

# Systeme de distribution d'énergie unimes H

Manuel du système

:hager

## Table des matières

<b>1</b>	<b>À propos de ce manuel</b>	<b>7</b>
1.1	Objet du manuel	8
1.2	Respect des documents associés	9
1.3	Conservation de la documentation	9
1.4	Mentions légales	10
1.5	Garantie et responsabilité	10
1.6	Pictogrammes et signaux d'avertissement utilisés	11
1.7	Répertoire des abréviations	13
<b>2</b>	<b>Pour votre sécurité</b>	<b>15</b>
2.1	Utilisation conforme	16
2.2	Risques électriques	17
2.3	Respect des règles vitales	17
2.4	Prévention des arcs électriques parasites	18
2.5	Consignes de sécurité fondamentales	20
2.6	Vue d'ensemble des exigences concernant le personnel	24
2.7	Exigences en cas de travaux sous tension	24
2.8	Équipement de protection individuelle (EPI)	25
2.9	Obligations de l'exploitant	26
<b>3</b>	<b>Notions centrales</b>	<b>27</b>
3.1	Utilisateurs de l'ensemble d'appareillage	28
3.2	Personnes autorisées	30
3.3	Système d'armoires, installation, ensemble d'appareillage de puissance	33
3.4	Étude de projet et construction d'ensembles d'appareillage de puissance	34
<b>4</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>35</b>
4.1	Système d'armoires	36
4.1.1	Conditions générales d'exploitation	36
4.1.2	Conditions d'exploitation particulières	36
4.1.3	Caractéristiques fondamentales des interfaces SK	37
4.1.4	Caractéristiques fondamentales du conducteur de protection principal	38
4.1.5	Caractéristiques électriques	39
4.1.6	Conducteur N/PEN sur support N/PEN dans un espace de câblage intégré	40
4.1.7	N/PE/PEN sur isolateurs dans l'espace de câblage intégré	41
4.1.8	Courant permanent et pertes par effet Joule des conducteurs en cuivre H-SaS	42

4.2	Types d'armoires	44
4.2.1	Armoire de base U-BS(I)	44
4.2.2	U-TE/TK45.. (ACB jusqu'à 1600 A)	45
4.2.3	U-TE/TK60.. (ACB jusqu'à 2000A)	46
4.2.4	U-TE/TK8060.. (ACB 2500A)	47
4.2.5	U-TE/TK8080.. (ACB 3200A)	48
4.2.6	U-TE/TK10080.. (ACB 4000A)	49
4.2.7	Armoire de départ varioline U-VL(I)	50
4.2.8	Armoire de départ HPC fuseline U-FL	51
4.2.9	Armoire de départ HPC sasil / slimline verticale U-SV	52
4.2.10	Armoire de départ HPC sasil / slimline horizontale U-S(I)	53
4.2.11	Armoire modulaire univers N U-MUN	54
4.2.12	Armoire de départ multiline U-ML(I)	55
4.2.13	Armoire de départ HPC vertigroup 00 U-V0(I)	56
4.2.14	Armoire d'angle U-ES	57
4.3	Système de jeu de barres principal H-SaS	58
4.3.1	Caractéristiques mécaniques	58
4.3.2	Caractéristiques électriques	59
4.3.3	Nombre de supports de barres omnibus U-FST1	59
4.4	Facteurs de réduction et facteur de diversité assigné	60
4.5	Normes et certificats	61
<b>5</b>	<b>À propos du système de distribution d'énergie</b>	<b>62</b>
5.1	Types d'armoire de base et extensions	63
5.2	Système de protection active contre les arcs électriques parasites (option)	66
5.3	Concept d'espace flexible	67
5.4	Concept de façade modulaire	68
5.5	Concept de ventilation	68
5.6	Possibilités d'installation de l'ensemble	70
5.7	Livraison en différents niveaux d'aménagement	71
5.8	Accessoires du système de distribution d'énergie	71
<b>6</b>	<b>Structure et fonctionnement</b>	<b>72</b>
6.1	Armoires du système de distribution d'énergie	73
6.1.1	Armoire de base U-BS(I)	74
6.1.2	Armoire d'entrée / de départ ACB U-TE	75
6.1.3	Armoire de couplage ACB U-TK	75
6.1.4	Armoire de départ varioline U-VL(I)	76
6.1.5	Armoire de départ HPC fuseline U-FL	76

6.1.6	Armoire de départ HPC sasil / slimline horizontale U-S(l)	77
6.1.7	Armoire de départ HPC sasil / slimline verticale U-SV	77
6.1.8	Armoire modulaire univers N U-MUN	78
6.1.9	Armoire de départ multiline U-ML(l)	78
6.1.10	Armoire de départ HPC vertigroup 00 U-V0(l)	79
6.1.11	Armoire de compensation de l'énergie réactive U-BK	79
6.1.12	Armoire d'angle U-ES	80
6.1.13	Système de protection active contre les arcs électriques parasites sous forme d'extension	81
6.2	Structuration de l'espace	82
6.3	Zones fonctionnelles / compartiments fonctionnels	85
6.4	Formes de séparation interne	86
6.5	Jeux de barres principaux	87
6.5.1	Vue d'ensemble des composants du H-SaS dans l'armoire de base	87
6.5.2	Principales caractéristiques du système de jeu de barres principal H-SaS	88
6.5.3	Espace pour les jeux de barres principaux H-SaS	89
6.5.4	Types de jeux de barres principaux	91
6.5.5	H-SaS selon le type de connexion à la terre	93
6.6	Jeux de barres de distribution	94
6.6.1	Technique d'assemblage pour le raccordement à la colonne : propriétés importantes	94
6.6.2	Supports isolants	95
6.7	Unités fonctionnelles et appareils	96
<b>7</b>	<b>Aménagement intérieur chez le tableautier</b>	<b>98</b>
7.1	Livraison du matériel	99
7.2	Étude de projet	99
7.3	Cuivrage	100
7.4	Montage des supports de barres omnibus U-FST1..	101
7.5	Montage de l'arrêt de sécurité des jeux de barres H-SaS	103
7.6	Montage des traverses en fibres de verre comme renforcement du H-SaS	104
7.7	Connexion des jeux de barres principaux	106
7.8	Ouvertures des cloisons traversantes	108
7.9	Vissage des jeux de barres	109
7.10	Longueur des vis pour les assemblages de H-SaS sur F-SaS	110
7.11	Couples de serrage des raccords vissés des barres conductrices	111
7.12	Couples de serrage des câbles et lignes	112
7.13	Vue d'ensemble des conducteurs PE	113
7.14	Guidage des conducteurs PE et raccordement	114
7.15	Connexion des conducteurs N	115
7.16	Conducteurs N dans l'espace de câblage : modes de fixation	116

7.17	Montage des conducteurs N/PEN sur les supports N/PEN dans l'espace de câblage	117
7.18	Montage des conducteurs N/PE/PEN sur les isolateurs dans l'espace de câblage	122
7.19	Couverture des ouvertures d'accès dans la tôle de maintien (forme 2b)	127
<b>8</b>	<b>Emballage et transport</b>	<b>129</b>
8.1	Sécurité lors de l'emballage et du transport	130
8.2	Informations relatives au poids	132
8.3	Assemblage interne des armoires dans le cas d'armoires juxtaposées	133
8.4	Sécurisation du transport	135
8.5	Déchargement et transport	136
8.6	Stockage temporaire	138
<b>9</b>	<b>Installation et montage</b>	<b>139</b>
9.1	Préparation du site	140
9.2	Respect des dégagements	140
9.3	Installation du système d'armoires	141
9.4	Assemblage et contrôle des jeux de barres principaux	143
9.5	Entrée des câbles dans l'armoire	144
9.6	Vissage	145
9.7	Marquage et documentation des raccords vissés serrés	145
<b>10</b>	<b>Installation et raccordement</b>	<b>146</b>
10.1	Respect des règles de la CEM	147
10.1.1	Effet des défaillances en cas d'installation non conforme aux prescriptions CEM	148
10.1.2	Mesures pour une installation conforme aux prescriptions CEM	148
10.1.3	Prise en compte des courants vagabonds	151
10.1.4	Essais et vérification de l'immunité et de l'émission parasite	155
10.2	Respect des couples de serrage des câbles et des lignes	156
10.3	Raccordement des câbles de sortie	156
10.4	Mesures d'étanchéité	156
10.5	Travaux d'installation finaux	157
10.6	Retrait des sécurités de transport	157
10.7	Installation d'équipements non fixés	157
10.8	Nettoyage des pièces isolantes	157
10.9	Retrait des corps étrangers	157
<b>11</b>	<b>Mise en service</b>	<b>158</b>
11.1	Consignes de sécurité pour la mise en service	159
11.2	Mesures de sécurité avant la remise en service	159
11.3	Contrôle des raccords et des couples de serrage	160
11.4	Contrôle visuel	160
11.5	Première mise en service après le contrôle et l'inspection	161

11.6	Marquage de l'ensemble	162
11.7	Réalisation ou mise à jour d'une vérification individuelle de série	162
<b>12</b>	<b>Maniement et exploitation</b>	<b>163</b>
12.1	Exigences concernant le personnel	164
12.2	Manœuvre d'appareils de protection en charge	165
12.3	Directives à suivre en cas de défauts	166
12.4	Remise en état	167
12.5	Extension et adaptation a posteriori	167
12.6	Nettoyage	168
<b>13</b>	<b>Inspection et maintenance</b>	<b>169</b>
13.1	Exigences concernant le personnel	170
13.2	Intervalles des contrôles récurrents	171
13.3	Étendue du contrôle	172
13.4	Intervalles de contrôle et de maintenance des installations de compensation	175
13.5	Contrôle des interrupteurs-sectionneurs et des réglettes interrupteurs-sectionneurs	177
13.6	Contrôle des ACB et MCCB	180
<b>14</b>	<b>Stockage, mise hors service et élimination</b>	<b>181</b>
14.1	Exigences concernant le personnel	182
14.2	Mise hors service	182
14.3	Stockage de l'armoire et des composants	183
14.4	Élimination et recyclage	184
<b>15</b>	<b>Glossaire</b>	<b>185</b>
<b>16</b>	<b>Index</b>	<b>192</b>

# 1 À propos de ce manuel

## **Appartenance au système de distribution unimes H**

Ce manuel fait partie intégrante du système de distribution d'énergie unimes H.

## **Informations préliminaires**

Le chapitre « À propos de ce manuel » vous fournit des informations préliminaires et générales concernant le manuel d'utilisation et les autres documents associés. Il décrit également les pictogrammes et abréviations utilisés dans le manuel.

## **Liste des chapitres**

Objet du manuel	8
Respect des documents associés	8
Conservation de la documentation	9
Mentions légales	9
Garantie et responsabilité	10
Pictogrammes et signaux d'avertissement utilisés	11
Répertoire des abréviations	13

## 1.1 Objet du manuel

Ce document s'adresse aux utilisateurs du système de distribution d'énergie unimes H : bureaux d'études, fabricants, exploitants et utilisateurs d'ensembles d'appareillage de puissance selon la norme EN 61439-1-/2.

### Objectif

Ce manuel décrit la structure, le fonctionnement et les applications du système de distribution. Il fournit des informations importantes qui constituent des conditions préalables à l'utilisation et à la réalisation de travaux en toute sécurité sur et avec les armoires au sein du système de distribution.

Le manuel fournit des renseignements sur une utilisation efficace du système de distribution et donne des indications

- pour un transport en toute sécurité,
- pour un montage en toute sécurité,
- pour une installation en toute sécurité,
- pour une mise en service en toute sécurité,
- pour une exploitation en toute sécurité,
- pour un entretien et une maintenance en toute sécurité,
- pour une mise hors service et un démontage en toute sécurité.

Tenez également compte des manuels relatifs aux différents types d'armoires qui sont employés dans l'ensemble d'appareillage :

### Manuels relatifs aux différents types d'armoires

Modèles de base des armoires	
U-TE / U-TK / U-T2	ACB powerline - U-TE : armoire d'entrée / de départ ACB - UTK : armoire de couplage ACB - U-T2 : armoire à double disjoncteur ACB
U-VL(I)	Armoire de départ varioline
U-S(I)	Armoire de départ HPC sasil / slimline horizontale
U-SV	Armoire de départ HPC sasil / slimline vertical
U-FL	Armoire de départ HPC fuseline
U-V0(I)	Armoire de départ HPC vertigroup 00
U-ML(I)	Armoire de départ multiline
U-MUN	Armoire modulaire univers N
U-BS(I) / U-ES	Armoire de base / armoire d'angle
U-BK	Armoire de compensation de puissance réactive
aSLB	Protection active contre les arcs électriques parasites Argadio

## 1.2 Respect des documents associés

Hormis le présent manuel et les manuels relatifs aux types d'armoires, les documents suivants font également partie intégrante de la documentation. Les instructions et remarques qui y figurent doivent toujours être respectées :

### **Pour l'exploitant :**

- les manuels des différents types d'armoires

### **Pour le bureau d'études :**

- les catalogues Hager relatifs aux systèmes de distribution d'énergie avec les informations techniques
- les principes de conception et de réalisation des tableaux de distribution électrique selon DIN EN 61439 (VDE 0660-600).
- le choix des composants, les listes et schémas de réalisation du logiciel de planification Wecom
- les manuels des différents types d'armoires

### **Pour le tableautier / l'électrotechnicien :**

- les instructions de montage des composants de l'armoire
- les notices / manuels relatifs aux types d'armoire et aux équipements
- les principes de conception et de réalisation des tableaux de distribution électrique selon DIN EN 61439 (VDE 0660-600).
- le choix des composants, les listes et schémas de réalisation du logiciel de planification Wecom
- le procès-verbal de la vérification individuelle de série (procès-verbal de l'essai individuel de série)
- la liste de contrôle pour la procédure d'évaluation de conformité

### **Pour l'électrotechnicien :**

- les manuels relatifs aux différents types d'armoires
- les notices / manuels relatifs aux équipements

## 1.3 Conservation de la documentation

Le manuel fait partie intégrante du système de distribution.

