page K434). Rajouter environ 30 % pour tenir compte des connexions et des jeux de barres.

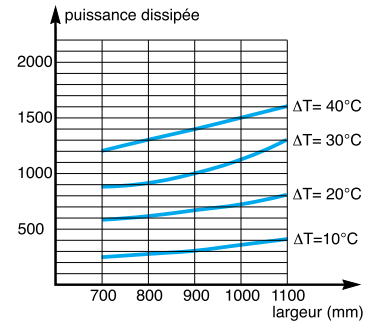
Abaques de détermination rapide de la température interne Prisma P

K323
1ⁿ

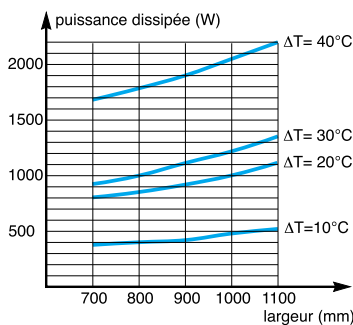
Condition d'essai : armoire posée au sol contre un mur ; les échauffements internes indiqués sont ceux à mi-hauteur de l'enveloppe.



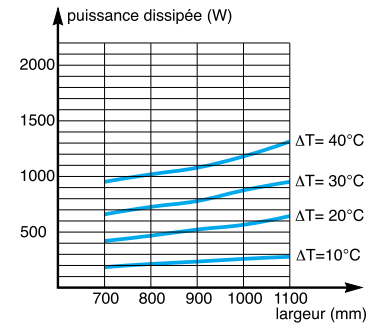
Armoire Prisma P (IP 2, profondeur 400)



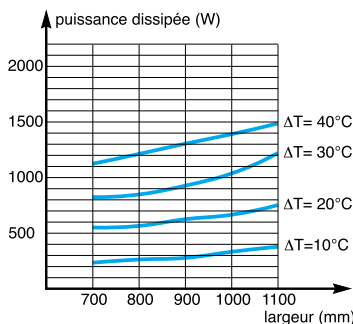
Armoire Prisma P (IP 2, profondeur 600)



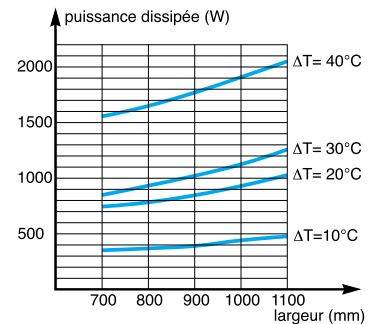
Armoire Prisma P (IP 2, profondeur 1000)



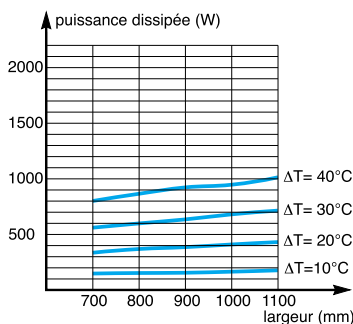
Armoire Prisma P (IP 3, profondeur 400)



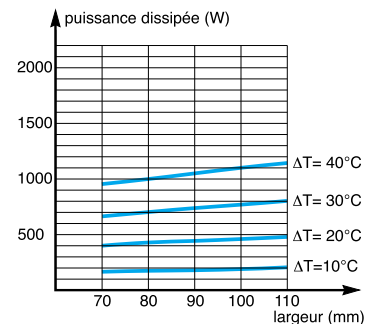
Armoire Prisma P (IP 3, profondeur 600)



Armoire Prisma P (IP 3, profondeur 1000)



Armoire Prisma P (IP 5, profondeur 400)



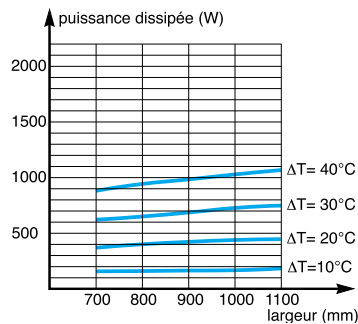
Armoire Prisma P (IP 5, profondeur 600)

Gestion thermique des tableaux

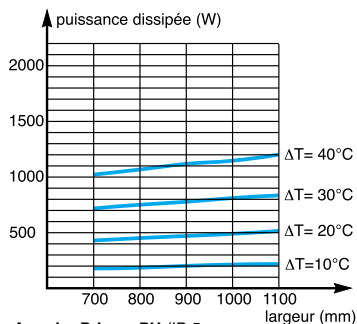
Abaques de détermination rapide de la température interne

