

## Structure

	Chap.
Intro	Intro
Appareillage modulaire pour fixation sur rail DIN	TA
Coffrets de distribution et de comptage	TB
Appareillage domestique et matériel d'installation	TC
Appareillage industriel	TD
Dilos / Fulos	
Record Plus	
M-Pact Plus	
Fusibles industriels	
Systèmes d'alimentation sans coupure	TE
Coffrets et armoires industriels pour usage général	TF
Coffrets et armoires système	TG
Armoires de trottoir et coffrets de chantier	TH
Accessoires à usage général	TI

Intro

TA

TB

TC

TD

TE

TF

TG







TH









TI

	Intro	Intro
Appareillage modulaire pour fixation sur rail DIN		TA
Coffrets de distribution et de comptage		TB
Appareillage domestique et matériel d'installation		TC
Appareillage industriel		TD
Systèmes d'alimentation sans coupure		TE
Coffrets et armoires industriels pour usage général		TF
Coffrets et armoires système		TG
Armoires de trottoir et coffrets de chantier		TH
Accessoires à usage général		TI

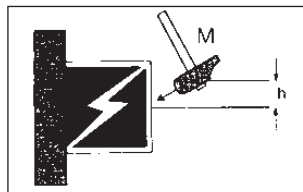
## Degrés de protection des appareils électriques jusqu'à 1000V CA et 1500V CC

IP X1 X2 selon IEC 60529 (2001) et EN 60529 (1991)

X1	Protection contre les contacts avec les pièces sous tension Protection contre les contacts de corps solides	
	Essai	Pas de protection
0		
1		Protection contre la pénétration de corps solides supérieurs à 50 mm
2		Protection contre les contacts des doigts et contre la pénétration de corps solides supérieurs à 12 mm
3		Protection contre les contacts d'outils et contre la pénétration de corps solides supérieurs à 2,5 mm
4		Protection contre les contacts d'outils fins et contre la pénétration de corps solides supérieurs à 1 mm
5		Protection totale contre les contacts et contre les dépôts nuisibles de poussières
6		Protection totale contre les contacts et contre la pénétration de poussière

X2	Protection contre la pénétration de liquides	
	Essai	Pas de protection
0		
1		Chutes verticales de gouttes d'eau
2		Chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3		Chutes d'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale
4		Projections d'eau dans n'importe quelle direction (360°)
5		Jets d'eau dans n'importe quelle direction (360°)
6		Conditions similaires à celles existant sur le pont d'un navire
7		Immersion
8		Immersion prolongée

Après 10 coups, l'enveloppe ne peut montrer aucun dégât qui puisse nuire au degré de protection IPX1X2.



X3	Protection contre des coups mécaniques externes Selon NBN C20-001 Résistance aux chocs		
	Marteau masse (kg)	Hauteur de la chute (m)	Energie de choc (J)
0.5	M = 0,15	h = 0,1	0,2
1	M = 0,15	h = 0,15	0,3
1.5	M = 0,15	h = 0,2	0,4
2	M = 0,15	h = 0,25	0,5
3	M = 0,25	h = 0,2	0,6
4	M = 0,5	h = 0,2	1
5	M = 0,5	h = 0,4	2
6	M = 1,5	h = 0,27	4
7	M = 1,5	h = 0,4	6
8	M = 5	h = 0,2	10
9	M = 5	h = 0,4	20
10	M = 15	h = 0,235	35
11	M = 15	h = 0,4	60

### Explication

La norme NBN C20-001/A était valable jusqu'au 15 avril 1997. Les tableaux ci-dessus ont été classés selon l'énergie de choc.

Les valeurs IPxx-X3 et les valeurs IK ne peuvent pas être comparées car il existe une différence entre la forme des marteaux et le nombre de coups d'essai. La rédaction de

\* = Pas de protection

IK	Résistance aux chocs Selon la norme EN 50102 Force de l'impact		
	Marteau masse (kg)	Hauteur de la chute (m)	Energie de choc (J)
00	*	*	*
01	M = 0,25	h = 56	0,14
02	M = 0,25	h = 80	0,2
03	M = 0,25	h = 140	0,35
04	M = 0,25	h = 200	0,5
05	M = 0,25	h = 280	0,7
06	M = 0,25	h = 400	1
07	M = 0,5	h = 400	2
08	M = 1,7	h = 300	5
09	M = 5	h = 200	10
10	M = 5	h = 400	20
	M = 10	h = 500	50

tableaux de conversion est donc pratiquement impossible. Remarque également qu'aucune valeur n'a été définie en remplacement du IPxx-11. S'il faut une résistance aux chocs de plus de IK10 la nouvelle norme prévoit uniquement une recommandation. La valeur IK est indiquée par un nombre de deux chiffres pour éviter la confusion avec la valeur IPxx-X3.























## Degrés de protection

Type	Intended use and description	Type	Intended use and description	Type	Intended use and description
1	Indoor use, primarily to provide a degree of protection against limited amounts of falling dirt.	4	Indoor or outdoor use, primarily to provide a degree of protection against windblown dust and rain, splashing water, hose-directed water and damage from external ice formation.	12 12K	Indoor use, primarily to provide a degree of protection against circulating dust, falling dirt and dripping non-corrosive liquids.
2	Indoor use, primarily to provide a degree of protection against limited amounts of falling water and dirt.	4X	Indoor or outdoor use, primarily to provide a degree of protection against corrosion, wind blown dust in rain, splashing water, hose-directed water and damage from external ice formation.	13	Indoor use, primarily to provide a degree of protection against dust, spraying of water, oil and non-corrosive coolant.
3	Outdoor use, primarily to provide a degree of protection against rain, sleet, wind blown dust and damage from external ice formation.	5	Indoor use, primarily to provide a degree of protection against settling airborne dust, falling dirt and dripping noncorrosive liquids.		
3R	Outdoor use, primarily to provide a degree of protection against rain, sleet and damage from external ice formation.	6	Indoor or outdoor use, primarily to provide a degree of protection against hose-directed water and the entry of water during occasional temporary submersion at a limited depth and damage from external ice formation.		
3S	Outdoor use, primarily to provide a degree of protection against rain, sleet, wind blown dust and to provide for operation of external mechanisms when ice laden.	6P	Indoor or outdoor use, primarily to provide a degree of protection against hose-directed water, the entry of water during prolonged submersion at a limited depth and damage from external ice formation.		