- Lisez attentivement le manuel avant d'entreprendre des travaux sur le système de distribution.
- Lisez et respectez en particulier le chapitre « Pour votre sécurité » et les mesures de sécurité figurant dans les autres chapitres.
- Conservez le manuel sur le lieu d'utilisation du système de distribution. Le personnel autorisé doit avoir accès à tout moment au manuel du système.
- L'exploitant est responsable de la conservation des documents.

## 1.4 Mentions légales

### Hager Industrie AG

Sedelstrasse 2  
CH-6021 Emmenbrücke

Téléphone : +41 41 269 90 90  
Fax : +41 41 269 94 00  
E-mail : infoch@hager.com  
www.hager.com

### Droits d'auteur

Le contenu de ce manuel est protégé par la législation sur le droit d'auteur. Toute réimpression, traduction et reproduction de ce manuel sous quelque forme que ce soit, même partielle, nécessite l'accord écrit de l'éditeur. Les noms de produits, raisons sociales, marques ou marques déposées cités dans ce document sont la propriété exclusive de leurs détenteurs respectifs et doivent être traités comme tel.

### Révisions

Réf. du document : 473-784-005  
Manuel du système unimes H V1.1 2018

Numéro de révision	Date	Nom	Référence
1.1	2018	F. Hauser, R. Thiex	473-784-005

## 1.5 Garantie et responsabilité

Le manuel du système n'est pas un complément aux conditions de vente et de livraison de Hager. Aucun nouveau recours en garantie allant au-delà du cadre des conditions de vente et de livraison ne peut avoir lieu sur la base de ce manuel.

### Avis de non-responsabilité

Hager se réserve le droit de modifier ou de compléter à tout moment le produit ou la documentation sans préavis. Hager décline toute responsabilité pour les éventuelles erreurs d'impression et les dommages qui en résulteraient.

## 1.6 Pictogrammes et signaux d'avertissement utilisés

### Avertissements

Les avertissements vous mettent en garde contre des situations dangereuses.

#### **DANGER**

La mention DANGER identifie une instruction dont le non-respect a pour conséquence la mort ou de graves blessures corporelles.

#### **AVERTISSEMENT**

La mention AVERTISSEMENT identifie une instruction dont le non-respect peut avoir pour conséquence la mort ou de graves blessures corporelles.

#### **ATTENTION**

La mention ATTENTION identifie une instruction dont le non-respect peut avoir pour conséquence de graves blessures corporelles.

### Structure des avertissements

#### **DANGER**

##### **Type et source du danger !**

Conséquences en cas de non-prise en compte du risque

➤ Mesures de prévention du risque

### Mise en garde contre des dégâts matériels

Ce manuel d'utilisation comporte des instructions que vous devez impérativement suivre pour éviter des dégâts matériels :

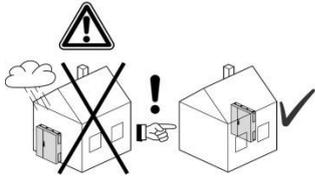
#### **À NOTER**

À *NOTER* identifie une mise en garde contre des dégâts matériels.

À *NOTER* identifie également des remarques importantes pour l'utilisateur, et plus particulièrement des informations utiles concernant le produit, auxquelles il convient de prêter une attention spécifique.

**Pictogrammes utilisés**

Les pictogrammes suivants sont utilisés dans ce manuel et dans les instructions de montage :

Pictogramme	Signification
	Les travaux ne doivent être confiés qu'à des électriciens qualifiés.
	Le produit est destiné à une installation en intérieur ou à une utilisation en intérieur.

**Instructions à suivre :**

Les instructions à suivre dans un ordre bien défini sont présentées clairement dans un tableau :

Étape	Action
1	Instruction à suivre, étape 1
2	Instruction à suivre, étape 2
3	Instruction à suivre, étape 3

**Autres pictogrammes et leur signification :**

Représentation	Signification
1., 2., 3., ..	Listes numérotées
-	Énumérations et instructions à suivre sans ordre précis
-	Énumérations et instructions à suivre sans ordre précis au 2e niveau
➤	Mesure / instruction à suivre pour éviter un risque

## 1.7 Répertoire des abréviations

### Abréviations utilisées

Abréviation	Description
F	Encastrement fixe (vissé)
FE	Montage frontal (niveau de montage)
FE1	Montage frontal dans une façade fixe ou avec une porte (modulaire)
FE2	Montage frontal avec plaque de recouvrement (sans porte)
F-SaS	Jeu de barres de distribution, jeu de barres de raccordement (colonne)
FV	Traverse en fibres de verre, traverse FV
gG	Classe de fonctionnement : protection complète, modèle standard pour un usage général
HF	Montage arrière (niveau de montage)
H-SaS	Système de jeu de barres principal / système de jeu de barres
I	Avec espace de câblage intégré (combiné à la désignation de l'armoire, exemple : U-SI)
IK	Niveau de résistance aux chocs selon CEI 62262
KRI	Espace de câblage intégré
UM	Unité modulaire
MHB	Manuel de montage
HPC	Fusible basse tension à haut pouvoir de coupure
PZ...	Pozidrive® (type de tournevis) ... (taille)
RAL	Nuancier normé dont chaque couleur possède un code à 4 chiffres
SAB	Constructeur d'ensemble, tableautier
SaS	Système de jeu de barres
SK	Ensemble
SK I / SK II	Classe de protection I / II
AP	Aménagement partiel
THB	Manuel technique
TT	Éclisses de transport
TTS	Jeu d'éclisses de transport
TTK	Éclisse de transport compacte
U-	unimes H
AC	Aménagement complet

### Type de prise de terre

Abréviation	Description
T	Terre
I	Isolé
C	Combiné
S	Séparé
IT	Isolé Terre
TN	Terre neutre (Suisse)
TT	Terre Terre

**Symboles importants avec première mention dans la norme EN 61439-1\***

<b>Abréviation</b>	<b>Description</b>	<b>Section de la norme 61439-1* (première mention)</b>
CTI	Chiffre de référence pour le cheminement du courant de fuite	3.6.16
TBT	Très basse tension	3.7.11
CEM	Compatibilité électromagnétique	3.8.13
$f_n$	Fréquence assignée	3.8.12
$I_c$	Courant de court-circuit	3.8.6
$I_{cc}$	Courant de court-circuit conditionnel	3.8.10.4
$I_{cp}$	Courant de court-circuit présumé	3.8.7
$I_{cw}$	Courant assigné de courte durée admissible	3.8.9.3
$I_n$	Courant assigné	3.8.10.1
$I_{nA}$	Courant assigné d'un ensemble	5.3.1
$I_{nc}$	Courant assigné d'un circuit	5.3.2
$I_{pk}$	Courant assigné de crête admissible	3.8.10.2
N	Conducteur neutre	3.7.5
PE	Conducteur de protection	3.7.4
PEN	Conducteur PE/N, conducteur PEN	3.7.6
RDF	Facteur de diversité assigné (Rated Diversity Factor)	3.8.11
SCPD	Dispositif de protection contre les courts-circuits	3.1.11
SPD	Parafoudre	3.6.12
$U_e$	Tension assignée d'emploi	3.8.9.2
$U_i$	Tension assignée d'isolement	3.8.9.3
$U_{imp}$	Tension assignée de tenue aux chocs	3.8.9.4
$U_n$	Tension assignée	3.8.9.1

\*La norme EN 61439-1 n'a aucune présomption de conformité selon la directive basse tension et la directive CEM si une autre partie de la norme n'est pas appliquée simultanément :

pour obtenir la validité de conformité avec les ensembles d'appareillage de puissance, il convient d'appliquer au minimum les normes EN 61439-1 et EN 61439-2 (partie 1 et partie 2 de la norme EN 61439).

## 2 Pour votre sécurité

### À lire attentivement

Les informations relatives à la sécurité de ce chapitre visent à aider à reconnaître précocement les risques et à les éviter. Elles constituent des conditions préalables à un montage et une utilisation en toute sécurité du système de distribution.

### Liste des chapitres

Utilisation conforme	16
Risques électriques	16
Respect des règles vitales	17
Prévention des arcs électriques parasites	18
Consignes de sécurité fondamentales	20
Vue d'ensemble des exigences concernant le personnel	24
Exigences en cas de travaux sous tension	24
Équipement de protection individuelle (EPI)	25
Obligations de l'exploitant	26

## 2.1 Utilisation conforme

Le système de distribution d'énergie unimes H est un système d'ensembles d'appareillage homologué pour les ensembles conformes à la norme EN 61439-1/-2.

Le système de distribution d'énergie unimes H offre une plate-forme flexible pour la réalisation d'ensembles conformes à la norme EN 61439-2 (ensembles EAP) pour les systèmes de distribution généraux à basse tension. Sur la base de types d'armoires standardisés juxtaposables, il est possible de concevoir plus de 1000 variantes. Le système de distribution d'énergie homologué propose des armoires en deux profondeurs (600 mm / 800 mm) et en deux hauteurs (2 000 mm / 2 200 mm).

Ce système de distribution d'énergie permet de réaliser des systèmes de distribution généraux à basse tension avec un courant assigné pouvant atteindre 4 000 A. Le courant assigné détermine la profondeur requise pour les armoires. À partir d'un courant assigné de 2950 A, on utilise des armoires d'une profondeur de 800 mm et 4 barres en cuivre par pôle pour le jeu de barres principal. En fonction de l'armoire, du courant assigné et du courant assigné de courte durée, des traverses en fibres de verre sont employées comme renfort des barres afin d'accroître la résistance aux courts-circuits du jeu de barres principal.

Le système de distribution d'énergie est destiné à une installation fixe en intérieur. L'ensemble est fixé de manière permanente et exploité dans un local fermé sur le lieu de l'installation. Si l'ensemble n'est pas exploité dans un local électrique fermé, il convient d'empêcher toute manœuvre ainsi que l'accès à l'armoire ouverte aux personnes non autorisées. L'ensemble doit pouvoir être verrouillé à l'aide d'un cadenas ou ne s'ouvrir qu'au moyen d'un outillage. Les conditions d'exploitation pour une installation en intérieur d'ensembles dans une armoire conforme à la norme EN 61439-1 (7.1) doivent être respectées sur le lieu d'installation. Des informations complémentaires sont disponibles au chapitre « Caractéristiques techniques ».

L'exploitation et le maniement par des personnes ordinaires ne sont pas prévus.

L'utilisation conforme inclut également :

- la lecture et le respect du manuel du système,
- le respect des consignes de sécurité.

### Mauvaise utilisation

Toute autre utilisation ou toute utilisation dépassant ce cadre sera considérée comme une mauvaise utilisation. Hager décline toute responsabilité pour les dommages qui résulteraient d'une mauvaise utilisation.

### Risque d'électrocution ou d'arc électrique parasite en cas de mauvaise utilisation !

Une mauvaise utilisation des pièces du système de distribution d'énergie peut entraîner des tensions et des intensités élevées susceptibles d'induire des situations dangereuses pouvant avoir pour conséquence des blessures graves, voire mortelles.

- N'exploitez jamais le système de distribution d'énergie, les armoires et les composants en dehors des spécifications et plages indiquées dans les caractéristiques techniques.
- Tenez compte des instructions figurant dans les manuels correspondant à chaque type d'armoire employé.
- Respectez toujours les exigences imposées en matière de qualification du personnel.

## 2.2 Risques électriques

<b>⚠ DANGER</b>	
	<p><b>Un choc électrique peut entraîner de graves brûlures et des blessures potentiellement mortelles.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Avant d'entreprendre des travaux sur l'installation, observez les 5 règles de sécurité suivantes :<ol style="list-style-type: none"><li>1. Couper toutes les sources de tension.</li><li>2. Protéger contre tout risque de réenclenchement.</li><li>3. Constater l'absence de tension.</li><li>4. Mettre d'abord à la terre, puis en court-circuit*.</li><li>5. Couvrir ou barrer l'accès aux pièces avoisinantes sous tension.</li></ol></li></ul>

\* En cas de travaux sur des installations basse tension, la mise à la terre et la mise en court-circuit ne sont facultatives qu'en l'absence de risque de passage de tension ou de réinjection.