Prisma PH

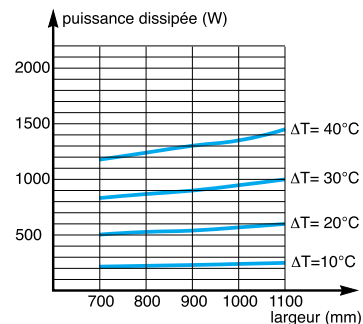
Condition d'essai : armoire posée au sol contre un mur ; les échauffements internes indiqués sont ceux à mi-hauteur de l'enveloppe.



Armoire Prisma PH (IP 5, profondeur 500)



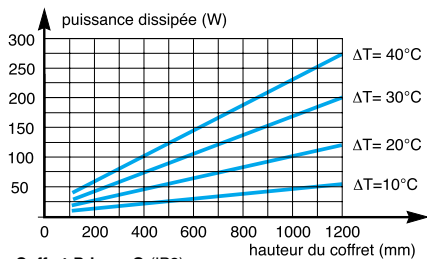
Armoire Prisma PH (IP 5, profondeur 700)



Armoire Prisma P/PH (IP 5, profondeur 1000)

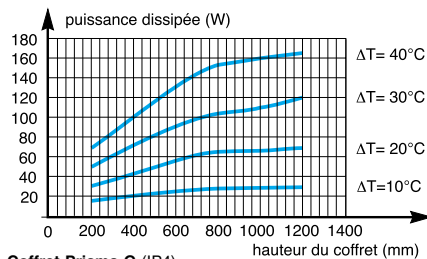
Prisma G / GX / GK

Les échauffements internes indiqués sont ceux à mi-hauteur de l'enveloppe.



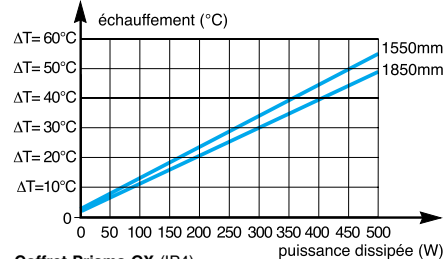
Coffret Prisma G (IP3)

Condition d'essai :
Enveloppe largeur 500 mm,
fixation murale directe sans
pattes de fixation.



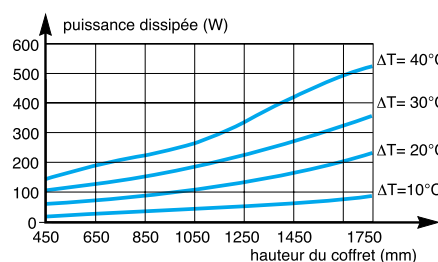
Coffret Prisma G (IP4)

Condition d'essai :
Enveloppe largeur 500 mm,
fixation murale directe sans
pattes de fixation.



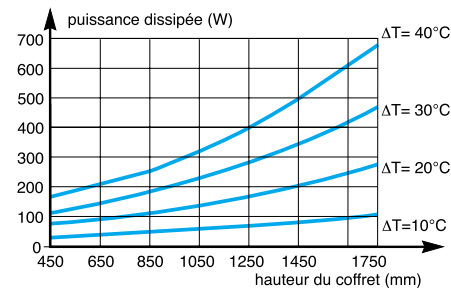
Coffret Prisma GX (IP4)

Condition d'essai :
Enveloppe largeur 500 mm,
posée au sol et contre un mur.



Coffret Prisma GK (IP5)

Condition d'essai :
Enveloppe largeur 550 mm, fixée
au mur à l'aide des pattes de
fixation murales ou sur les
montants de fixation murale.



Coffret Prisma GK (IP5)

Condition d'essai :
Enveloppe largeur 550 mm,
fixation murale directe sans
pattes de fixation ni montants.