## Enveloppes suivant UL 50 et CSA C22.2 no. 94-M91

Coffret	1	2	3	3R	3S	4	4X	5	6	6P	12	12K	13
<b>VJ-BOX</b>													
Standard	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle rehaussé, standard	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec charnières en acier inoxydable	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle rehaussé et charnières en acier inoxydable	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Charnières en matière synthétique	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle rehaussé et charnières synthétique	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fenêtre 8" x 4" montée en usine	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Fenêtre 8" x 4" montée en usine	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>APO</b>													
Avec couvercle en polyester	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle en polycarbonate	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle pivotant	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle en polyester et charnières en acier inoxydable	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle en polycarbonate et charnières en acier inoxydable	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle en polyester et charnières synthétiques	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle en polycarbonate et charnières synthétiques	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle en polyester et cadre de rehaussement	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle en polycarbonate et cadre de rehaussement	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle pivotant et cadre de rehaussement	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couv. en polyester, cadre de rehauss. et charnières en acier inoxydable	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couv. en polycarbonate, cadre de rehauss. et charnières en acier inoxydable	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couv. en polyester, cadre de rehauss. et charnières synthétiques	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couv. en polycarbonate, cadre de rehauss. et charnières synthétiques	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>VMS</b>													
Coffret seul	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Système modulaire	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Système modulaire avec kit d'accouplement 853063	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec couvercle pivotant	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Avec charnières extérieures	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>ARIA</b>													
Standard	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>PolySafe</b>													
Monté en usine avec porte simple	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Monté en usine avec porte double	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Coffrets couplés, montés en usine	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Monté en usine avec avec ventilateur	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>SUPERPOLYREL 400</b>													
Monté en usine avec porte simple	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Monté en usine avec porte double	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Monté en usine avec avec ventilateur	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•















## Agréments

	AS	Australie
	ÖVE	Autriche
	CEBEC	Belgique
	CSA, CEC	Canada
	DEMKO	Danmark
	SETI	Finlande
	UTE	France
	VDE	Allemagne
	BS	Grande-Bretagne
	ASTA	Grande-Bretagne
	IMQ	Italie
	KEMA	Pays-Bas
	NEMKO	Norvège
	AEE	Espagne
	CERTIF	Portugal
	SEMKO	Suède
	SEV	Suisse
	UL, NEC, OSHA	Etats-Unis
	UR	Etats-Unis
	Lloyd's Register of Shipping	

## Abréviations

Al	Aluminium
ASTM	American Society for Testing Materials
BS	British Standards
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardisation (Comité Européen de Normalisation Electronique)
CCA	Cenelec Certification Agreement
Cu	Cuivre
DIN	Deutsche Institut für Normung e.V.
E ..	Filet Edison
IEC	International Electrotechnical Commission
IP..	Degré de protection
M..	Filet métrique
NBN	Norme belge
NEC	Nederlands Elektrotechnisch Comité
NF	Norme française
1P	Unipolaire
1P+N	Unipolaire + Neutre (non protégé)
2P	Bipolaire
3P	Tripolaire
3P+N	Tripolaire + Neutre
4P	Tétrapolaire
PG..	Panzerrohrgewinde (filet suivant DIN 40430)
RAL..	Standardisation en couleurs (Ausschuss für Lieferbedingungen und Gütesicherung)
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker

## Symboles

	Terre		Double isolation
	Degré d'étanchéité		Courant continu (CC/cc)
	Diamètre		Transformateur résistant aux courts-circuits
	Protection différentielle type AC		Transformateur non résistant aux courts-circuits
	Protection différentielle type A, Ai		Ohm
	Type S, Si		Courant alternatif (CA/ca)
	Type B		
	Type BS		

## Avantages des coffrets isolants



Résistance à la température



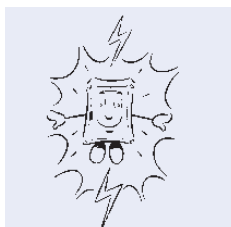
Résistance à la température



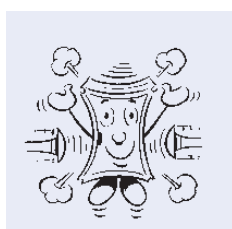
Résistance à la corrosion



Autoextinguibilité



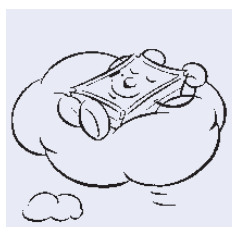
Isolation totale



Résistance aux chocs



Haut degré de protection



Léger

### Résistance à la corrosion

Pluie acide

### Résistance au milieu salin

Pittoral

### Résistance à une forte corrosion

Industrie

### Tenue aux chocs

Jusqu'à 50J

### Isolation totale

Les enveloppes en polyester fournissent une protection contre les contacts direct et indirect

### Sans maintenance

### Auto-extinguible

Limite la propagation du feu

### Retard au feu

Équipement protégé

### Sans halogène

Pas d'émanation de gaz toxique lors d'un incendie

### Teinté dans la masse

### Résistance aux rayons UV

### Haut degré de protection

Languette de protection et rainure  
Joint en polyuréthane sans soudures

### Résistant à la température

Résiste à une grande variation de température sans modification des propriétés.  
(FRP: -50°C jusqu'à +150°C)

### Poids léger

Poids: 1/4 de la tôle  
Facile à transporter

### Qualité constante

Grâce aux presses de moulage

### Installation conviviale

Facile à usiner (outils standard)  
Facile à installer (poids léger)  
Facile à entretenir (lors de raillure, un cirage lui rend son aspect d'origine)

### Esthétique

Conçue pour des applications intérieures et extérieures

### Limite la condensation

Echange réduit de la condensation à l'extérieur par rapport à la tôle

### Données techniques

- Degrés de protection, voir pages T.2 et T.3
- Matériaux, voir pages T.6 et T.7

## Les matières plastiques

Les matières plastiques peuvent subir une déformation plastique, sous l'influence de la chaleur et de la pression. Elles sont constituées de chaînes moléculaires très longues (polymères) obtenues par combinaison d'un grand nombre de molécules simples (monomères) ou de paires de molécules. On distingue les matières thermoplastiques et thermodurcissables.