### **Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des pièces conductrices d'électricité dans l'armoire !**

- Ne confier les travaux sous tension qu'à des électriciens qualifiés ou à des personnes averties en électricité.
- S'assurer qu'aucune personne ordinaire ne puisse avoir accès à l'armoire ouverte et à la zone de danger.
- Maintenir l'armoire verrouillée ou s'assurer que le local est fermé.

## 2.3 Respect des règles vitales

<b>⚠ DANGER</b>	
	<p><b>Un choc électrique peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Observez, en plus des 5 règles de sécurité, les 5 règles vitales pour les travaux sur ou à proximité d'installations électriques :<ol style="list-style-type: none"><li>1. Exiger des mandats précis.</li><li>2. Employer un personnel qualifié.</li><li>3. Utiliser des équipements de travail sûrs.</li><li>4. Porter un équipement de protection adapté.</li><li>5. Contrôler les installations avant leur mise en service.</li></ol></li></ul>

## 2.4 Prévention des arcs électriques parasites



Arc électrique parasite provoqué en cas d'absence d'un dispositif de protection contre les arcs électriques parasites. L'apparition d'arcs électriques parasites peut occasionner des accidents mortels.



Lourds dommages sur l'installation avec coûts très importants à la suite d'un arc électrique parasite.

### Risque d'accident dû à un arc électrique parasite !

Les arcs électriques parasites apparaissent sans prévenir. Ils peuvent notamment provoquer des températures de plusieurs milliers de degrés °C, des ondes de choc et la projection de pièces, mais aussi la formation de gaz toxiques et de poussières. Ils peuvent avoir pour conséquences de graves brûlures, des troubles de la vision, des déficiences auditives et d'autres blessures potentiellement mortelles. Ils entraînent aussi généralement de lourds dégâts matériels et des coûts très importants.

- Ne confier les travaux sous tension qu'à des spécialistes qualifiés.
- Ne procéder à des travaux sous tension qu'à titre exceptionnel.
- Portez un équipement de protection individuelle adapté contre les arcs électriques parasites et prenez d'autres mesures de précaution.
- Tenez compte des causes possibles de formation des arcs électriques parasites.

### Tenez compte des causes de formation des arcs électriques parasites

Les causes les plus fréquentes de survenue d'un arc électrique parasite se subdivisent en trois catégories :

1. Erreurs opérationnelles
  - distances d'isolement et lignes de fuite trop faibles
  - isolations défectueuses
  - densité d'empilement trop importante des appareils
  - jeux de barres en surcharge
  - surtensions
  - mauvaises interconnexions

## 2. Défauts de montage / erreurs de maintenance et d'inspection

- dépôts de poussière, humidité en raison d'une maintenance négligée
- erreurs lors du montage, maintenance et travaux sur une installation sous tension
- erreurs lors du remplacement de fusibles et de raccords
- oublis d'outils ou de matériel de travail

## 3. Morsures de rongeurs, reptiles

### **Dispositifs de protection contre les arcs électriques parasites**

Il convient de choisir des dispositifs de protection contre les arcs électriques parasites qui provoquent la suppression de l'arc dans les meilleurs délais après son apparition et qui isolent simultanément le point de défaillance du secteur lorsque :

- des arcs électriques parasites sont susceptibles de se former dans des installations électriques,
- il existe des exigences particulières en matière de protection contre l'incendie,
- il existe des exigences particulières en matière de disponibilité.

### **Garantir l'alimentation électrique du dispositif de protection active contre les arcs électriques parasites**

Si l'ensemble a été équipé par Hager d'un dispositif de protection active contre les arcs électriques parasites, il convient de garantir une alimentation électrique en continu. Le dispositif de protection active contre les arcs électriques parasites doit être alimenté de manière fiable et ne doit pas être mis hors tension, y compris pendant les interventions de maintenance. C'est seulement ainsi que le dispositif de protection contre les arcs électriques parasites peut se déclencher dès que nécessaire.

- Pour garantir la sécurité d'un dispositif de protection contre les arcs électriques, le dispositif de protection active doit être assisté d'une alimentation électrique fiable.
- Ne pas mettre le dispositif de protection hors tension :
  - ni pendant une maintenance,
  - ni en cas de panne de courant.

## 2.5 Consignes de sécurité fondamentales

### Respect des objectifs de sécurité

**Les dangers de l'électricité sont souvent sous-estimés, y compris par les électriciens qualifiés. Afin d'éviter des accidents aux conséquences potentiellement mortelles, il est impératif de respecter les objectifs de sécurité.**

- Respectez impérativement les objectifs de sécurité suivants :
  - protection contre le passage de courant électrique dans le corps humain (électrisation, brûlures internes, fibrillations ventriculaires),
  - protection contre les arcs électriques (chaleur, éblouissement, ondes de chocs, projection de pièces, intoxications dues aux gaz ou aux poussières),
  - protection contre les dommages consécutifs (chute, incendie et autres dommages).

### Respect des manuels / instructions et règles de conception

- Observez les instructions des notices de montage fournies avec les composants. Celles-ci donnent des indications pour un montage en toute sécurité.
- Respectez les consignes de montage figurant dans ce manuel et dans les manuels relatifs aux différents types d'armoires.
- Observez les règles de conception spécifiées pour chaque solution. Elles sont primordiales pour éviter la surchauffe et les risques qui en découlent.

### Protection contre les arcs électriques parasites par un personnel qualifié uniquement

- Seul un personnel technique dûment autorisé et qualifié est habilité à intervenir sur les composants du système de détection active des arcs électriques ou du dispositif de protection active contre les arcs électriques parasites.

### Prise en compte des énergies résiduelles et de la décharge électrostatique

- Prenez des mesures contre les énergies emmagasinées. Des énergies résiduelles dangereuses peuvent être présentes dans les installations électriques.
- En présence d'installations de compensation, vous devez patienter au moins trois minutes après avoir mis les condensateurs hors tension. Une fois ce délai écoulé, vous pouvez retirer les fusibles principaux et procéder aux travaux de maintenance.

Les jeux de barres se trouvent sous tension même lorsqu'ils sont déconnectés. Pendant la durée de la décharge, une tension continue résiduelle dangereuse est présente pour les étages de condensateurs commutés par des contacteurs.
- Dans le cadre de travaux d'installation, vous devez, avant le début de l'intervention, non seulement couper les sources de tension, mais aussi procéder à une décharge électrostatique avant de toucher aux appareils. Les tensions statiques peuvent occasionner des dommages corporels.

Remarques concernant les raccords, les équipements et la terre fonctionnelle

- La terre fonctionnelle (FE) doit être raccordée au conducteur de protection (PE) ou à la liaison équipotentielle. La réalisation de cette connexion relève de la responsabilité de l'installateur.
- Les câbles de raccordement et de transmission de signaux doivent être installés de façon à ce qu'aucune interférence inductive et capacitive ne vienne perturber les fonctions d'automatisation.
- Les équipements techniques d'automatisation et leurs éléments de commande doivent être aménagés de manière à éviter tout actionnement involontaire.
- Dans le cas d'une alimentation 24 volts, veiller à une isolation électrique fiable de la très basse tension. Il convient d'utiliser exclusivement des appareils d'alimentation répondant aux exigences des normes CEI 60364-4-41 (HD 60364-4-41, DIN VDE 0100-410).

Respect des tolérances de la tension secteur

- Respectez les tolérances indiquées pour la tension secteur. Les variations ou écarts de la tension secteur par rapport à la valeur nominale ne doivent pas excéder les limites de tolérance indiquées dans les caractéristiques techniques. En cas de dépassement des limites de tolérance, des dysfonctionnements et des situations dangereuses ne sont pas à exclure.

### **Risque de choc électrique à proximité de pièces sous tension !**

Les dangers de la proximité des pièces sous tension sont toujours sous-estimés. Le passage du courant électrique à travers le corps peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Respectez les distances d'approche admises pour les pièces sous tension.
- Pour votre protection, tenez-vous en éloigné.
- Pendant la durée des travaux, protégez-vous en couvrant ou en barrant l'accès aux pièces sous tension.
- Pour tous les travaux à proximité de pièces sous tension, utilisez des caches isolants comme protection contre tout contact accidentel.
- Ne travaillez à proximité de pièces sous tension qu'après vous être assuré par des mesures appropriées qu'aucun contact avec des pièces sous tension ne peut avoir lieu.

Maniement de l'installation par un personnel autorisé uniquement

Les ensembles ne doivent être manipulés que par des personnes formées et autorisées qui ont pris connaissance du manuel et peuvent travailler dans le respect de celui-ci.

Avant chaque mise sous tension de l'installation, il convient de s'assurer que

- les autorisations d'accès ont été clairement définies,
- seules des personnes autorisées se trouvent dans la zone de travail de l'installation,
- personne ne puisse être blessé par la mise en service de l'installation.

Avant chaque mise sous tension

- vérifiez la présence de dommages visibles sur l'installation.
- assurez-vous qu'elle n'est exploitée que si elle se trouve en parfait état.
- signalez immédiatement les défauts constatés au supérieur hiérarchique.
- retirez le matériel / les objets de la zone de danger de l'installation s'ils ne sont pas indispensables à l'exploitation.

### **Risque de choc électrique par des condensateurs chargés sur les installations de compensation !**

Sur les installations de compensation, des énergies résiduelles dangereuses restent présentes dans les condensateurs, même après la déconnexion de l'installation. Un risque d'électrocution existe jusqu'à la décharge complète. Le passage du courant électrique à travers le corps peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Tenir compte d'une durée de décharge des condensateurs d'au moins 3 minutes après la déconnexion de l'installation.
  - Retirer ensuite les fusibles principaux.
  - Ne procéder qu'ensuite aux travaux de maintenance.
- 
- Tous les raccords vissés mécaniques et électriques doivent être resserrés au couple de serrage correspondant dans un délai d'un mois après la première mise en service de l'installation de compensation.
  - Afin d'obtenir un fonctionnement irréprochable de l'installation de compensation sur le long terme, nous recommandons d'effectuer une maintenance annuelle. Observez les consignes relatives à l'inspection et à la maintenance.

### **Risque d'accident lors de travaux de montage dans l'environnement du tableau de distribution !**

Lors de travaux de montage ou de tirage de câbles dans l'environnement de l'ensemble, des risques invisibles sont souvent sous-estimés. Des accidents peuvent survenir lorsque le tableau de distribution ou son matériel, les câbles notamment, sont détournés de leur destination. Il en peut en résulter des situations dangereuses en raison de courts-circuits ou de la formation d'arcs électriques, pouvant entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Avant tous travaux dans l'environnement du tableau de distribution, réaliser une analyse des risques.
- Ne pas improviser, mais agir de manière planifiée et avec un objectif clair.
- Tenir compte des 5 règles vitales.
- Ne confier les travaux dans l'environnement du tableau de distribution qu'à un personnel autorisé.
- Employer des moyens auxiliaires adaptés tels que des échafaudages et des échelles pour les travaux au-dessus du tableau de distribution. Ne jamais utiliser l'armoire comme plate-forme de travail, comme aide à l'ascension ou comme surface de travail.
- Prévenir tout risque de chute.
- Selon la nature des travaux, couvrir les armoires pour les protéger des gouttes, des projections de soudage, de la poussière, etc. Déconnecter en outre le tableau de distribution et respecter les 5 règles de sécurité.

**Risque d'accident en cas de circulation sur ou d'escalade de l'armoire !**

Les travaux de montage ou le tirage de câbles peuvent occasionner des accidents en cas de circulation sur ou d'escalade de l'armoire. L'enveloppe d'un ensemble n'est pas conçue pour supporter le poids d'une personne et la force physique qui l'accompagne. La circulation sur ou l'escalade de l'armoire peut entraîner la déformation des pièces en tôle. Ces déformations sont susceptibles de provoquer des courts-circuits ou d'entraver leur fonction de protection.

- Ne confier les travaux dans l'environnement du tableau de distribution qu'à un personnel autorisé.
- Ne pas marcher sur l'armoire, ni grimper dessus.
- Employer des moyens auxiliaires adaptés tels que des échafaudages et des échelles pour les travaux au-dessus du tableau de distribution. Ne jamais utiliser l'armoire comme plate-forme de travail ou comme aide à l'ascension.

**Inspection et maintenance à intervalles réguliers**

L'inspection et la maintenance à intervalles réguliers sont essentielles pour la sécurité des personnes et la prévention des dysfonctionnements.

- Observez les intervalles d'inspection et de maintenance indiqués dans ce manuel, dans les manuels relatifs aux différents types d'armoires, aux composants et aux équipements.
- Réduisez les intervalles d'inspection en cas de conditions d'exploitation ou ambiantes particulières.
- Procédez à des inspections spécifiques en cas d'événements particuliers comme de l'humidité, de l'eau de condensation, une infiltration d'eau dans le local du tableau de distribution, des salissures ou des vibrations.
- Lors des inspections et des maintenances, protégez l'installation contre toute remise sous tension non autorisée.
- Avant de réaliser des travaux de maintenance, barrez l'accès à la zone de travail de l'installation aux personnes non autorisées.