Données utilisées pour les calculs

- P :** puissance dissipée par l'appareillage les connexions et les jeux de barres (exprimée en Watts)
- P_r :** puissance de la résistance chauffante (exprimée en Watts)
- T_m :** température interne maximale de la zone appareillage (exprimée en °C)
- T_i :** température interne moyenne (exprimée en °C)
- T_e :** température externe moyenne (exprimée en °C)
 $\Delta T_m = T_m - T_e$ $\Delta T = T_i - T_e$
- S :** surface totale libre de l'enveloppe (exprimée en m²)
- K :** coefficient de conduction thermique du matériau (W/m² °C)
 K = 5,5 W/m² °C pour la tôle peinte
 K = 4 W/m² °C pour le polyester
- D :** débit de ventilation (exprimé en m³/h)

Nota : la puissance dissipée par les appareils est donnée par les constructeurs (voir [page K434](#)).

Rajouter environ 30 % pour tenir compte des connexions et des jeux de barres.

Ventilation des tableaux

L'air pénètre en partie basse à travers le ventilateur et s'échappe par la partie haute :

- soit par un toit ventilé
- soit par un orifice de ventilation.

Le débit d'air fourni par le ventilateur est déterminé par la formule

$$D = 3,1 \times \left(\frac{P}{\Delta T} - KS \right)$$

L'abaque ci-contre permet de déterminer le débit, connaissant la puissance à dissiper, la différence de température (interne-externe) et la surface libre de l'enveloppe.

Exemple

Une armoire Prisma P, de 400 mm de profondeur et de 700 mm de largeur, contient du matériel (appareillage, jeux de barres, etc.) dissipant une puissance de 1000 W. La différence de température (intérieure- extérieure) ne peut dépasser 15 °C.

Quel doit être le débit du ventilateur ?

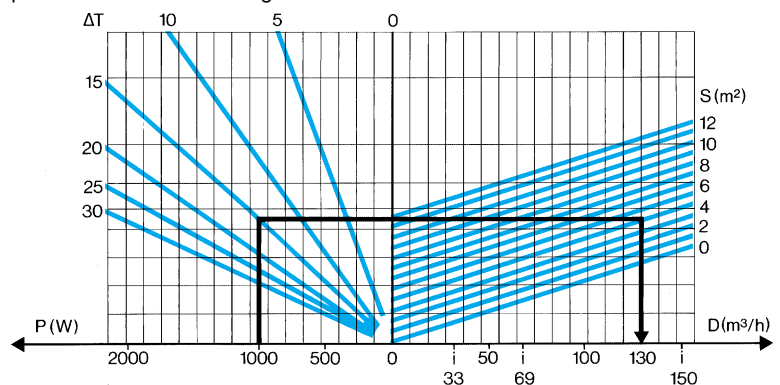
La surface totale libre de l'armoire est de 4,90 m².

Le débit du ventilateur sera de

$$D = 3,1 \times \left(\frac{1000}{15} - 5,5 \times 4,9 \right)$$

$$D = 122 \text{ m}^3/\text{h}.$$

On choisira dans la gamme des accessoires des armoires Prisma un ventilateur de puissance 38 W avec une grille de sortie d'air.



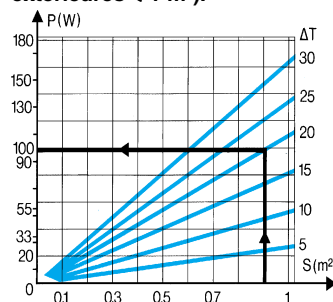
Chauffage des tableaux

La résistance chauffante, placée en bas du tableau, maintient un écart de température de 10 °C par rapport à l'extérieur. Lorsque le tableau n'est pas en service, elle compense la puissance thermique normalement émise dans le tableau. La puissance de la résistance chauffante est donnée :

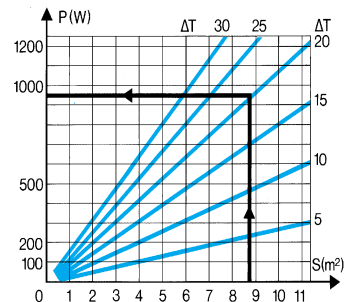
■ soit par la formule : $P_r = (\Delta T \times S \times K) - P$

■ soit par les abaques ci-contre en connaissant la surface libre de l'enveloppe et la différence de température que l'on veut obtenir.

Abaque de détermination de résistance pour les petits coffrets (surfaces extérieures ≤ 1 m²).



Abaque de détermination de résistance quels que soient les coffrets ou armoires.



Dimensionnement des jeux de barres

L'intensité maximum d'utilisation d'un jeu de barres est fonction de son environnement thermique.

Sur un jeu de barres dérivé, l'intensité d'utilisation peut être inférieure à l'intensité installée dans le rapport des facteurs de diversité.