### Les thermoplastiques

Les thermoplastiques, qui conviennent parfaitement au moulage d'objets par injection, fondent sous l'action de la chaleur. La plupart des thermoplastiques se dissolvent sous l'action de dissolvants organiques appropriés.

### Les thermodurcissables

Les thermodurcissables sont utilisés pour le moulage d'objets dans des moules chauffés.

Sous l'influence de la température et de la pression la matière première fond. Par la formation d'une structure moléculaire réticulaire (cross-linking) les pièces ne sont plus déformables, ne fondent plus et sont insolubles dans la plupart des solvants courants. Un ramollissement sous l'effet d'un solvant est toutefois possible.

## Avantages

La **double isolation** assure une sécurité parfaite contre les contacts directs et indirects.

Le châssis n'a pas besoin **d'être à la terre**.

Au contraire de la tôle, les plastiques sont **résistants à la corrosion**.

Les enveloppes sont homogènes, elle **ne requièrent pas de maintenance** même quand celles-ci sont rayées.

A cause **du faible poids** des enveloppes plastiques, elles peuvent être facilement transportées et installées

## Données techniques

Propriétés	Normes	Unités	Polyester renforcé de fibres de verre
<b>Mécanique</b>			
Résistance aux chocs	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	55
Résistance aux chocs avec entaille	ISO 179	kJ/m <sup>2</sup>	55
Résistance à la flexion	ISO 178	MPa	150
Résistance à la traction	ISO 3268	MPa	50-60
<b>Electrique</b>			
Résistance cheminement	IEC 112	V/50dr	KC600
Résistance superficielle	IEC 93	Nombre comparatif	12
Résistance spécifique de passage	IEC 93	Ω cm	≥ 10 <sup>12</sup>
Résistance diélectrique	IEC 243	kV/mm	18
<b>Physique</b>			
Température de fléchissement	ISO 74/A	°C	> 250
Température de ramollissement Vicat	ISO 306/B50	°C	-
Résistance à la température	continu	°C	-50 to +130
Stabilité de la couleur	ISO 877	Echelle lame bleu 1-8	8
Tropicalisation et résistance moisissure	IEC 68-2-3	-	pas de dégradation
Absorption d'eau	ISO 62/1 96h	mg	45
Densité	ISO 1183	kg/dm <sup>3</sup>	1,75
<b>Résistance au feu</b>			
Indice d'oxygène	ISO 4589	% O <sub>2</sub>	26
Essai à la flamme	UL 94 (3 mm)		94 HB
Essai au fil incandescent	IEC 695-2-11	°C	960
Toxicité	ISO 4615	% Cl	sans halogène

## Caractéristiques spécifiques

### Polyester (UP/FRP)

Thermodurcissable à base de résine polyester insaturée, renforcée de fibres de verre. La matière se laisse aisément usiner par un outillage normal tel que foreuse, fraise, scie. Les enveloppes en polyester conviennent particulièrement à l'installation en plein air et à l'utilisation en ambiances chaudes, humides ou chimiquement agressives.

### Polystyrène et polystyrène antichoc (PS/SB/ABS)

Matière thermoplastique pour tout usage et ayant de bonnes caractéristiques électriques. Des polystyrènes modifiés (SB et ABS) sont utilisés pour des applications qui exigent une résistance aux chocs plus élevée.

### Polyurethane (PUR)

Matériel thermodurcissable et expansé pour joints. Bonne résistance.

### Néoprène (CR)

Elastomère avec résistance chimique excellente. Très bonne tenue au feu.

### EPDM

Elastomère pour utilisation générale avec une très bonne résistance chimique et une très bonne résistance au vieillissement.

### Polycarbonate (PC)

Thermoplaste amorphe, présentant une résistance aux

impacts mécaniques très élevée dans une plage étendue de températures. Cette caractéristique, combinée avec les caractéristiques électriques supérieures, rend le PC approprié à un large éventail d'applications. Le polycarbonate résiste aux vapeurs de la plupart des produits chimiques et est utilisable en ambiance agressive.

### Polyphénylène oxide (PPO)

Thermoplaste amorphe présentant de bonnes caractéristiques électriques ainsi qu'une rigidité mécanique élevée et une excellente stabilité dimensionnelle. PPO a l'inconvénient de se décolorer sous l'effet des rayons UV.

### Polyamide (PA)

Thermoplaste hautement cristallin à base de hexaméthylènediamine et acide adipine, mieux connu sous la dénomination 'Nylon'. Grâce à sa résistance mécanique élevée, sa bonne stabilité thermique et ses caractéristiques électriques supérieures, le polyamide s'applique dans de nombreux composants mécaniques.

### Polybutylène téréphthalate (PBT)

Polyester thermoplastique semi-cristallin. PBT présente de très bonnes caractéristiques électriques, une résistance à la température élevée et une bonne stabilité chimique.

### Polyvinylchloride (PVC)

Le PVC possède une rigidité mécanique élevée et une bonne résistance aux chocs. Le PVC résiste très bien aux intempéries et au feu.