**Planification du remplacement des appareils et de l'extension de l'installation**

Avant le remplacement des équipements électriques par des appareils d'autres types, ainsi qu'avant chaque extension de l'installation, il est impératif de procéder à une nouvelle étude du projet et au contrôle de l'ensemble selon la norme EN 61439.

Si, lors du remplacement des équipements, le fabricant de l'ensemble procède à des modifications qui ne sont pas incluses dans la vérification de la conception du fabricant d'origine Hager, le fabricant de l'ensemble devient le fabricant d'origine pour ces modifications. Il convient alors d'établir une vérification de la conception. Dans ce cas, une vérification individuelle de série n'est pas suffisante.

En cas d'extension ou d'adaptation a posteriori, tenez compte des points suivants :

- Toute extension ou adaptation a posteriori doit être planifiée. Respectez les manuels correspondants et les directives d'étude de projet pour chaque type d'armoire.
- En cas d'extension ou de modification sur une installation existante, la preuve du maintien de la sécurité de l'installation doit être apportée.

## 2.6 Vue d'ensemble des exigences concernant le personnel

Phase de vie du produit	Formation, qualification ou compétences
Étude de projet	Ingénieur électricien, maître électricien, constructeur d'ensemble (tableautier), électricien qualifié
Construction du tableau de distribution, montage	Constructeur d'ensemble (tableautier), électricien qualifié
Transport	Personnel spécialisé dans le transport
Montage	Électricien qualifié, personne avertie en électricité
Installation	Électricien qualifié
Mise en service	Électricien qualifié avec expérience en matière d'inspection, disposant éventuellement d'une formation spécifique
Exploitation, maniement	Électricien qualifié, personne avertie en électricité
Nettoyage	Électricien qualifié, personne avertie en électricité spécifiquement qualifiée s'il est garanti que les travaux sont réalisés hors tension
Adaptation a posteriori, extension	Électricien qualifié, fabricant / bureau d'études
Dépannage	Électricien qualifié
Entretien, maintenance	Électricien qualifié avec expérience en matière d'inspection
Mise hors service	Électricien qualifié
Démontage	Électricien qualifié, personne formée aux travaux définis sur le plan mécanique et électrotechnique
Mise au rebut	Électricien qualifié, personne avertie en électricité

## 2.7 Exigences en cas de travaux sous tension

Les travaux sous tension (« TST ») imposent au personnel autorisé des exigences minimales plus strictes que les travaux à proximité de pièces sous tension (« à prox. ») :

Exigences	TST <sup>1</sup>	à prox. <sup>2</sup>
Autorisation du responsable de l'installation	x	x
Initiation par le responsable des travaux	x	x
Instructions de travail détaillées	x	
Électricien qualifié	x	
Personne avertie en électricité <sup>3</sup>	x	
Formation spéciale des ouvriers	x	

<sup>1</sup> TST : travaux sous tension

<sup>2</sup> à prox. : travaux à proximité de pièces sous tension

<sup>3</sup> Indice de protection / degré de protection : minimum IP2X / IPXXB

- Les travaux sous tension ne doivent être réalisés que si la sécurité et la protection de la santé de toutes les personnes participant aux travaux sont garanties.
- Les travaux sous tension doivent être réalisés conformément aux règles reconnues de la technique.
- Les travaux sous tension ne doivent être confiés qu'à des électriciens qualifiés ou à des personnes averties en électricité qui :
  - ont reçu une formation spécifique en rapport avec la nature des travaux concernés,
  - ont reçu les formations complémentaires nécessaires,
  - disposent du matériel et de l'équipement de protection individuelle (EPI) requis pour les travaux concernés et les ont vérifiés avant usage.
- Les travaux sous tension ne peuvent être réalisés que si des instructions de travail ont été consignées par écrit par le responsable des travaux, dans le respect de l'analyse des risques réalisée.

Dans le cadre de travaux sous tension, d'autres mesures de protection doivent être prise, par exemple l'utilisation des éléments suivants :

- habillages, plaques de recouvrement,
- tapis isolants,
- capuchons de verrouillage,
- capots de protection.

*Remarque* : les exigences concrètes en matière de qualification des entreprises et du personnel relèvent d'une compétence nationale.

## 2.8 Équipement de protection individuelle (EPI)

En cas de dysfonctionnements ou d'extraction incorrecte d'une cartouche fusible HPC en charge, il peut se produire un arc électrique parasite qui, sans équipement de protection, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.

- Portez un équipement de protection adapté. Pour des travaux en toute sécurité sur des installations de distribution d'énergie à courant fort, l'équipement de protection doit comprendre au minimum :
  - une poignée d'extraction pour fusible avec manchette en cuir fixe,
  - un casque avec écran de protection ou une cagoule ignifugée, des vêtements de travail fermés, ignifugés et homologués contre les arcs électriques.
- L'équipement de protection doit faire l'objet d'une inspection avant chaque utilisation.
- Lors de travaux sur des installations de distribution d'énergie à courant fort, tenez-vous sur des tapis isolants adaptés, y compris pendant les manœuvres.

## 2.9 Obligations de l'exploitant

L'exploitant responsable d'un ensemble d'appareillage de puissance est tenu de garantir au minimum que

- le tableau de distribution n'est utilisé que de façon réglementaire et n'est exploité que s'il se trouve dans un état opérationnel irréprochable,
- les dispositifs de sécurité sont contrôlés régulièrement,
- la maintenance et le nettoyage sont effectués régulièrement,
- les équipements de protection individuelle requis sont mis à disposition et portés par le personnel autorisé,
- les manuels relatifs au système de distribution d'énergie et aux différents types d'armoires concernés sont tenus en permanence à disposition sur le lieu d'installation du tableau de distribution, complets et dans un état de parfaite lisibilité,
- seul un personnel qualifié, compétent et autorisé transporte, monte, installe, met en service, manie, entretien, met hors service, démonte et met au rebut le tableau de distribution,
- l'ensemble des panneaux de sécurité et d'avertissement apposés sur le tableau de distribution sont lisibles en permanence. Les panneaux de sécurité et d'avertissement manquants ou endommagés doivent être remplacés.

### Concept de sécurité / analyses des risques

L'exploitant responsable d'un tableau de distribution est tenu d'élaborer un concept de sécurité pour ses installations. Dans le cadre de ce concept, l'exploitant doit former (initier) les personnes qui ont accès à la zone d'exploitation, procèdent à des actions opérationnelles ou travaillent sur les installations.

La formation des personnes ayant accès à la zone d'exploitation doit être renouvelée périodiquement. L'intervalle entre deux formations dépend :

- du niveau de formation des personnes concernées,
- des travaux à entreprendre
- et du type d'installation.

La formation vise au minimum à l'acquisition de connaissances concernant :

- les risques en cas d'approche de pièces sous tension et les mesures à prendre contre tout contact accidentel, telles que le recouvrement, l'interdiction d'accès ou le maintien à distance,
- les mesures immédiates et les gestes d'assistance à adopter en cas d'accident,
- les installations dans lesquelles il faut entrer avec indication des issues de secours et des bornes d'appel d'urgence,
- la procédure à suivre si un incendie se déclare,
- la procédure à suivre en cas de dégâts des eaux ou dus à l'humidité.

L'exploitant d'un ensemble d'appareillage de puissance désigne pour chaque poste de travail une personne qui sera responsable des mesures de sécurité requises et de l'exécution des travaux en toute sécurité. Il veille à ce que les personnes employées ne puissent pas être mises en danger par des tiers et organise les mesures qui s'imposent.

## 3 Notions centrales

### Utilisateurs, personnel autorisé

Ce chapitre propose une vue d'ensemble des utilisateurs d'un ensemble d'appareillage. Des notions centrales telles que le personnel autorisé, le système d'armoires et l'installation y sont abordées.

### Liste des chapitres

Utilisateurs de l'ensemble d'appareillage	28
Personnes autorisées	30
Système d'armoires, installation, ensemble d'appareillage de puissance	33
Étude de projet et construction d'ensembles d'appareillage de puissance	34

### 3.1 Utilisateurs de l'ensemble d'appareillage

Le système de distribution d'énergie unimes H est pré-équipé pour la réalisation d'ensembles d'appareillage de puissance conformes à la série de normes EN 61439 parties 1 et 2. Les normes de la série EN 61439 font la distinction entre le fabricant de l'ensemble / du tableau de distribution et l'utilisateur. Les responsabilités suivantes s'appliquent conformément à EN 61439-1 :

Participants au projet	Vue d'ensemble des responsabilités selon EN 61439
<b>Bureau d'études</b>	spécifie un profil d'exigence pour un ensemble selon le principe de la « boîte noire » <ul style="list-style-type: none"> <li>- raccordement au réseau électrique</li> <li>- circuits et consommateurs</li> <li>- conditions d'installation et conditions ambiantes</li> <li>- maniement et maintenance/entretien</li> </ul>
<b>Fabricant d'origine</b>	est chargé de justifier le type de construction par un essai de vérification, des calculs ou les règles de construction selon EN 61439
<b>Fabricant</b>	est chargé de la construction de l'ensemble (SK) terminé ainsi que : <ul style="list-style-type: none"> <li>- du dimensionnement de l'ensemble selon les données du bureau d'études</li> <li>- du respect des vérifications de conception du fabricant d'origine</li> <li>- du marquage de l'installation et de la documentation</li> <li>- de la réalisation de la vérification individuelle de série</li> <li>- de la déclaration de conformité</li> </ul>
<b>Exploitant</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- reçoit un ensemble conforme à la norme EN 61439 et les certificats indispensables à la preuve de la conformité</li> <li>- nomme le responsable de l'installation</li> <li>- assure la formation du personnel</li> <li>- élabore un concept de sécurité / rédige une analyse des risques</li> <li>- organise les mesures qui s'imposent en termes de sécurité</li> </ul>

#### Fabricant d'origine

Le fabricant d'origine est responsable de la conception originelle des composants de l'installation. Il s'agit généralement d'un fabricant de composants homologués et compatibles entre eux, comme Hager par exemple. Celui-ci est chargé d'apporter la preuve du type de construction par un essai de vérification, des calculs ou des règles de construction et de mettre ces informations à disposition du fabricant comme base de conception de l'ensemble personnalisé à réaliser. Dans le cas d'installations supérieures à 1600 A, le fabricant d'origine est tenu de démontrer par un essai de vérification que la chaleur dégagée au niveau des équipements ne dépasse pas les limites de température admises. La fabrication et/ou l'assemblage de l'ensemble selon la norme EN 61439-1/-2 peuvent être réalisés par quelqu'un d'autre que le fabricant d'origine.

**Fabricant de l'ensemble**

Le fabricant de l'ensemble est responsable de la réalisation de l'ensemble fini. Il s'agit généralement du constructeur d'ensemble (tableautier). Son domaine de responsabilité inclut notamment :

- le dimensionnement de l'installation en fonction des données nominales convenues avec l'utilisateur ou des données nominales prévues,
- le respect de la vérification de conception du fabricant d'origine ainsi que le dimensionnement de l'installation sur la base de ces informations,
- le marquage et la documentation de l'installation,
- la réalisation de la vérification individuelle de série.

**À NOTER**

Si un fabricant procède à des modifications sur l'installation qui ne sont pas incluses dans la vérification de conception du fabricant d'origine, il devient le fabricant d'origine. Ceci s'applique également dans le cas du remplacement d'appareillages et d'équipements de différents fabricants.

**Utilisateur**

Selon la norme EN 61439, l'utilisateur est une partie prenante qui spécifie, achète, utilise et/ou exploite l'ensemble. L'utilisateur peut aussi être la personne qui agit au nom de la partie prenante.

**Bureau d'études**

En tant que représentant du donneur d'ordre, le bureau d'études spécifie le profil d'exigence d'un ensemble selon le principe de la « boîte noire ». Ce faisant, il tient notamment compte du raccordement au réseau électrique, des circuits et des consommateurs, des conditions d'installation et des conditions ambiantes, ainsi que du maniement et de l'entretien.

## 3.2 Personnes autorisées

### Personne autorisée

Le montage, l'installation, l'exploitation et le maniement ainsi que l'entretien ne doivent être confiés qu'à un personnel autorisé. Une personne autorisée est, selon la norme EN 61439, un électricien qualifié ou une personne avertie en électricité. Cette personne est habilitée à procéder aux travaux définis.

### Électricien qualifié

L'électricien qualifié peut évaluer les missions qui lui sont confiées et identifier les risques présents. Les exigences minimales suivantes imposées à un électricien qualifié doivent toutes être satisfaites :

- formation spécifique dans le domaine de l'électrotechnique (formation professionnelle et formation interne),
- connaissances et expérience dans le domaine d'activité,
- connaissance des dispositions applicables, comme par exemple les prescriptions de prévention des accidents et les normes,
- aptitude à évaluer les travaux à exécuter : pour sa propre sécurité et pour la sécurité d'autres personnes,
- aptitude à identifier les dangers.