Les jeux de barres doivent pouvoir résister aux contraintes thermiques et mécaniques qui résultent d'un court-circuit en aval.

Courant en fonction de la température

La nature et la section des conducteurs doit permettre de véhiculer l'intensité demandée en fonction des températures atteintes dans le tableau (le paragraphe "gestion thermique des tableaux" permet de déterminer ces températures).

Ces conducteurs subissent un échauffement supplémentaire lié au courant les traversant.

Les températures atteintes sur les conducteurs, matériaux isolants... ne doivent pas excéder les températures maximales pour lesquelles les produits ont été conçus.

Les jeux de barre et répartiteurs Merlin Gerin sont dimensionnés pour fonctionner sans aucune contrainte spécifique pour des applications en tableaux Prisma dans les conditions d'ambiance normale (configuration standard du tableau, 35 °C à l'extérieur du tableau électrique...). Au delà de ces conditions standard qui sont définies dans les pages catalogue présentant ces produits, il faut procéder à un calcul sur la base des tableaux pages suivantes.

Intensité d'utilisation et intensité installée

Tous les récepteurs alimentés par un jeu de barres ne sont pas nécessairement utilisés à pleine charge, ni en même temps. Le facteur assigné de diversité permet de déterminer l'intensité d'utilisation maximale permettant de dimensionner ce jeu de barres.

Il s'applique à une armoire de distribution regroupant plusieurs circuits où les indications relatives aux conditions de charge font défaut. Si l'armoire est composée principalement de circuits d'éclairage, il est recommandé de majorer ces facteurs.

La norme NF EN 60439.1 § 4.7 (ensembles d'appareillage à basse tension) définit le tableau ci-dessous.

nombre de circuits	facteur de diversité
2 et 3	0,9
4 et 5	0,8
6 à 9 inclus	0,7
10 et au-dessus	0,6

Tenue au courant de court-circuit

La contrainte thermique liée à l'énergie dispersée par le court-circuit (c'est-à-dire, la puissance du court-circuit par son temps de maintien RI^2t), implique un dimensionnement suffisant des conducteurs pour emmagasiner cette énergie sans dépasser des températures qui risqueraient d'endommager le produit.

Les contraintes mécaniques sur court-circuit résultent des efforts électrodynamiques entre phases. Ces contraintes mécaniques conditionnent la nature et le nombre de supports des conducteurs.

Exemple appliqué au jeu de barres Linergy du système Prisma : tableau des tenues aux lcc des différents profils Linergy

	nombre de supports en fonction de l'ICC						
	23 kA	30 kA	39 kA	52 kA	60 kA	66 kA	85 kA
Linerger 630	3	3					
Linerger 800	3	3					
Linerger 1000	3	3	3				
Linerger 1250	3	3	3	3	3		
Linerger 1600	3	3	3	3	3	4	6

Choix d'un jeu de barres 1000 A, 25 kA en Prisma :

Le profil Linergy 1000 est dimensionné pour tenir 39 kA en contrainte thermique. Pour tenir la contrainte mécanique correspondant à 25 kA, il faudra utiliser 3 supports de barres sur la hauteur du profil.

Dimensionnement des jeux de barres

Jeu de barres principal jusqu'à 3200 A

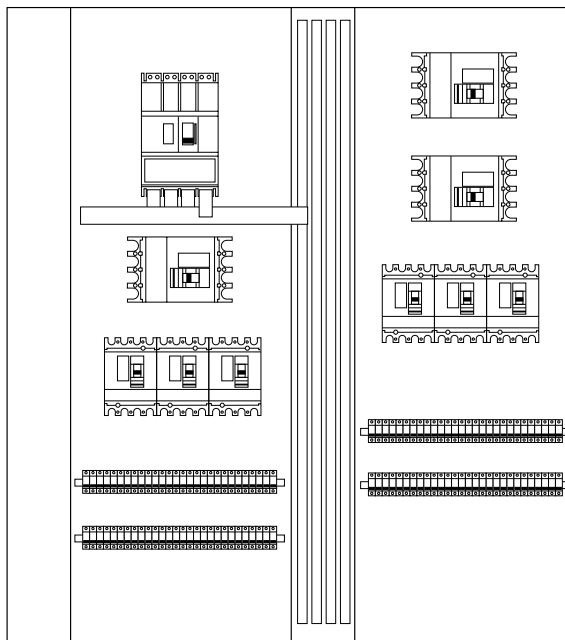
Le jeu de barres principal d'un tableau électrique est fonction de l'intensité nominale de l'appareil de tête.