Polycarbonate	Polycarbonate chargé de fibres de verre	PPO	PA6 (2,5% d'humidité)	PVC
ne casse pas	50	40	40	25
30-50	15	15	25	20
ne casse pas	160-170	ne casse pas	ne casse pas	ne casse pas
65-70	100	37	60	65
KC200	KC175	KC175	KC600	KC600
15	15	> 12	12	15
≥ 10 <sup>16</sup>	≥ 10 <sup>16</sup>	≥ 10 <sup>14</sup>	≥ 10 <sup>12</sup>	≥ 10 <sup>13</sup>
35	39	16	34	30
135	145	95	60	50
145-150	160-165	109	210-220	70
-35 to +120	-35 to +120	-35 to +80	-35 to +100	-10 to +65
4	4	4	8	4
pas de dégradation	pas de dégradation	pas de dégradation	pas de dégradation	pas de dégradation
10	10	7	320	5
1,2	1,33	1,1	1,14	1,38 tot 1,40
24,3	34,4	27,5	23	43 to 47
94 V2	94 V1	94 V1	94 V2	94 V0
850	960	960	650	960
sans halogène	sans halogène	sans halogène	sans halogène	halogène

## Protection contre l'immersion à température ambiante

Produit	UP	PC	PA	PS/SB ABS	PPO	PBT	PVC	PP	PUR	Néo- prène	EPDM
Eau	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Eau de mer	S	S	S	S	S	S	S	S	L	S	S
Acide, dilué	S	S	NS	S	S	S	S	S	L	S	S
Acide concentré	NS	L	NS	L	S	L	S	S	NS	L	S
Acide, oxydant	NS	NS	NS	L	L	NS	L	L	NS	NS	NS
Bases, diluées	L	L	S	S	S	L	S	L	L	S	S
Bases, concentrées ammoniac	NS	NS	S	S	L	L	S	S	NS	S	S
Sel, solution aqueuse chlorides	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Alcools	S	L	S	L	S	L	S	S	L	S	S
Cétones acétone	L	NS	S	L	NS	NS	NS	S	NS	L	S
Esters n-butylacétate	L	NS	L	NS	NS	L	NS	S/L	L	NS	L
Ethers	L	NS	S	NS	NS	L	L	S	L	L	NS
Hydrocarbures, aliphatiques white spirit	S	S	S	NS	L	S	S	S	L	L	NS
Hydrocarbures, aromatiques xylène	NS	NS	S	NS	NS	L	NS	NS	L	NS	NS
Hydrocarbures, halogènes chlorobenzène	L	NS	S	NS	NS	S	NS	L	NS	NS	NS
Huiles minérales	S	S	S	NS	S	S	S	S	S	L	NS
Huiles et graisses Propylène-glycol	S	S	S	L	S	S	S	S	S	S	NS
Nitrobenzène	L	S	S	S	S	S	S	NS	S		
Phénol	NS	NS	L	NS	NS	NS	NS	S	NS	NS	L
Phénol	NS	NS	NS	NS	NS	NS	L	S	NS	L	S
Limites de température (usage continu)											
min. (°C)	-50	-35	-35	(1)	-35	-35	-10	-5	-30	-30	-50
max. (°C)	130	120	100	70	80	120	65	65	100	90	120

Par résistance nous entendons le maintien des caractéristiques isolantes et mécaniques nécessaires à leur bon fonctionnement. Il n'est pas tenu compte d'un changement éventuel d'apparence (ex. perte d'éclat).

## Abréviations

S = satisfaisant	UP: polyester	PPO: polyphénylène oxyde
L = limite	PC: polycarbonate	PBT: polybutylène téréphtalate
NS = non satisfaisant	PA: polyamide	PVC: polychlorure de vinyle
	PS: polystyrène	PP: polypropylène
	SB: styrène-butadiène	PUR: polyurethane
	ABS: acrylonitrile-butadiène-styrène	EPDM: caouthouc d'éthylène-propylène

- (1) PS (standard): -10°C  
PS (impact plus haut): -20°C  
ABS: -20°C  
SB: -20°C

### Pour répondre de manière durable à des applications en extérieur, les précautions suivantes sont recommandées

#### Choix du matériel

Choisissez l'enveloppe adéquate ainsi que le joint:

- résistance aux U.V. suffisante
- résistance à la corrosion (ex. pluie acide)
- résistance à la corrosion extrême (plate forme industrielle)

Les coffrets et armoires de GE renforcés de fibres de verre répondent aux exigences mentionnées ci-dessus.

#### Formation de glace

Eviter la stagnation d'eau en partie supérieure de l'enveloppe. La glace, la décongélation et la poussière peuvent détériorer les joints d'étanchéité dû au dépôt corrosif sous forme de fissure.

#### Ventilation

Si la condensation à l'intérieur de l'enveloppe devient préoccupante, il existe 2 moyens de l'éviter:

- ventilation naturelle, par création d'ouvertures sur l'enveloppe, permettant à l'air de circuler et d'évacuer l'humidité. Cela peut être réalisé si la protection demandée ne dépasse pas la protection contre la pluie.
- si l'enveloppe doit protéger de la pluie (IP55 et plus), un chauffage de l'enveloppe peut être nécessaire pour évacuer l'humidité.