### Personne avertie en électricité (personne initiée)

Une personne avertie en électricité (personne initiée) n'est autorisée à effectuer des activités sur des installations à courant fort que si :

- elle a été initiée par l'électricien qualifié,
- elle exécute des activités restreintes, clairement définies, dans des installations à courant fort,
- elle connaît les particularités locales,
- elle a été informée des risques potentiels en cas de comportement inapproprié,
- elle connaît les dispositifs de sécurité, les mesures de protection à prendre et les distances de sécurité,
- elle travaille avec une mission clairement définie par le responsable des travaux,
- elle travaille avec des équipements de travail fiables et en parfait état et avec un équipement de protection adapté,
- l'installation a été sécurisée par le responsable des travaux conformément aux 5 règles de sécurité.

L'ensemble des exigences doivent être satisfaites.

**Formation supplémentaire de la personne avertie en électricité**

Pour les tâches suivantes, une initiation est souvent insuffisante. La personne avertie en électricité est tenue de recevoir une formation spécifique pour les tâches suivantes :

- nettoyage des installations électriques (si un travail hors tension est garanti),
- travaux à proximité de pièces sous tension,
- constatation de l'absence de tension,
- actionnement d'appareils ou d'équipements à proximité de pièces actives,
- vérification des équipements mobiles avec des appareils d'essai adaptés.

**Restrictions s'appliquant aux personnes averties en électricité**

- Les personnes averties en électricité ne sont autorisées à pénétrer dans les installations électriques et les locaux d'exploitation que si cela s'avère nécessaire pour les travaux et dans la mesure où les installations ont été déconnectées par un électricien qualifié en vue des travaux.
- En cas de travaux à proximité de pièces de l'installation sous tension, la personne avertie en électricité est tenue de respecter les distances de sécurité. Le respect des distances de sécurité vaut en particulier dans le cadre du maniement de pièces métalliques, d'échelles et d'outils.
- Aucune modification ou opération d'entretien sur des équipements électriques ne doit être confiée à une personne avertie en électricité. Les modifications et l'entretien sont réservés aux électriciens qualifiés.

**Personne ordinaire**

Toute personne qui n'est ni un électricien qualifié, ni une personne avertie en électricité doit toujours être considérée comme une personne ordinaire. Même de longues années d'activité dans le domaine électrique ne suffisent pas pour être un électricien qualifié ou une personne avertie en électricité.

- Les personnes ordinaires ne doivent jamais exécuter des travaux à l'intérieur d'installations électriques de leur propre initiative et sous leur propre responsabilité.
- Les personnes ordinaires doivent être sous la surveillance d'une personne autorisée lors de l'exécution de travaux non électriques à l'intérieur ou à proximité d'installations électriques. Une personne autorisée est un électricien qualifié ou une personne avertie en électricité.
- Les personnes ordinaires doivent en principe respecter la distance de sécurité pour les travaux non électriques.

**Responsable des travaux**

Le responsable des travaux est, selon la norme EN 50110, une personne qui est chargée de porter la responsabilité directe pour l'exécution d'un travail. Certaines obligations qui sont liées à cette responsabilité peuvent être transférées à d'autres personnes. Il convient d'employer comme responsable des travaux au minimum une personne avertie en électricité, en fonction du type d'activité et du risque électrique. Hager recommande l'emploi d'un électricien qualifié comme responsable des travaux.

### Responsable de l'installation

Le responsable de l'installation porte la responsabilité directe pour l'exploitation de l'installation électrique. La personne responsable de l'installation est spécifiquement mandatée par l'exploitant. Certaines des obligations qui sont liées à cette responsabilité peuvent être transférées à d'autres personnes.

### Méthodes de travail

Tout travail sur une installation électrique doit être planifié. Il convient de sélectionner l'une des trois méthodes suivantes sur la base d'une analyse des risques et selon la situation de travail :

- travaux hors tension
- travaux à proximité de pièces sous tension
- travaux sous tension

Les travaux hors tension constituent en principe la méthode la plus sûre de réaliser des travaux sur des installations à courant fort. Par conséquent, le site de travail doit être préparé selon les 5 règles de sécurité suivantes avant le début de travaux sur des installations basse tension à courant fort :

Étape	Action
1	Couper et isoler toutes les sources de courant.
2	Protéger contre tout risque de réenclenchement.
3	Vérifier l'absence de tension.
4	Mettre d'abord à la terre puis en court-circuit*.
5	Se protéger des pièces avoisinantes sous tension.

\* En cas de travaux sur des installations basse tension, la mise à la terre et la mise en court-circuit ne sont facultatives qu'en l'absence de risque de passage de tension ou de réinjection.

### 3.3 Système d'armoires, installation, ensemble d'appareillage de puissance

#### Armoire

Enveloppe autonome et autoporteuse qui abrite des équipements électriques et électroniques. Le système de distribution d'énergie unimes H permet de créer des ensembles d'appareillage de puissance avec des armoires juxtaposées.

#### Système d'armoires / système de distribution d'énergie

Un système d'armoires est un assemblage d'enveloppes autonomes et autoporteuses abritant des équipements électriques et électroniques. En tant que fabricant d'origine, Hager définit avec le système de distribution d'énergie unimes H une gamme complète de composants mécaniques et électriques. Cette gamme de composants mécaniques et électriques peut être assemblée conformément aux instructions / manuels du fabricant d'origine (Hager) pour créer des ensembles personnalisés selon EN 61439-1/-2.

#### Composants système

Module, sous-ensemble ou équipement faisant partie d'un système ou d'un sous-système. Hager est un producteur de composants système homologués et compatibles entre eux. Hager apporte la preuve du type de construction par un essai de vérification, des calculs ou des règles de construction et met ces informations à disposition du fabricant de l'ensemble. Le fabricant se sert de ces données comme base pour le dimensionnement de l'ensemble personnalisé à réaliser.

#### Installation / tableau de distribution

Une installation est un assemblage de différents systèmes dans un lieu déterminé. Un tableau de distribution comprend un ensemble. Un tableau de distribution est une combinaison d'un ou de plusieurs appareillages avec les dispositifs de commande, de mesure, de protection et de régulation correspondants ainsi que les sous-ensembles constitués des appareils et équipements correspondants. Un tableau de distribution comprend également les connexions électriques et mécaniques, les accessoires, les enveloppes et les structures porteuses.

#### Ensemble d'appareillage de puissance

Les ensembles d'appareillage de puissance sont développés et fabriqués conformément aux prescriptions des normes EN 61439-1 et EN 61439-2 et leur conformité avec ces normes est démontrée. Les ensembles d'appareillage de puissance sont également désignés sous le nom de tableau de distribution de puissance ou d'installation de distribution de puissance.

Un ensemble d'appareillage de puissance est un ensemble d'appareillage à basse tension dans des applications industrielles, commerciales ou similaires pour lesquelles un maniement par des personnes ordinaires selon EN 61439-2 n'est pas prévu. Il est utilisé pour distribuer et commander l'énergie électrique pour tous types de charges. Il revêt une importance majeure pour la sécurité d'exploitation d'une installation électrique. Les tableaux de distribution de puissance doivent répondre aux normes en vigueur en matière de conception et de la construction d'ensembles d'appareillage à basse tension.

### 3.4 Étude de projet et construction d'ensembles d'appareillage de puissance

L'étude, la fabrication (montage et installation), l'essai et la documentation d'un ensemble d'appareillage de puissance (tableau de distribution de puissance) doivent être réalisés en conformité avec la norme applicable EN 61439 partie 1 et partie 2.

L'étude de projet et la construction d'un ensemble d'appareillage de puissance spécifique à un utilisateur nécessitent habituellement cinq étapes principales :

Étape	Action
1	Détermination ou sélection des influences, conditions d'utilisation et valeurs caractéristiques des interfaces. Ces valeurs caractéristiques doivent être communiquées par l'utilisateur.
2	Conception de l'ensemble d'appareillage de puissance par le fabricant. Il convient de tenir compte des accords, valeurs caractéristiques et fonctions nécessaires pour l'application spécifique. Le fabricant de l'ensemble est tenu de se procurer les vérifications de conception des pièces utilisées auprès de Hager. Si celles-ci ne sont pas disponibles ou s'il n'utilise pas de pièces homologuées, le fabricant de l'ensemble est tenu de fournir la vérification de conception.
3	L'ensemble est monté dans le respect des instructions et de la documentation des fabricants des appareils ainsi que du fabricant d'origine du système. Hager est le fabricant d'origine du système de distribution d'énergie unimes H.
4	Le fabricant rédige une vérification individuelle de série pour chaque ensemble.
5	La procédure d'évaluation de la conformité doit être réalisée. Le résultat de l'évaluation de conformité doit être consigné le cas échéant sous la forme d'une déclaration de conformité ou d'un marquage CE.  Les ensembles d'appareillage à basse tension sont soumis, dans les pays membres de l'UE, à la directive européenne basse tension et à la directive CEM ainsi qu'à leur transposition respective dans les législations nationales. En Suisse, les ensembles d'appareillage à basse tension sont soumis à l'ordonnance sur les matériels électriques à basse tension et à l'ordonnance sur la compatibilité électromagnétique.  Le cas échéant, il convient de respecter également les dispositions nationales et régionales.

## 4 Caractéristiques techniques

### Essentiel pour une utilisation conforme

Le respect des caractéristiques techniques est essentiel pour l'utilisation conforme et la prévention des erreurs de manipulation.

### Liste des chapitres

Système d'armoires	36
Types d'armoires	44
Système de jeu de barres principal H-SaS	58
Facteurs de réduction et facteur de diversité assigné	60
Normes et certificats	61

## 4.1 Système d'armoires

Caractéristiques techniques du système de distribution d'énergie unimes H homologué :

### 4.1.1 Conditions générales d'exploitation

#### Conditions générales d'exploitation

Température ambiante	-5 °C à 40 °C valeur moyenne 24h ≤ 35 °C
Humidité relative de l'air	≤ 50 % à 40 °C dans un air propre
Altitude	≤ 2000 m au-dessus du niveau de la mer

### 4.1.2 Conditions d'exploitation particulières

L'utilisateur est tenu d'attirer l'attention du fabricant d'un ensemble sur des conditions d'exploitation particulières. Il convient de satisfaire aux exigences particulières concernées ou de conclure des accords spécifiques entre l'utilisateur et le fabricant.

#### Existence de conditions d'exploitation particulières

Selon la norme EN 61439-1, il existe des conditions d'exploitation particulières lorsque par exemple :

- les valeurs des conditions ambiantes (température ambiante, humidité de l'air relative, altitude) s'écartent des conditions d'exploitation habituelles selon EN 61439-1 (7.1),
- des variations rapides de température ou de pression d'air apparaissent, de sorte qu'il faut s'attendre à de la condensation à l'intérieur de cet ensemble,
- l'atmosphère est susceptible de contenir une teneur importante en vapeurs, sel, poussière, fumée, particules corrosives et radioactives,
- des champs électriques ou magnétiques forts exercent une influence,
- des conditions climatiques extrêmes exercent une influence,
- des champignons ou des petits animaux exercent une influence,
- le lieu d'installation est situé dans une zone à risque d'incendie ou d'explosion,
- de fortes secousses, vibrations, chocs et événements sismiques se produisent,
- la disposition de montage a une influence sur la conductivité ou sur le pouvoir de coupure,
- des perturbations rayonnées et conduites, mais non électromagnétiques exercent une influence,
- des interférences électromagnétiques surviennent dans des environnements de ceux décrits dans la section 9.4 de la norme EN 61439-1.

**Conséquences de conditions d'exploitation particulières**

Des conditions d'exploitation particulières peuvent avoir pour conséquence (exemples) :

- la nécessité de réduire le courant et de tenir compte des facteurs de réduction,
- la prise en considération d'une moindre dissipation de la chaleur,
- l'adaptation des exigences d'application et d'utilisation (planification/étude du projet, fabrication, installation, exploitation et maintenance),
- la prise en considération des solutions de protection antisismique de Hager (forme de séparation interne, tôle en caoutchouc mousse),
- l'adaptation des besoins de sécurité,
- la prise en considération d'un besoin accru d'inspection et de maintenance.