type de profils In d'arrivée	IP ≤ 30	IP > 30
630	Linery 630	Linery 630
750	Linery 800	Linery 800
800	Linery 800	Linery 1000
900	Linery 1000	Linery 1000
1000	Linery 1000	1250
1050	1250	1250
1250	1250	1600
1450	1600	1600
1600	1600	

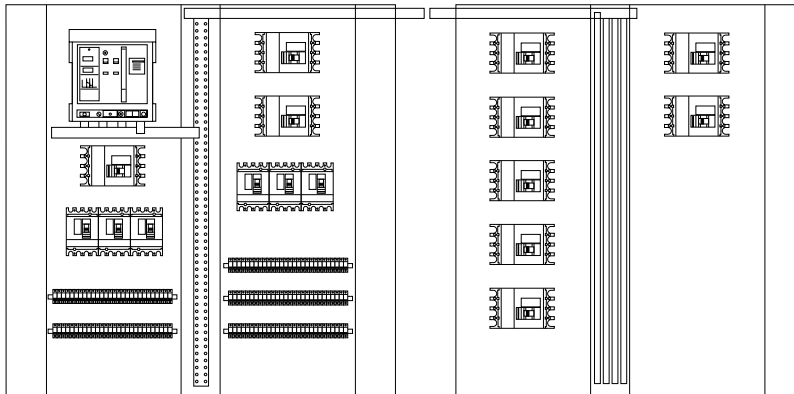
type de jeux de barres	nombre de supports (en fonction de l'ICC)						
	23 kA	30 kA	39 kA	52 kA	60 kA	66 kA	85 kA
Linery 630	3	3					
Linery 800	3	3					
Linery 1000	3	3	3				
Linery 1250	3	3	3	3	3		
Linery 1600	3	3	3	3	3	4	6

Nota : lorsque l'alimentation du tableau se fait par câbles directement sur le jeu de barres Linery, prévoir un support de barres supplémentaire.

Jeu de barres jusqu'à 1600 A (profil Linery)



Jeu de barres jusqu'à 3 200 A (barres plates)



Dimensionnement des jeux de barres

Jeu de barres principal jusqu'à 3200 A

Dimensionnement d'un jeu de barres plates pour un tableau Prisma jusqu'à 3200 A

1 En fonction de l'intensité nominale d'emploi (à 35 °C) et de la valeur de IP (IP ≤ 30 au IP ≥ 31), choisir dans les tableaux le nombre et la section des barres à utiliser pour une phase (3 barres maxi par phase).

2 Déterminer en fonction du courant de courte durée admissible I_{cw} l'entraxe maximal à respecter entre les supports du jeu de barres.
En déduire le nombre de supports nécessaires.

Bridage du jeu de barres plates jusqu'à 1650 A

Entraxe entre phases 75 mm.

Barre cu, épaisseur 5 mm.

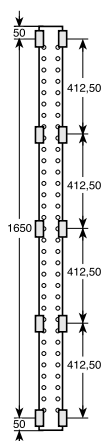
			Courant assigné de courte durée admissible I _{cw} (kA eff./1 s)																	
Intensité 35 °C			12	15	19	23	26	29	33	35	37	39	42	44	46	52	66	69	75	85
IP ≤ 30	IP ≥ 31	section	distance maximale en mm																	
350	320	1b x 25	425	325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
440	400	1b x 32	425	325	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
770	710	2b x 32	1000	775	650	575	500	450	400	350	275	200	-	-	-	-	-	-	-	-
1030	950	3b x 32	1000	1000	750	700	650	600	550	425	350	250	225	200	175	-	-	-	-	-
550	500	1b x 40	425	325	250	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000	890	2b x 40	1000	1000	775	650	575	500	450	400	325	250	225	200	175	-	-	-	-	-
1280	1160	3b x 40	1000	1000	1000	750	650	550	500	450	400	325	250	225	200	175	150	125	-	-
650	600	1b x 50	475	375	300	250	200	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1150	1000	2b x 50	1000	1000	900	725	650	575	500	475	450	425	400	375	350	275	175	-	-	-
750	700	1b x 63	550	425	350	275	250	225	200	175	150	150	-	-	-	-	-	-	-	-
1350	1150	2b x 63	1000	1000	1000	850	750	675	575	550	525	500	425	400	350	275	175	150	125	100
1750	1600	3b x 63	1000	1000	1000	1000	1000	1000	950	850	750	650	625	450	475	375	225	200	175	150
1000	900	1b x 80	725	575	450	325	325	300	250	250	225	175	175	150	150	125	-	-	-	-
1650	1450	2b x 80	1000	1000	1000	975	850	775	675	625	600	525	450	425	375	300	175	175	125	100
1200	1050	1b x 100	725	575	450	375	325	300	250	250	225	225	200	175	175	150	125	-	-	-
1900	1600	2b x 100	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	900	800	700	650	600	550	400	250	225	175	150
1350	1200	1b x 125	850	675	525	425	375	350	300	275	275	250	225	225	200	175	150	125	125	-