## Unités légales (SI), conversions et formules

Grandeur	Symbole	Formules de dimensionnement	Unité	Symbole	Unités dérivées	Symbole	Autres unités	Symbole	Conversion
Longueur	l		mètre	m		km, hm, dam, dm, cm, mm, µm, nm	Inch (pouce) Foot (pied)	in ft	1 in = 2,54 cm 1 ft = 12 in = 30,48 cm
Largeur	w		mètre	m					
Hauteur, profondeur	h		mètre	m					
Rayon	r		mètre	m					
Diamètre	d		mètre	m					
Distance parcourue	s		mètre	m	année lumière	ly	mile yard	mile yd	1 ly = 9,46 x 10 <sup>12</sup> km 1 mi = 1609 m; 1 minout = 1852 m 1 yd = 0,9144 m; 1 mi = 1760 yd
Longueur d'onde	λ		mètre	m					λ = c / f
Superficie	A (S)	A = l.b	mètre carré	m <sup>2</sup>	are	a, ha, ca km <sup>2</sup> , cm <sup>2</sup> , mm <sup>2</sup>	square inch	in <sup>2</sup>	1 ca = 1 m <sup>2</sup> ; 1 a = 100 m <sup>2</sup> 1 ha = 100 a = 10 000 m <sup>2</sup> 1 in <sup>2</sup> = 6,45 cm <sup>2</sup>
Volume	V	V = l.b.h	mètre cube	m <sup>3</sup> , dm <sup>3</sup> , cm <sup>3</sup> , mm <sup>3</sup>	litre	l hl, dl, cl, ml 1 hl = 100 l	gallon barrel pint	gal bbl pt	1 l = 1 dm <sup>3</sup> ; 1 gal = 4,546 l 1 bbl = 42 gal = 158,9 l (oil Am) 1 pt = 0,5683 l 1 st = 1 m <sup>3</sup>
Angle plat	α, β, φ		radial	rad, °	degré, min, .sec. tour	° ' " tr.			1° = π/180 rad = 60' = 3600" 1 tr = 2 rad = 360°
Masse	m		kilogramme	kg	tonne	t	pound ounce	mg, µg lb oz	1 t = 1000 kg 1 lb = 16 oz = 0,4536 kg 1 oz = 28,35 g
Temps	t		seconde	s	minute, heure, jour	min, h, d, ms, µs, ns			1 jour = 24 h; 1 h = 60'
Période	T		seconde	s					
Fréquence	f	f = 1 / T	Hertz (=1/s)	Hz			kHz, MHz, GHz		
Fréquence de rotation (nombre de tours)	n	n = β / t		rad/s			tr/min, tr/s	tr/min, tr/s	1 tr/m = π / 30 rad/s
Vitesse angulaire	ω	ω = β / t		rad/s					1 tr/m = 0,10472 rad/s
Vitesse linéaire	v, u, w	v = s / t		m/s	kilomètre/heure	km/h	miles/hour	miles/h	1 mile/h = 1,61 km/h
Vitesse luminaire	c								c <sub>v</sub> = 299 792 km/s (vacuum)
Vitesse du son	c								c <sub>g</sub> = 332 m/s en plein air 0°C
Accélération	a	a = Δv/Δt		m/s <sup>2</sup>	gravitation	g			g = 9,81 m/s <sup>2</sup> (Belgique)
Débit	q	q = V/t		m <sup>3</sup> /s					
Force	F	F = m.a	Newton	N (kg.m/s <sup>2</sup> )			kN, MN	[kg-force]	[kgf]
Poids	G	G = m.g	Newton	N					[1 kgf = 9,81 N]
Pression, tension	p	p = F / A(S)	Pascal	Pa (N/m <sup>2</sup> )	hecto Pascal	hPa	bar mm col. de merc. mm col. d'eau	bar mm Hg mm H <sub>2</sub> O	1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa; 1hPa = 100 Pa 1 mm Hg = 133,322 Pa 1 mm H <sub>2</sub> O = 9,81 Pa 1 psi = 6,894 kPa
Travail, énergie	W, E	W = F.s W = P.t	Joule (= N.m)	J (N.m)	kilowattheure		kJ, MJ kWh	electronvolt 1Ws=1Nm	eV
Moment (couple)	M	M = F.r	Newtonmètre	N.m			kN.m, kN.cm, N.cm		
Quantité chaleur	Q		Joule	J			kJ, MJ	calorie therm	cal therm
Puissance	P	P = W / t P = F.v	Watt	W (=J/s) W (=N.m/s)	kilowatt		mW, kW, MW	CV (cheval-vapeur) kcalorie/heure	pk kcal/h
Température	T, θ		Kelvin	°K	degré Celsius	°C	Fahrenheit		°F
Courant électrique	I		Ampère	A			µA, mA, kA		
Tension	E, U		Volt	V			kV, mV, ΔV		
Résistance	R	R = U/I	Ohm	Ω			MΩ, kΩ, mΩ		1 Ω = 1V / 1A
Impédance	Z	Z = U/I	Ohm	Ω			MΩ, kΩ, mΩ		
Puissance (DC)	P	P = U.I	Watt	W			MW, kW, mW		1 W = 1V.1A
Puissance (AC)									
Monophasé									
actif	P	P=U.I.cos	Watt	W			MW, kW, mW		1 W = 1V.1A
réactif	Q	Q=U.I.sinφ	VARéactif	var			kvar		cos φ = P/S = P/(P <sup>2</sup> +Q <sup>2</sup> )
apparent	S	S = U.I	Volt-ampère	VA			kVA, MVA		S <sup>2</sup> = P <sup>2</sup> + Q <sup>2</sup>
Triphasé									
actif	P	P=√3.U.I.cosφ	Watt	W			MW, kW, mW		
réactif	Q	Q=√3.U.I.sinφ	VARéactif	var			kvar		
apparent	S	S=√3.U.I	Volt-ampère	VA			kVA, MVA		
Travail consommation									
Monophasé	Wa	Wa= U.I.t.cosφ	Joule	J			kWh		1 kWh = 3 600 000 J
Triphasé	Wa	Wa= √3.U.I.t.cosφ	Joule	J			kWh		1 kWh = 3 600 000 J
Travail réactif									
Monophasé	Wr	Wr= U.I.t.sinφ					kvarh		cos φ = Wa/√(Wa <sup>2</sup> +Wr <sup>2</sup> )
Triphasé	Wr	Wr= √3.U.I.t.sinφ					kvarh		
Résistance conducteurs	R	R = ρ.L/S	Ohm	Ω	ρ et Ω mm <sup>2</sup> /m		L et m	S et mm <sup>2</sup>	ρcu = 0,0178 Ω mm <sup>2</sup> /m
Rendement	h	η = Pn/Pt							Pn = puissance utile Pt = puissance ajoutée
Moteurs glissement	s	s = (ns-nr).100/ns	pourcent	%					ns = f.60/p
Puissanceméc	Pn(Pmec)	Pn=2π x Cm.n/60							Pt = Pn/η

## La norme NF C 15-100<sup>(1)</sup>

### Les nouvelles dispositions de la norme NF C15-100 dans l'habitat

L'ensemble des modifications présentées dans la norme n'est pas repris dans le présent chapitre, nous vous présentons ci-après les points concernés par notre programme ElfaPlus. Il est à noter que l'idée maîtresse de ces modifications a pour but l'augmentation du confort de l'utilisateur et l'extension des protections minimum nécessaires pour assurer une meilleure sécurité, tels que:

- La protection incendie contre les surtensions (parafoudre)
- La protection différentielle
- Les prises de courant
- Les circuits spécialisés
- Les prises de communication
- Les circuits d'éclairage
- Les circuits de chauffage
- Les volumes en salle de bain
- Remarques annexes
- Exemple de circuit pour logement  $\leq 35 \text{ m}^2$
- Exemple de circuit pour logement de 35 à 100  $\text{m}^2$

## 1. Protection incendie

Cette protection est assurée par la mise en place d'un parafoudre pour contenir les effets de surtension dans l'installation.