**4.1.3 Caractéristiques fondamentales des interfaces SK**

**Caractéristiques fondamentales générales des interfaces SK**

Degré de pollution	3
Type de prise de terre	TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT
Emplacement	Installation fixe dans un local en intérieur
Indice de protection (IP)	Appareils maniables depuis l'extérieur ≤ IP3x (2xC) Appareils maniables derrière la porte ≤ IP4x
Autorisation d'accès	Électricien qualifié Personne avertie en électricité Personne autorisée (accès limité uniquement)
Catégorie de CEM	Aucune, tous les encastréments doivent être reliés électriquement par une surface galvanisée par procédé Sendzimir
Conditions d'exploitation particulières	Survenue de violentes secousses, chocs et événements sismiques selon IEEE 693, CEI-EN 60068-3-3, CEI-EN 60068-2-57, CEI-EN 60068-2-6, ESTI n° 248 V1012d (TAF4-PB-16-086-V1) Essai aux chocs unique pour un ensemble spécifique selon la prescription fédérale L 055 100 00 (rapport d'essai LS OB 05-909 ; 2005)
Forme extérieure	En armoire / ouvert à protection frontale
Protection contre les effets mécaniques	Configurations IK10 avec portes pleines et portes modulaires Configurations IK8 avec portes transparentes
Type de structure de l'unité fonctionnelle	Système fixe (pièces fixes avec technique d'assemblage fixe : FFF, FFD, WFF, WFD) Système débrochable / déconnectable (pièces amovibles avec technique d'assemblage débrochable et/ou guidée : WWD, WWW)
Type de dispositifs de protection contre les courts-circuits	Circuit de distribution et circuit final : disjoncteurs ou appareils équipés de fusibles

Mesures de protection contre l'électrocution	Protection de base : (habillages et enveloppe) $\geq$ IP20B, IP20D Protection en cas de défaut
Dimensions	Largeur d'armoire : dépend du type d'armoire Hauteur d'armoire : 2000 mm, 2200 mm Profondeur d'armoire : H-SaS $\leq$ 2950 A : 600 mm H-SaS $\leq$ 4000 A : 800 mm Hauteur de socle : 100 mm, 200 mm

#### 4.1.4 Caractéristiques fondamentales du conducteur de protection principal

##### Conducteur de protection principal

Position du jeu de barres	En façade Toit d'armoire et/ou plancher d'armoire	
Position de montage du jeu de barres	Horizontale Verticale	
Matériau	Cuivre plat Cu-ETP-R240	
Courant assigné $I_{nA}$ [A]	1 x 40 x 5 : 1250 1 x 40 x 5 : 1600 1 x 30 x 10 : 2000 2 x 40 x 10 : 2500	1 x 60 x 10 : 3200 1 x 80 x 10 : 4000

## 4.1.5 Caractéristiques électriques

### Ensemble homologué selon EN 61439-1/2

Type de grandeur	Grandeur physique	Symbole	Valeur		Unité
Tensions assignées	Tension assignée	$U_n$	$\leq 690$		V AC
	Tension assignée d'emploi	$U_e$	$\leq 690$		V AC
	Tension assignée d'isolement	$U_i$	1000		V AC
	Tension assignée de tenue aux chocs	$U_{imp}$	8		kV
H-SaS Système de jeu de barres principal	Courant assigné (max.)	$I_n$	2 x 30 x 10	1250	A
			2 x 40 x 10	1600	A
			2 x 60 x 10	2000	A
			2 x 80 x 10	2950	A
			4 x 60 x 10	3200	A
			4 x 80 x 10	4000	A
	Courant assigné de courte durée admissible (max.)  H-SaS avec éclisses de transport TT/TTS	$I_{cw} (1s)$	2 x 30 x 10	60	kA
			2 x 40 x 10	65	kA
			2 x 60 x 10	85	kA
			2 x 60 x 10	100	kA FV
			2 x 80 x 10	85	kA
			2 x 80 x 10	100	kA FV
Courant assigné de courte durée admissible (max.)  H-SaS avec éclisses de transport compactes TTK	$I_{cw} (1s)$	2 x 30 x 10	60	kA	
		2 x 40 x 10	65	kA	
		2 x 60 x 10	85	kA	
		2 x 60 x 10	100	kA FV	
		2 x 80 x 10	85	kA	
		2 x 80 x 10	100	kA FV	
Courant assigné de crête admissible* (max.)	$I_{pk}$	60 kA x 2,2 = 133		kA	
		65 kA x 2,2 = 145		kA	
		85 kA x 2,2 = 188		kA	
		100 kA x 2,2 = 220		kA	
		120 kA x 2,2 = 268		kA	
Fréquence assignée		45-62		Hz	
Classe de protection		I			
Support de barres PEN pour espace de câblage intégré : courant assigné de courte durée admissible max.	$I_{cw} (1s)$	90 kA x 0,6 = 54		kA	
	$I_{pk}$	54 kA x 2,2 = 124		kA	

\* Calcul :  $I_{pk} = I_{cp} \times n$  (n = facteur)

- TT/TTS et TTK : éclisses de transport et éclisses de transport compactes pour assemblages H-SaS

- FV : traverse en fibres de verre pour augmenter la résistance aux courts-circuits du H-SaS

#### 4.1.6 Conducteur N/PEN sur support N/PEN dans un espace de câblage intégré

Utilisation	Le support de barre N/PEN ne peut être utilisé que dans des armoires avec espace de câblage intégré (U-BSI, U-VLI, U-SI, U-MLI, U-VOI)	
Largeur de l'espace de câblage [mm]	400	600
Hauteur d'armoire [mm]	2000 / 2200	2000 / 2200
Profondeur d'armoire [mm]	600 / 800	600 / 800
Conducteur	N	PE
Nombre de pôles	1 ou 2 pôles	1 ou 2 pôles
Protection contre les contacts	en option pour le conducteur N, coulissante	
Montage dans l'espace de câblage	À l'arrière gauche	
Raccordement à la colonne	Cornière de raccordement entre le H-SaS et le conducteur PEN dans l'espace de câblage du système unimes H	
Matériau	Cuivre plat Cu-ETP-R240	
Forme de séparation interne	1, 2b	

#### Donnée électriques

Courant assigné [A]	400	800	1000	1250	1600	2000
Section des barres [mm]	1x30x10	1x40x10	1x50x10	2x30x10	2x40x10	2x50x10
Nombre de barres en cuivre	1			2		
Position de montage	Verticale					
Distance max. admise entre les supports [mm]	500 (prédéfinie, voir instructions de montage)					
Distance entre les conducteurs polaires [mm]	12					
Tension assignée d'emploi [V]	≤ 690 V AC					
Formes de réseau	TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT					
Sections de raccordement [mm <sup>2</sup> ]	50, 70, 120, 240, 2 x 185, 2 x 245					

**4.1.7 N/PE/PEN sur isolateurs dans l'espace de câblage intégré**

Utilisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage sur 4 tôles de fixation N/PE avec isolateur (DE)</li> <li>- Dans des armoires avec espace de câblage intégré</li> <li>- Dans des armoires sans espace de câblage intégré</li> <li>- Dans une armoire U-BS séparée</li> </ul>	
Hauteur d'armoire [mm]	2000 / 2200	
Profondeur d'armoire [mm]	600 / 800	
Conducteur	N	Montage supplémentaire d'un conducteur PE possible
Nombre de pôles	1 pôle	
Montage dans l'espace de câblage	Vertical, à l'arrière gauche	
Raccordement à la colonne	Cornière de raccordement entre le H-SaS et le conducteur N/PE/PEN dans l'espace de câblage	
Matériau	Cuivre plat Cu-ETP-R240	
Position de raccordement à la colonne au niveau du H-SaS	En haut, au centre, en bas	
Forme de séparation interne	1	

**Donnée électriques**

Courant assigné [A]	1250	1600	2000
Section des barres [mm]	1x60x10	1x80x10	1x100x10
Nombre de barres en cuivre	1		
Position de montage	Verticale		
Distance max. admise entre les supports [mm]	600		
Tension assignée d'emploi [V]	≤ 690 V AC		
Formes de réseau	TN-S / TN-C / TN-C-S / TT / IT		
Sections de raccordement [mm <sup>2</sup> ]	50, 70, 120, 240, 2 x 185, 2 x 245		

#### 4.1.8 Courant permanent et pertes par effet Joule des conducteurs en cuivre H-SaS

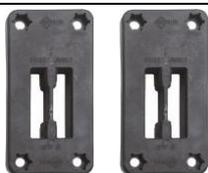
**H-SaS : courant permanent et pertes par effet Joule des conducteurs en cuivre : sans renforcement\***

Cu-ETP-R240 (e-Cu57 F25) (par pôle) pour support H-SaS U-FST1		$I_n$ [A]	$I_{pk}$ sans renforcement [kA]	$I_{cw}$ (1 s) sans renforcement [kA]
	2 x 30 x 10 1 x FST1-3040	1250	133	60
	2 x 40 x 10 1 x FST1-3040	1600	145	65
	2 x 60 x 10 1 x FST1-60	2000	188	85
	2 x 80 x 10 1 x FST1-80	2950	188	85
 	4 x 60 x 10 2 x FST1-60	3200	188	85
 	4 x 80 x 10 2 x FST1-80	4000	188	85

\* Courants permanents et pertes par effet Joule des rails conducteurs nus avec section rectangulaire dans des installations en intérieur pour une température ambiante de 35 °C et une température des rails > 65 °C.

- Stabilité dimensionnelle du matériau des supports de rails : au moins 125 °C.
- Base de dimensionnement : EN 61439
- Interdistance maximale centre des supports : 660 mm

**H-SaS : courant permanent et pertes par effet Joule des conducteurs en cuivre : avec renforcement\***

Cu-ETP-R240 (e-Cu57 F25) (par pôle) pour support H-SaS U-FST1		$I_{pk}$ avec renforcement [kA]	$I_{cw}$ (1 s) avec renforcement [kA]
	2 x 30 x 10 1 x FST1-3040	-	-
	2 x 40 x 10 1 x FST1-3040	-	-
	2 x 60 x 10  1 x FST1-60	220	100
	2 x 80 x 10  1 x FST1-80	220	100
	4 x 60 x 10  2 x FST1-60	220	100
	4 x 80 x 10  2 x FST1-80	268	120

\* Courants permanents et pertes par effet Joule des rails conducteurs nus avec section rectangulaire dans des installations en intérieur pour une température ambiante de 35 °C et une température des rails > 65 °C.

- Stabilité dimensionnelle du matériau des supports de rails : au moins 125 °C.
- Base de dimensionnement : EN 61439
- Renforcement : 1x traverse FV (2 barres Cu) ou 2x (4 barres Cu) par pôle
- Interdistance maximale centre des supports : 660 mm ou distance max. 330 mm avec les traverses FV en cas de renforcement

## 4.2 Types d'armoires

Les dimensions des différents types d'armoires sont résumées de manière claire ci-après.

- Tenez compte des caractéristiques techniques et des explications relatives aux différents types d'armoires dans les manuels respectivement consacrés à chaque type d'armoire.

### 4.2.1 Armoire de base U-BS(I)

#### Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur de l'armoire (sans espace de câblage)	à 1 porte	400, 450, 600, 700, 800, 850, 1000
	à 2 portes	1100, 1350, 1600
Largeur de l'armoire KRI (espace des appareils + espace de câblage intégré)		1000, 1100, 1200, 1300, 1400
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	I <sub>n</sub> H-SaS ≤ 2950 A I <sub>n</sub> H-SaS ≤ 4000 A	600 800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		-
Appareils encastrables		Neutre
Forme de séparation interne		1, 2b, ...

#### Donnée électriques

Grandeur physique	Valeur	Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	I <sub>n</sub>	Variable

**4.2.2 U-TE/TK45.. (ACB jusqu'à 1600 A)**

**Dimensions de l'armoire**

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire Portes modulaires	À 1 porte	450 3 x 600
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS ≤ 2950 A $I_n$ H-SaS ≤ 4000 A	600 800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système débrochable - W
Appareils encastrables		Tempower2 ACB
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE1 - De l'extérieur : montage frontal FE2 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b, 4a, 4b

**Donnée électriques**

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 1 x 50 x 10	800	A
		Cu 1 x 80 x 10	1250	A
		Cu 2 x 50 x 10	1600	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	65		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	AR208S	800	A
			65	kA
		AR212S	1250	A
			65	kA
		AR216S	1600	A
			65	kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	144		kA
Forme de réseau		Tripolaire uniquement		
Type de prise de terre		IT		

## 4.2.3 U-TE/TK60.. (ACB jusqu'à 2000A)

## Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire Portes modulaires	À 1 porte	600 3 x 600
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A $I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	600 800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système fixe -F Système débrochable -W
Appareils encastrables		Tempower 2 ACB
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE1 - De l'extérieur : montage frontal FE2 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b, 4a, 4b

## Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 1 x 50 x 10	800	A
		Cu 1 x 80 x 10	1250	A
		Cu 2 x 50 x 10	1600	A
		Cu 2 x 80 x 10	2000	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	50 / 65 / 85 / 100		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	AR208S	800	A
			65	kA
		AR212S	1250	A
			65	kA
		AR216S	1600	A
			65	kA
		AR220S	2000	A
			65	kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	144		kA
Forme de réseau		Tripolaire Tripolaire avec NT Quadripolaire		
Type de prise de terre		IT, TT, TN (Suisse)		

#### 4.2.4 U-TE/TK8060.. (ACB 2500A)

##### Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire Portes modulaires	À 1 porte	800 3 x 600
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A $I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	600 800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système fixe -F Système débrochable -W
Appareils encastrables		Tempower 2 ACB
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE1 - De l'extérieur : montage frontal FE2 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b, 4a, 4b

##### Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 2 x 100 x 10	2500	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	85		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	AR325S	2500 85	A kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	187		kA
Forme de réseau		Tripolaire Quadripolaire		
Type de prise de terre		IT, TT, TN		

## 4.2.5 U-TE/TK8080.. (ACB 3200A)

## Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire Portes modulaires	À 1 porte	800 3 x 600
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A $I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système fixe -F Système débrochable -W
Appareils encastrables		Tempower 2 ACB
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE1 - De l'extérieur : montage frontal FE2 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b, 4a, 4b

## Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 3 x 100 x 10	3200	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	85		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	AR332S	3200 85	A kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	187		kA
Forme de réseau		Tripolaire Quadripolaire		
Type de prise de terre		IT, TT, TN		

### 4.2.6 U-TE/TK10080.. (ACB 4000A)

#### Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire Portes modulaires	À 1 porte	1000 3 x 600
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A $I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système débrochable -W
Appareils encastrables		Tempower2 ACB
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE1 - De l'extérieur : montage frontal FE2 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b, 4a, 4b

#### Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 3 x 120 x 10	4000	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	100		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	AR440S	4000 100	A kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	226		kA
Forme de réseau		Tripolaire Quadripolaire		
Type de prise de terre		IT, TT, TN		

## 4.2.7 Armoire de départ varioline U-VL(I)

## Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur de l'armoire (sans espace de câblage) Portes modulaires	À 1 porte	450, 600, 700
Largeur de l'armoire (espace des appareils + espace de câblage intégré)	À 2 portes	850, 1000, 1100, 1200, 1300
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A $I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	600 800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système fixe -F Système déconnectable -R Système débouchable -W
Appareils encastrables		Tembreak2 MCCB Calculateurs de moteurs
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE2 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		2b, 4a, 4b

## Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 2 x 20 x 10	800	A
		Cu 1 x 50 x 10	1000	A
		Cu 2 x 30 x 10	1250	A
		Cu 2 x 40 x 10	1600	A
		Cu 2 x 50 x 10	2000	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	jusqu'à 125		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	Cu 1/2 x 20 x 10	45	kA
		Cu 1/2 x 30 x 10	50	kA
		Cu 1/2 x 40 x 10	55	kA
		Cu 1/2 x 50 x 10	65	kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	Cu 1/2 x 20 x 10	96	kA
		Cu 1/2 x 30 x 10	110	kA
		Cu 1/2 x 40 x 10	121	kA
		Cu 1/2 x 50 x 10	145	kA

## 4.2.8 Armoire de départ HPC fuseline U-FL

### Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire	À 1 porte	600, 850
	À 2 portes	1100, 1350
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A	600
	$I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système fixe -F
Appareils encastrables		vertigroup 185 Hager LVS 185
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE1 - De l'extérieur : montage frontal FE2 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b, 3b

### Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 60 x 10	1250	A
		Cu 80 x 10	1600	A
		Cu 100 x 10	2000	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	120		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	Cu 60 x 10	60	kA
		Cu 80 x 10	60	kA
		Cu 100 x 10	70	kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	Cu 60 x 10	132	kA
		Cu 80 x 10	132	kA
		Cu 100 x 10	154	kA

## 4.2.9 Armoire de départ HPC sasil / slimline verticale U-SV

## Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire Largeur de colonne, largeur d'encastrement max. (mm)	À 1 porte	600, 850
	À 1 porte	450, 700
Largeur d'armoire Largeur de colonne, largeur d'encastrement max. (mm)	À 2 portes	1100, 1350
	À 2 portes	950, 1200
Hauteur de l'armoire Hauteur d'encastrement des appareils		2000 / 2200 700
Profondeur d'armoire	H-SaS ≤ 2950 A	600
	H-SaS ≤ 4000 A	800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système déconnectable -R
Appareils encastrables		Hager LL, sasil / slimline
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE1 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b, 4a, 4b

## Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 60 x 10	1250	A
		Cu 80 x 10	1600	A
		Cu 100 x 10	2000 <sup>1</sup>	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	120		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	Cu 60	65*	kA
			75	kA
		Cu 80	65*	kA
			75	kA
		Cu 100	70*	kA
			90	kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	Cu 60	143*	kA
			155	kA
		Cu 80	143*	kA
			155	kA
		Cu 100	159*	kA
			202	kA

\* Dépend de la distance entre les barres de distribution et de la largeur de l'armoire, Exception pour les largeurs d'armoires 1350 mm

- 1) Les armoires d'une largeur de 600 mm et 850 mm ne peuvent pas fonctionner avec un courant assigné de 2000 A. Les barrettes ne peuvent pas conduire un courant  $I_{nc}$  de 100 %.  
1) Dans le cas des modèles avec montage arrière (HF), le courant assigné max. est de 1600 A.

### 4.2.10 Armoire de départ HPC sasil / slimline horizontale U-S(I)

#### Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire (sans espace de câblage)	À 1 porte	700
		-
Largeur de colonne, largeur d'encastrement max. (mm)	À 1 porte	-
		-
Largeur de l'armoire (espace des appareils + espace de câblage intégré)		700 + 400
		700 + 600
Hauteur d'armoire Unités modulaires / hauteur d'encastrement max.		2000 / 2200
		1700 / 1900
		Aménagement partiel / aménagement complet
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A	600
	$I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système déconnectable -R
Appareils encastrables		Hager LL, sasil / slimline
Appareils pilotables :		- De l'extérieur : montage frontal FE1 - Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b, 4a, 4b

#### Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 60 x 10	1250	A
		Cu 80 x 10	1600	A
		Cu 100 x 10	2000	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	120		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	Cu 60 x 10	65	kA
			80	kA
		Cu 80 x 10	65	kA
			80	kA
		Cu 100 x 10	70	kA
			90	kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	Cu 60 x 10	143	kA
			176	kA
		Cu 80 x 10	143	kA
			176	kA
		Cu 100 x 10	159	kA
			202	kA

## 4.2.11 Armoire modulaire univers N U-MUN

## Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire Largeur de colonne, largeur d'encastrement max. (mm)	À 1 porte À 1 porte	600, 850 2, 3 ( x 250 mm)
Largeur d'armoire Largeur de colonne, largeur d'encastrement max. (mm)	À 2 portes À 2 portes	1100, 1350 4, 5 ( x 250 mm)
Hauteur d'armoire Unités modulaires / hauteur d'encastrement max.		2000 / 2200 12 / 13 ( x 150 mm)
Profondeur d'armoire	H-SaS ≤ 2950 A H-SaS < 4000 A	600 800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système fixe -F
Appareils encastrables		Appareils modulaires / appareils HPC
Appareils pilotables :		Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b

## Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur	Unité SI
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	jusqu'à 1600	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	En fonction des sous-ensembles	
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{ow}$	En fonction des sous-ensembles	
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	En fonction des sous-ensembles	

### 4.2.12 Armoire de départ multiligne U-ML(I)

#### Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire (sans espace de câblage)	À 1 porte	600, 700, 800
Largeur de colonne, largeur d'encastrement max. (mm)	À 1 porte	-
Largeur de l'armoire (espace des appareils + espace de câblage intégré)		600+400, 700+400, 800+400, 600+600, 700+600, 800+600
Hauteur d'armoire Unités modulaires / hauteur d'encastrement max.		2000 / 2200 1600
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A $I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	600 800
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		Système fixe -F
Appareils encastrables		SILAS / Tembreak 2 MCCB MCCB Hager MCCB neutres
Appareils pilotables :		Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne		1, 2b

#### Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 30 x 10	630	A
		Cu 60 x 10	1250	A
		Cu 70 x 10	1600	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	MCCB jusqu'à 85 SILAS 120 kA		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	Cu 30 x 10	32	kA
		Cu 60 x 10	35	kA
		Cu 70 x 10	40	kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	Cu 30 x 10	67	kA
		Cu 60 x 10	77	kA
		Cu 70 x 10	85	kA

## 4.2.13 Armoire de départ HPC vertigroup 00 U-V0(I)

Description	Indications [mm]
Largeur d'armoire (sans espace de câblage) À 1 porte	600, 700, 800
Largeur de colonne, largeur d'encastrement max. (mm) À 1 porte	-
Largeur de l'armoire (espace des appareils + espace de câblage intégré)	600+400, 700+400, 800+400, 600+600, 700+600, 800+600
Hauteur d'armoire Unités modulaires / hauteur d'encastrement max.	2000 / 2200 1600
Profondeur d'armoire $I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A $I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	600 800
Couleur	RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils	Système fixe -F
Appareils encastrables	vertigroup 00/100, E <sup>3</sup> Hager LVS 00/100
Appareils pilotables :	Derrière la porte : montage arrière HF
Forme de séparation interne	1, 2b

## Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité
Courant assigné des barres de distribution	$I_n$	Cu 30 x 10	630	A
		Cu 40 x 10	800	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	vertigroup 00 : 120		kA
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	Cu 30 x 10	40	kA
		Cu 40 x 10	45	kA
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	Cu 30 x 10	90	kA
		Cu 40 x 10	101	kA

### 4.2.14 Armoire d'angle U-ES

#### Dimensions de l'armoire

Description		Indications [mm]
Largeur d'armoire		600, 800
Hauteur d'armoire		2000 / 2200
Profondeur d'armoire	$I_n$ H-SaS $\leq$ 2950 A $I_n$ H-SaS $\leq$ 4000 A	600 + 50 mm 800 + 50 mm
Couleur		RAL 7035 RAL au choix
Technique de montage des appareils		-
Appareils encastrables		-
Forme de séparation interne		1

#### Donnée électriques

Grandeur physique		Valeur		Unité SI
Courant assigné des jeux de barres H-SaS  L'armoire d'angle ne guide pas les barres de distribution, mais le H-SaS dans l'angle.	$I_n$	Cu 2 x 30 x 10	1250	A
		Cu 2 x 40 x 10	1600	A
		Cu 2 x 60 x 10	2000	A
		Cu 2 x 80 x 10	2500	A
		Cu 4 x 60 x 10	3200	A
		Cu 4 x 80 x 10	4000	A
Courant assigné de court-circuit conditionnel	$I_{cc}$	-		
Courant assigné de courte durée admissible (1s)	$I_{cw}$	85		kA sans FV
		120		kA avec FV
Courant assigné de crête admissible	$I_{pk}$	188		kA sans FV
		268		kA avec FV

### 4.3 Système de jeu de barres principal H-SaS

Caractéristiques techniques du système de jeu de barres principal H-SaS :

#### 4.3.1 Caractéristiques mécaniques

##### Caractéristiques mécaniques des jeux de barres du H-SaS

<b>Position des jeux de barres</b>	Arrière de l'armoire en haut, au milieu, en bas	
<b>Position de montage des jeux de barres</b>	Horizontale	
<b>Type de jeux de barres*</b>	Continu / avec perçage(s) pour traverses FV*	
<b>Longueur des jeux de barres</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Largeur de l'armoire - 40 mm (connexion des jeux de barres avec éclisse de transport U-TT / TTS)</li> <li>- Largeur de l'armoire - 80 mm (connexion des jeux de barres avec éclisse de transport U-TTK)</li> </ul>	
<b>Matériau</b>	Cuivre plat CU-ETP-R240	
<b>Disposition des supports de barres</b>	Profondeur de l'armoire 600 mm II 2 x 30x10 II 2 x 40x10 II 2 x 60x10 II 2 x 80x10	Profondeur de l'armoire 800 mm II II 4 x 60x10 II II 4 x 80x10
<b>Distance au centre de phase</b>	150 mm	
<b>Distance au centre du support (max.)</b>	660 mm pour $I_{CW}$ (1s) : jusqu'à 85 kA Avec traverse(s) FV $I_{CW}$ (1s) : jusqu'à 120 kA*	
<b>Distance au centre de sous-conducteur</b>	22 mm > compatible avec M12	
<b>Raccordement des barres</b>	Sans perçage à l'aide de vis M12	
<b>Type de connecteur de jeux de barres</b>	Attaches en cuivre avec raccords vissés (éclisses de transport U-TT, U-TTS, éclisse de transport TTK)	
<b>Accès au connecteur de jeux de barres</b>	Face avant de l'armoire (U-TT, U-TTS, U-TTK), face arrière de l'armoire (U-TTK)	

\* Le système de distribution d'énergie unimes H permet de réaliser différentes résistances aux courts-circuits des jeux de barres principaux : sans traverse en fibres de verre supplémentaire ou avec traverse en fibres de verre supplémentaire.

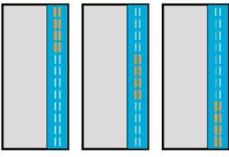
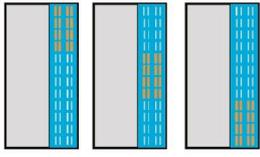
Des traverses en fibres de verre (FV) sont montées pour augmenter la résistance aux courts-circuits du système de jeu de barres principal H-SaS.

Dans le cas d'un courant assigné de courte durée admissible du H-SaS > 85 kA à 120 kA, des traverses en fibres de verre (traverses FV) doivent être utilisées.

- Pour une profondeur d'armoire de 600 mm et un agencement avec 2 supports de barres en cuivre, au moins 1 traverse en fibres de verre est respectivement montée (entre les deux rails de cuivre, le nombre de traverses FV dépend de la largeur et du type d'armoire).
- Pour une profondeur d'armoire de 800 mm et un agencement avec 4 supports de barres en cuivre, au moins 2 traverses en fibres de verre sont respectivement montées (2 entre chaque paire de rails de cuivre, le nombre de traverses FV dépend de la largeur et du type d'armoire).