Bridage du jeu de barres plates jusqu'à 3200 A

Entraxe entre phases 112,5 mm.

Barre cu, épaisseur 5 mm.

			Courant assigné de courte durée admissible I _{cw} (kA eff./1 s)															
Intensité 35 °C			12	23	30	35	37	39	42	44	46	52	55	58	66	69	75	85
P ≤ 30	IP ≥ 31	section	distance maximale en mm															
1000	900	1b x 80	700	550	350	250	225	225	200	200	175	150	-	-	-	-	-	-
1200	1050	1b x 100	850	650	375	275	250	250	225	225	200	175	175	175	150	125	125	100
1350	1200	1b x 125	950	700	425	325	300	275	275	250	250	200	200	200	175	150	150	125
1000	890	2b x 40	850	700	600	500	475	400	425	350	300	-	-	-	-	-	-	-
1150	1000	2b x 50	1000	800	650	575	550	525	475	450	425	375	300	250	200	-	-	-
1350	1150	2b x 63	1000	850	750	650	625	575	550	525	500	400	350	300	225	200	150	125
1650	1450	2b x 80	1000	900	850	750	700	675	625	575	525	400	375	325	250	225	175	125
1900	1600	2b x 100	1000	950	900	850	800	775	675	600	550	425	375	350	275	250	200	150
2150	1950	2b x 125	1000	1000	1000	975	900	825	700	625	575	450	400	350	275	250	200	175
1280	1160	3b x 40	1000	900	825	775	725	700	600	550	500	375	350	300	-	-	-	-
1500	1320	3b x 50	1000	1000	925	875	775	700	600	550	500	400	350	300	225	225	175	-
1750	1600	3b x 63	1000	1000	1000	900	800	725	625	550	525	400	350	325	250	225	175	150
2150	1900	3b x 80	1000	1000	1000	925	825	750	625	575	525	400	375	350	250	250	200	150
2550	2200	3b x 100	1000	1000	1000	950	850	775	650	600	550	425	375	350	250	250	200	150
3200	2800	3b x 125	1000	1000	1000	1000	900	800	700	625	575	450	400	350	275	250	200	175



Exemple de dimensionnement

Jeu de barres largeur 1750 mm en armoire Prisma (IP 20) alimenté par un transformateur 315 kVA / 380 V.
I_n = 465 A.

I_{cc} eff. présumé : 12 kA, ce qui nécessite I_{cw} 12 kA eff./1 s.

On choisit dans le 1^{er} tableau dans la colonne IP ≤ 30 la valeur immédiatement supérieure, soit 550 A, ce qui donne 1 barre de 40 x 5.

Le même tableau, dans la colonne I_{cw} 12 kA eff./1 s, indique un entraxe de 425 mm. La longueur du jeu de barres étant de 1750 mm, pour respecter l'entraxe de 425 mm et la position du 1^{er} et du dernier support, il faudra placer :

- 1 support à 50 mm de l'extrémité droite
- 1 support à 50 mm de l'extrémité gauche.

L'intervalle entre ces 2 supports est de :

$$1750 - 100 = 1650 \text{ mm}$$

1650 : 425 = 3,88 soit 4 intervalles d'où 5 supports.

Les supports se fixant sur l'ossature de l'armoire (perforée au pas de 25 mm), répartir les 4 autres supports en ne dépassant pas l'entraxe maxi de 425 mm tout en respectant les intervalles au pas de 25 mm.

Pour le tableau choisi, l'entraxe entre phase est par ailleurs de 75 mm.