L'installation d'un dispositif de parasurtension est obligatoire suivant la zone géographique et/ou la présence d'un paratonnerre sur le bâtiment concerné.

Nous vous proposons d'identifier vos besoins dans le chapitre A aux pages A.90 à A.95 du catalogue général. Il est à noter que les produits proposés sont en conformité avec la normalisation NF C61-740, IEC 61643-1.

## 2. Protection différentielle

La nouvelle NF C15-100 impose de protéger tout circuit par un système de détection différentiel à courant résiduel appelés FP ou FPE, dans certains ouvrages, DDR.

Le tableau ci-dessous vous indique le type et le courant assignés de ces dispositifs différentiels.

Il est important de noter que ces dispositifs seront d'une sensibilité maximum de 30mA.

**Tableau de choix des interrupteurs différentiels FP ou FPE**

Toute l'installation sera protégée par des FP ou FPE de 30 mA

Surface des locaux d'habitation	Branchement monophasé de Puissance $\leq 18\text{kVA}$ , avec ou sans chauffage électrique
	Courant assigné minimal $I_n$ des interrupteurs différentiels 30mA
Surface $\leq 35 \text{ m}^2$	1x 25 A et 1 x 40 A <sup>(1)</sup>
$35 \text{ m}^2 \leq$ Surface $\leq 100 \text{ m}^2$	3 x 40 A <sup>(1)</sup>
Surface $> 100 \text{ m}^2$	4 x 40 A <sup>(1) (2)</sup>

(1) un FP ou FPE 40 A sera de type A pour protéger notamment, le circuit spécialisé cuisinière ou plaque de cuisson et le circuit spécialisé lave-linge

(2) en cas de chauffage électrique de puissance supérieure à 8 kVA, remplacer un FP 40 A de type AC par un FP 63 A de type AC, un FP 40 A sera de type A pour protéger notamment le circuit spécialisé cuisinière ou plaque de cuisson et le circuit spécial.

### Remarques

- Il est à noter que la protection des circuits extérieurs qui alimentent des installations non fixées au bâtiment doit être distincte des circuits intérieurs.
- Les circuits seront distribués en aval du dispositif différentiel de telle manière qu'au moins un circuit par pièce puisse distribuer l'énergie. Nous vous proposons de différencier la protection des prises et de l'éclairage d'une même pièce.
- L'ensemble des produits concernés par cette disposition est présenté au chapitre B de ce catalogue.

## 3. Prises de courant

Le nombre minimum de prises de courant par pièce a été défini afin de limiter le risque potentiel lié à l'utilisation de duplites et triplites.

- **Séjour:** il faut installer un socle de prise par tranche de 4  $\text{m}^2$  avec un minimum de 5.
- **Prise de communication,** téléphone et télévision. Il est demandé d'installer 1 socle de prise de courant à proximité de chaque prise de communication.
- **Cuisine:** il est demandé d'installer un minimum de 6 prises dans l'espace cuisine dont au minimum 4 seront situées au dessus du plan de travail.
- **Prises commandées par interrupteur:** un même interrupteur ne peut commander au maximum que deux socles pour autant que ces socles soient situés dans la même pièce. Un télérupteur ou contacteur peut quand à lui commander plus de 2 socles de prises de courant situés dans une même pièce (voir notre programme en chapitre A, page de A.102 à A.108 du catalogue général.

(1) En fonction de l'évolution des normes et du matériel. Les conseils, caractéristiques et schéma repris dans ce chapitre sont donnés à titre d'exemple et ne peuvent être considérés comme imposés. Il y a lieu de toujours contrôler la conformité avec la NF C 15-100. Seul cette NF C 15-100 a valeur légale.

**Remarques****Remarque 1**

- Comment dénombrer les prises de courant par boîtier

Nbre. de socles par boîtier	1	2	3	4	>4
Nbre. de socles comptabilisés	1	1	2	2	3

**Remarque 2**

- Le câblage des prises de courant peut être réalisé soit en 1,5 mm<sup>2</sup> ou 2,5 mm<sup>2</sup> selon les règles suivantes:
- Cas du câblage en 1,5 mm<sup>2</sup>: il est autorisé si le circuit est protégé par un disjoncteur magnétothermique de calibre 16A max. et que le circuit ne comporte pas plus de 5 socles de prises. Attention: l'utilisation de sectionneur-fusible est interdite dans ce cas.
- Cas du câblage en 2,5 mm<sup>2</sup>: il est autorisé de protéger ce circuit limité à 8 socles de prises par un disjoncteur magnétothermique de 20A max. ou par sectionneur-fusible de 16A max.

**Remarque 3**

Après le 1er juin 2004, il est imposé de mettre en œuvre des prises de courant  $\geq 16A$  qui seront équipées de fixation pour boîte standard  $\varnothing 60$  mm. L'utilisation des griffes traditionnelles ne sera plus acceptée passée cette date.

Toutes les prises de courant doivent être équipées de système de sécurité appelé obturateur ou sécurité enfant (voir programme en chapitre C: 'Appareillage domestique' du catalogue général).

## 4. Circuit spécialisé électroménager

**4.1. Les circuits dédiés électroménager**

- Il y a obligation de réserver un circuit d'une capacité de 32A destiné à l'alimentation de la plaque de cuisson.
- Il y a obligation de réserver 3 circuits d'une capacité de 16A chacun destiné à alimenter les électroménager tel que lave-linge, four, lave-vaisselle.  
Tout appareil électroménager supplémentaire serait alimenté par un circuit spécialisé.

**Remarque**

Il est très fortement conseillé d'installer la prise du congélateur en aval d'une protection différentielle de type 'A', type particulier immunisé aux déclenchements intempestifs dû à des parasites réseaux devenus inévitables de nos jours (voir notre programme à partir de la page A.47 du catalogue général).

**4.2. Autres circuits spécialisés**

En fonction de la dédicace des circuits installés il y a lieu de réserver un circuit pour chacune des applications reprises ci-dessous.

- Chauffe-eau
- VMC (si pas collective)
- Chauffage en salle de bain
- Chaudière et ses auxiliaires
- Pompe à chaleur
- Climatisation
- Fonction d'automatisme, alarme, contrôle ElfaLogic
- Piscine
- Circuits extérieurs alimentant les applications non attenantes au bâtiment.

## 5. Prises de communication

- Tout logement sera équipé au minima d'une prise par pièce principale et dans la cuisine.
- Pour les logements  $< 35$  m<sup>2</sup> deux prises minimum seront installées.
- La mise en œuvre de ces prises sera effectuée directement depuis le tableau de communication.
- Un socle de prise de courant de 16A sera toujours situé à proximité de chaque prise de communication.

## 6. Circuit réservé à l'éclairage

- Le nombre minimum de circuits est de deux pour des logements  $> 35$  m<sup>2</sup>.
- Dans chaque local un point lumineux sera prévu. En ce qui concerne le séjour, les chambres, la cuisine, ce point lumineux sera disposé au plafond.
- Un circuit d'éclairage comportera au maximum 8 points lumineux.
- Point d'éclairage extérieur: il y aura au minimum un point lumineux par entrée du bâtiment (principale, service).
- Point d'éclairage extérieur non attaché au bâtiment: un circuit spécialisé sera dédié.

## 7. Circuit de chauffage

- Tout circuit de chauffage y compris ses circuits de commande fils pilote devra être installé sous un dispositif différentiel de 30mA.
- Cas particulier de la régulation par fils pilote, le sectionnement du fils pilote est obligatoire, soit:
  - à l'origine de chacun des circuits de chauffage
  - par un sectionnement général
  - par un sectionnement indépendant<sup>(1)</sup>
  - par le disjoncteur de 2A dédié au gestionnaire<sup>(1)</sup>

(1) dans ces deux cas il est imposé d'attirer l'attention de l'utilisateur par un marquage spécifique tel que

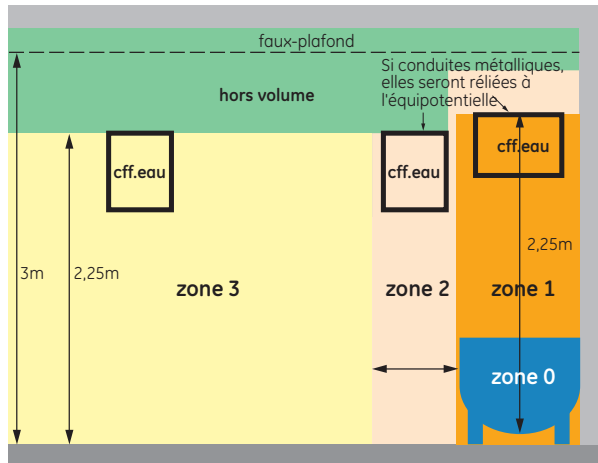
**Remarque**

Notre programme ElfaPlus dans la série des disjoncteurs phase/neutre prévoit l'adaptabilité à cette spécification par la mise en œuvre des contacts auxiliaires présentés au chapitre A page A.10 du catalogue général.

## 8. Volume en salle de bain

Les chauffe-eau doivent se trouver en dehors des volumes 0,1 et 2. En cas d'impossibilité, ils peuvent se trouver:

- Dans le volume 2 (voir remarque).
- Dans le volume 1 s'ils sont du type horizontale et qu'ils soient placés le plus haut possible (voir remarque).
- Dans ces deux cas ils seront protégés par des FP de 30mA.



### Remarque

Dans le cas d'utilisation de chauffe-eau instantané il serait acceptable en volume 1 et 2, si les conduites sont réalisées en matériau conducteur.

## 9. Remarques - annexes

### 9.1 Coupure d'urgence de l'installation

La coupure d'urgence de l'installation doit être effectuée par un dispositif à action directe (pas de commande électrique). Pour les foyers logements, ce dispositif est situé dans chacun des logements. Les interrupteurs modulaires Aster signalent leur présence par la couleur rouge de leur organe de commande (voir chapitre A, page A.96 du catalogue général).

### 9.2 Commandes d'éclairage des couloirs

La commande sera faite par un dispositif manuel placé à moins d'un mètre de chaque accès si ce dispositif ne comprend pas de voyant lumineux. La commande sera placée à moins de deux mètres de chaque accès si ce dispositif comporte un voyant lumineux. La commande pourra être effectuée par des systèmes de détection de présence automatique. Il est vivement recommandé de distribuer le conducteur neutre (ceci dans le but de futures extensions).

### 9.3 Les prises de télévision

Les logements seront équipés au minimum de:

Logements < 100 m <sup>2</sup>	2 prises
Logements > 100 m <sup>2</sup>	3 prises
Logements < 35 m <sup>2</sup>	1 prise est admise

Mise en œuvre:

Alimentées directement depuis le tableau de communication; au moins 1 socle de prise de courant à proximité de la prise de TV; au moins 1 prise de TV à côté de la prise de communication du séjour.