Dimensionnement des jeux de barres

Jeu de barres dérivé Linergy jusqu'à 2000 A

Calcul d'un jeu de barres dérivé Linerger

Type de barres

Tous les récepteurs alimentés par un jeu de barres ne sont pas nécessairement utilisés à pleine charge, ni en même temps. Le facteur assigné de diversité permet de déterminer l'intensité d'utilisation maximale permettant de dimensionner ce jeu de barres.

Dans l'exemple, le facteur de diversité est égal à 0,7. L'intensité d'utilisation sera égale à : $1300 \times 0,7 = 910 \text{ A}$.

Les jeux de barres Merlin Gerin sont dimensionnés pour fonctionner sans aucune contrainte spécifique pour des applications en tableaux Prisma dans les conditions d'ambiance normale (configuration standard du tableau, 35 °C à l'extérieur du tableau électrique...). Au-delà de ces conditions standard qui sont définies dans les pages catalogue présentant ces produits, il faut procéder à un calcul sur la base des tableaux ci-contre.

Dans l'exemple, pour une température ambiante de 45 °C à l'intérieur du tableau, le profil Linergy 800 conduit des courants de 920 A maxi.

Ses performances mécaniques, électriques et sa longévité, sont complètement conservées.

Nombre de supports

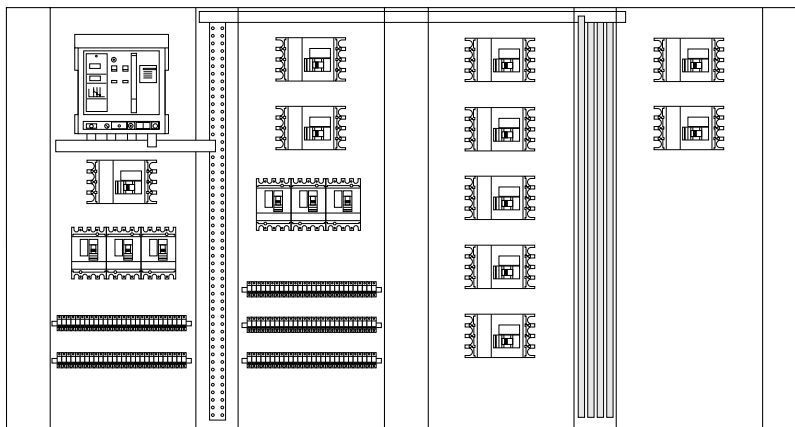
Les contraintes mécaniques sur court-circuit résultent des efforts électrodynamiques entre phases. Ces contraintes mécaniques conditionnent la nature et le nombre de supports des conducteurs.

Exemple

Appareil arrivée : Masterpact 2500 A.

Jdb principal : barres plates 2500 A - Icc 52 kA.

Jdb dérivé Linergy alimentant 7 départs dont la somme des courants assignés est 1300 A.



La norme NF EN 60439-1§ 4.7 définit le tableau ci-dessous.

nombre de circuits	facteur de diversité
2 et 3	0,9
4 et 5	0,8
6 à 9 inclus	0,7
10 et au-dessus	0,6

Tableau des intensités d'utilisation des profils Linergy en fonction de la température ambiante autour du tableau

Section/Phase	25 °C		30 °C		35 °C		40 °C		45 °C		50 °C	
	IP ≤ 30	IP ≥ 31	IP ≤ 30	IP ≥ 31	IP ≤ 30	IP ≥ 31	IP ≤ 30	IP ≥ 31	IP ≤ 30	IP ≥ 31	IP ≤ 30	IP ≥ 31
Linerger 630	730	680	680	630	630	570	600	540	570	520	540	500
Linerger 800	880	810	850	780	810	750	780	700	750	720	700	680
Linerger 1000	1120	1020	1060	960	1020	920	960	880	920	840	860	800
Linerger 1250	1320	1250	1280	1140	1250	1060	1140	1000	1060	980	1000	920
Linerger 1600	1830	1650	1740	1570	1650	1480	1570	1360	1480	1400	1360	1300

Nombre de supports en fonction de l'Icw

Icw (kA eff./1s)	25	30	39	52	60	66	85
Linerger 630	3	3					
Linerger 800	3	3					
Linerger 1000	3	3	3				
Linerger 1250	3	3	3	3	3		
Linerger 1600	3	3	3	3	3	4	6

Nota : lorsque l'alimentation du tableau est réalisé par câbles directement sur le jeu de barres Linergy, prévoir un support de barres supplémentaire.