### 9.4 Courant assigné en fonction de la section des conducteurs

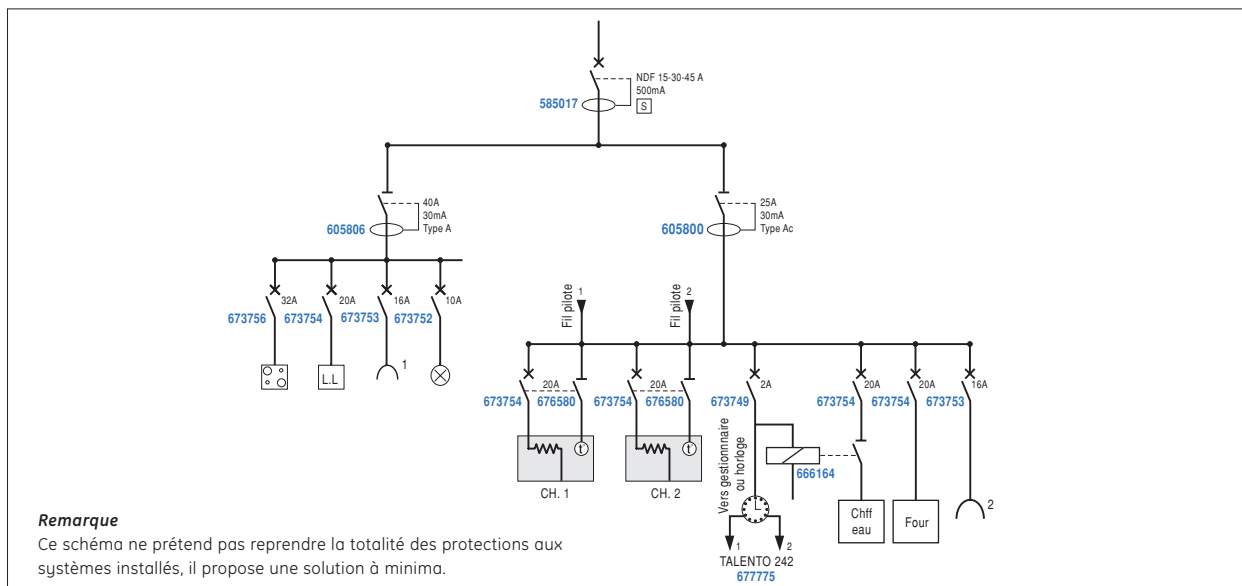
Nature du circuit	Section minimale des conducteurs (mm <sup>2</sup> )		Courant assigné maximal du dispositif de protection (A)	
	Cuivre	Disjoncteur	Fusible	
Eclairage, volets roulants, prises commandées	1,5	16	10	
VMC	1,5	2 <sup>(1)</sup>	-	
Circuit d'asservissement tarifaire, fil pilote, gestionnaire d'énergie, etc...	1,5	2		
Prise de courant 16 A				
Circuit avec 5 socles maxi	1,5	16	10	
Circuit avec 8 socles maxi	2,5	20	16	
Circuits spécialisés avec prise de courant 16A (machine à laver, sèche-linge, four, etc...)	2,5	20	16	
Chauffe eau électrique non instantané	2,5	20	16	
Cuisinière, plaque de cuisson				
raccordement monophasé	6	32	32	
raccordement triphasé	2,5	20	16	
Autres circuits y compris tableau divisionnaire: <sup>(2)</sup>				
	1,5	16	10	
	2,5	20	16	
	4	25	20	
	6	32	32	

(1) Sauf cas particuliers où cette valeur peut être augmentée jusqu'à 16 A

(2) Ces valeurs ne tiennent pas compte des volumes des chutes de tension (S25)

## 10. Exemples types d'installation adaptée aux nouvelles spécifications de la NF C 15-100

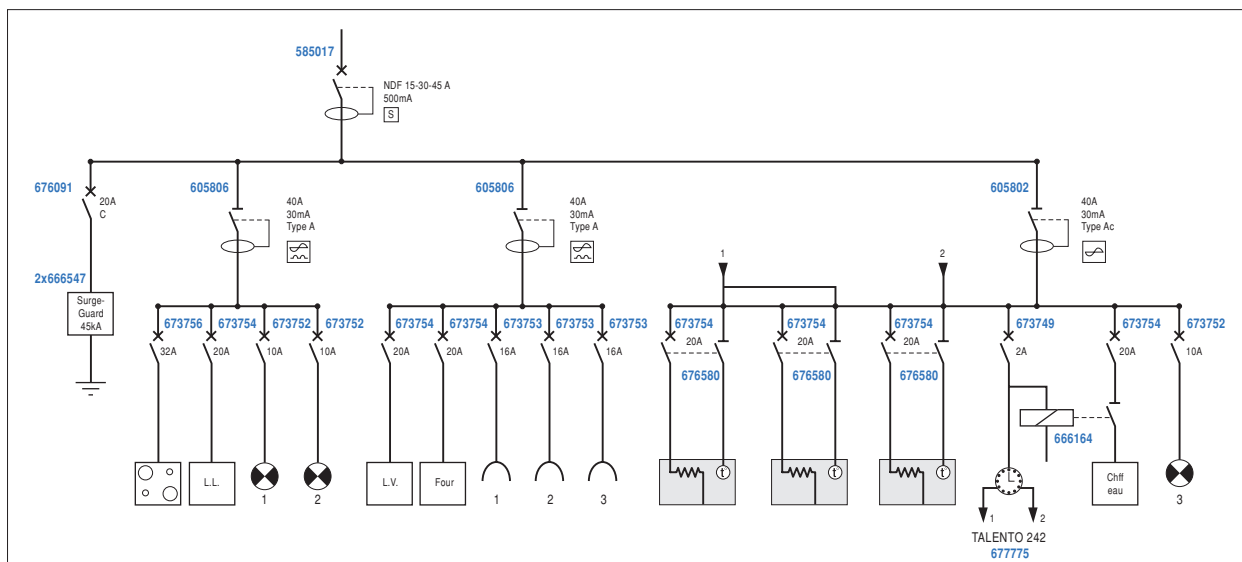
### 10.1. Schéma applicable pour logement $\leq 35 \text{ m}^2$



No. d'Art.	No. Réf.	Quantité
NDF15/30/45	585017	1
FPEA 240/030	605806	1
FPE 225/030	605800	1
CP30 C02	673749	1
CP30 C10	673752	1
CP30 C16	673753	2
CP30 C20	673754	5

No. d'Art.	No. Réf.	Quantité
CP30 C32	673756	1
CAD	676580	2
CTXDN 20 230A	666164	1
TALENTO 242	677775	1
Platine Tarif Bleu 55 mm	619209	1
Fix-o-Rail Classic 26 mod	619201	1

### 10.2. Schéma applicable aux logements de 35 à 100 m<sup>2</sup>



No. d'Art.	No. Réf.	Quantité
NDF15/30/45	585017	1
FPEA 240/030	605806	2
FPE 240/030	605802	1
CP30 C02	673749	1
CP30 C10	673752	3
CP30 C16	673753	3
CP30 C20	673754	7
CP30 C32	673756	1

No. d'Art.	No. Réf.	Quantité
EP62 C20	676091	1
SG SP 2 452	666547	2
CAD	676580	3
CTXDN 20 230A	666164	1
TALENTO 242	677775	1
Platine Tarif Bleu 55 mm	619209	1
Fix-o-Rail Classic B 26 mod	619204	2
GTL 600 52 modules	619227	1