### 4.3.2 Caractéristiques électriques

#### Caractéristiques électriques des jeux de barres principaux

		
Profondeur d'armoire	600 mm	800 mm
Courant assigné [A] pour chaque système de barres Unité d'arrivée	≤ 2950	≤ 4000
Courant assigné $I_{nA}$ [A]	2 x 30 x 10 : 1250 2 x 40 x 10 : 1600 2 x 60 x 10 : 2000 2 x 80 x 10 : 2950	4 x 60 x 10 : 3200 4 x 80 x 10 : 4000
Courant assigné de courte durée admissible $I_{cw}$ [kA]*	2 x 30 x 10 : 60 2 x 40 x 10 : 65 2 x 60 x 10 : 85 2 x 60 x 10 FV : 100 2 x 80 x 10 : 85 2 x 80 x 10 FV : 100	4 x 60 x 10 FV : 100 FV 4 x 80 x 10 FV : 120 FV

\* Distances entre supports / distances à la traverse FV : en fonction du système

### 4.3.3 Nombre de supports de barres omnibus U-FST1

Courant assigné $I_{nA}$ H-SaS	Forme de réseau H-SaS	Nombre et type pour une largeur d'armoire < 850 mm	Nombre et type pour une largeur d'armoire > 850 mm
<b>1250 A / 1600 A</b>	1 pôle	1 x U-FST1-3040-2	1 x U-FST1-3040-3
	3 pôles	1 x U-FST1-3040-6	1 x U-FST1-3040-9
	4 pôles	1 x U-FST1-3040-8	1 x U-FST1-3040-12
	3 pôles + N 200 %	1 x U-FST1-3040-8 1 x U-FST1-3040-2	1 x U-FST1-3040-12 1 x U-FST1-3040-3
<b>2000 A</b>	1 pôle	1 x U-FST1-60-2	1 x U-FST1-60-3
	3 pôles	1 x U-FST1-60-6	1 x U-FST1-60-9
	4 pôles	1 x U-FST1-60-8	1 x U-FST1-60-12
	3 pôles + N 200 %	1 x U-FST1-60-8 1 x U-FST1-60-2	1 x U-FST1-60-12 1 x U-FST1-60-3
<b>2950 A</b>	1 pôle	1 x U-FST1-80-2	1 x U-FST1-80-3
	3 pôles	1 x U-FST1-80-6	1 x U-FST1-80-9
	4 pôles	1 x U-FST1-80-8	1 x U-FST1-80-12
	3 pôles + N 200 %	1 x U-FST1-80-8 1 x U-FST1-80-2	1 x U-FST1-80-12 1 x U-FST1-80-3
<b>3200 A</b>	1 pôle	1 x U-FST1-60-2	1 x U-FST1-60-3
	3 pôles	1 x U-FST1-60-6	1 x U-FST1-60-9
	4 pôles	1 x U-FST1-60-8	1 x U-FST1-60-12
	3 pôles + N 200 %	1 x U-FST1-60-8 1 x U-FST1-60-2	1 x U-FST1-60-12 1 x U-FST1-60-3

Courant assigné $I_{nA}$ H-SaS	Forme de réseau H-SaS	Nombre et type pour une largeur d'armoire < 850 mm	Nombre et type pour une largeur d'armoire > 850 mm
4000 A	1 pôle	1 x U-FST1-80-2	1 x U-FST1-80-3
	3 pôles	1 x U-FST1-80-6	1 x U-FST1-80-9
	4 pôles	1 x U-FST1-80-8	1 x U-FST1-80-12
	3 pôles + N 200 %	1 x U-FST1-80-8 1 x U-FST1-80-2	1 x U-FST1-80-12 1 x U-FST1-80-3

#### 4.4 Facteurs de réduction et facteur de diversité assigné

##### Réduction de courant en cas de hausse de la température ambiante

- Dissipation de chaleur réduite (plus faible différence de température)
- Valeurs moyennes des appareillages et tableaux de distribution BT

Température ambiante / facteur de réduction				
35 °C	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
1	0.95	0.9	0.85	0.8

##### Réduction de courant en cas d'altitudes > 2000 m

- Dissipation de chaleur réduite (plus faible différence de température)
- Valeurs moyennes des appareillages et tableaux de distribution BT

Altitude au-dessus du niveau de la mer / facteur de réduction			
2000 m	3000 m	4000 m	5000 m
1	0.95	0.9	0.85

##### Réduction de courant en cas d'augmentation du degré de protection IP

- Dissipation de chaleur réduite (plus faible différence de température)
- Valeurs moyennes des appareillages et tableaux de distribution BT

##### Facteur de diversité assigné en fonction des circuits principaux

Nombre de circuits principaux	Facteur de diversité assigné	
	EN 61439-1/-2	(EN 61439-3)
1	1	1
2 et 3	0.9	0.8
4 et 4	0.8	0.7
6 à 9	0.7	0.6
10 et plus	0.6	0.5

## 4.5 Normes et certificats

### Normes appliquées :

Norme appliquée	Ensembles d'appareillage à basse tension – Ensembles d'appareillage de puissance (ensembles EAP)	CEI-EN 61439-1 CEI-EN 61439-2
	Ensembles d'appareillage à basse tension – Ensembles pour réseaux de distribution publique*	CEI-EN 61439-5*
	Ensembles d'appareillage à basse tension – Systèmes de canalisation préfabriquée	CEI-EN 61439-6
	Ensembles d'appareillage à basse tension – Guide pour l'essai en conditions d'arcs dues à un défaut interne	CEI-EN/TR 61641
	Essais en conditions sismiques CEI-EN 60068-3-3 (méthode d'essai par évolution temporelle) CEI-EN 60068-2-57 (méthode d'essai par évolution temporelle) CEI-EN 60068-2-6 (balayage sinusoïdal) IEEE 693 (valeurs RSS comme niveaux de charge uniquement) ESTI n° 248 Version 1012d (non inclus dans l'agrément)	CEI-EN 60068-3-3  CEI-EN 60068-2-57  CEI-EN 60068-2-6 IEEE 693  ESTI n° 248
	* sauf armoires de type U-BK, U-MUN	

### Application des normes

Les systèmes de distribution d'énergie à basse tension (ensembles d'appareillage de puissance) doivent répondre aux règles générales reconnues de la technique.

Les dispositions des normes DIN VDE (EN / CEI) définissent toutes les exigences pour le respect des objectifs de sécurité :

- protection des personnes
- protection du matériel
- protection des installations

Le respect des normes inclut le respect des exigences légales de conformité avec la directive basse tension, la directive CEM et les transpositions nationales.

Le système de distribution d'énergie unimes H est pré-équipé pour réaliser des ensembles au sens d'ensembles d'appareillage de puissance (ensembles EAP).

Pour les ensembles d'appareillage de puissance, il convient d'appliquer au minimum la norme de la série EN 61439 partie 1 et partie 2.

### Formations Hager

Hager propose à intervalles réguliers des formations concernant les normes ainsi que l'étude et la réalisation des installations basse tension.

## 5 À propos du système de distribution d'énergie

### Propriétés importantes

Ce chapitre décrit brièvement les propriétés importantes du système de distribution d'énergie unimes H.

### Liste des chapitres

Types d'armoire de base et extensions	63
Système de protection active contre les arcs électriques parasites (option)	66
Concept d'espace flexible	67
Concept de façade modulaire	68
Concept de ventilation	68
Possibilités d'installation de l'ensemble	70
Livraison en différents niveaux d'aménagement	71
Accessoires du système de distribution d'énergie	71

## 5.1 Types d'armoire de base et extensions



Le système de distribution d'énergie unimes H se compose d'un système d'armoires qui s'appuie sur les types de base suivants :

- U-TE : armoire d'entrée / de départ (ACB powerline)
- U-TK : armoire de couplage (ACB powerline)
- U-T2 : armoire à double disjoncteur ACB (ACB powerline)
- U-S(l) : armoire de départ HPC sasil / slimline horizontale
- U-SV : armoire de départ HPC sasil / slimline verticale
- U-V0 : armoire de départ HPC vertigroup 00
- U-FL : armoire de départ HPC fuseline
- U-VL : armoire de départ varioline
- U-ML(l) : armoire de départ multiline
- U-MUN : armoire modulaire univers N
- U-BS(l) : armoire de base comme armoire de câblage supplémentaire ou aménagement individuel
- U-ES : armoire d'angle
- U-BK : armoire de compensation de l'énergie réactive

Le système de distribution d'énergie modulaire destiné à une juxtaposition des types d'armoires peut également être complété par les éléments suivants :

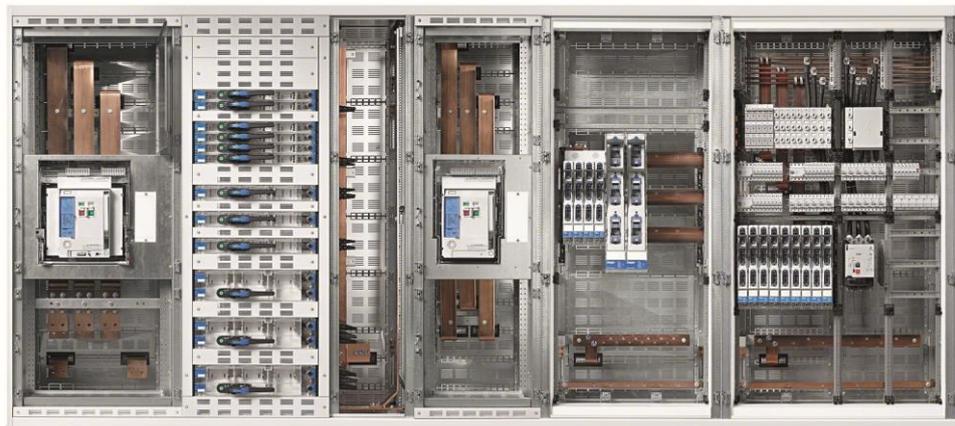
- un système de protection active contre les arcs électriques parasites afin de renforcer la protection des personnes et de limiter au maximum les immobilisations,
- un toit à débord IP 41 (toit IP 31 avec ouvertures de ventilation sur les flancs) : IP X1 pour la protection contre les écoulements d'eau verticaux.

**Plus de 1 000 variantes réalisables**

Sur la base de l'armoire U-BS(I), il est possible de réaliser plus de 1000 variantes différentes à partir de types d'armoires standardisés. Le raccordement au système de jeu de barres principal H-SaS avec liaison sans perçage permet de monter et de raccorder l'armoire très rapidement. Cette technique d'assemblage sans perçage permet aussi d'éviter les réductions de section transversale.

La sécurité est garantie

- par le choix du type de construction jusqu'à la forme 4b,
- par la protection active contre les arcs électriques parasites (en option),
- par des sections de conducteurs neutres jusqu'à 200 %,
- par une résistance aux courts-circuits jusqu'à 120 kA (I<sub>cw</sub> (1s)) et
- par des systèmes déconnectables et débroschables, remplaçables sous tension avec un équipement de protection.



### **Gamme complet d'accessoires**

Hager propose une gamme complète d'accessoires et de composants système, par exemple :

- matériel de montage,
- systèmes de jeux de barres,
- supports de barres omnibus,
- disjoncteurs compacts et ouverts,
- réglettes interrupteur-sectionneur à fusibles,
- interrupteurs-sectionneurs à fusibles HPC,
- interrupteurs-sectionneurs à fusible sous forme de réglette,
- cartouches fusibles,
- le programme complet d'accessoires univers N / univers N HS.

### **Distribution de courants de service forts**

À partir du système de distribution d'énergie homologué unimes H, il est possible de réaliser des ensembles d'appareillage de puissance avec une profondeur d'armoire jusqu'à 800 mm et une alimentation jusqu'à 4000 A. Le courant assigné détermine la profondeur requise ; à partir de 2950 A et au-delà, il convient d'utiliser des armoires d'une profondeur de 800 mm.

La structuration interne de l'espace est clairement définie et permet l'aménagement de séparations internes selon EN 61439-1/-2 jusqu'à la forme de construction 4b.

Les différents types d'armoire peuvent être combinés pour les domaines de la construction de commandes et la communication. De plus, il est possible d'intégrer à certains types d'armoires un tiroir de commande ou le kit d'extension univers N. L'armoire modulaire univers N U-MUN permet d'intégrer l'ensemble de la technologie univers N et univers N HS avec des courants assignés pouvant atteindre 1600 A. Ainsi, l'éventail des applications du système unimes H s'étend pour inclure de nombreux modules avec l'ensemble des accessoires univers N pour les systèmes de distribution basse tension à l'intérieur de bâtiments.

Un essai de tenue à l'arc électrique selon CEI/TR 61641 a été effectué pour le système de distribution d'énergie unimes H comme vérification de la protection des personnes et des installations.

### **Domaines d'application**

Le système de distribution d'énergie unimes H a été conçu pour couvrir avec souplesse un large éventail d'applications. Le système de distribution d'énergie est utilisé dans les domaines et secteurs suivants :

- infrastructures, par ex. transport ferroviaire, aéroports, tunnels autoroutiers,
- bâtiments commerciaux, par ex. hôtels, centres commerciaux, complexes sportifs,
- centres de calcul, centres de traitement des données,
- hôpitaux et unités de soins,
- bâtiments de bureaux, par ex. banques, universités, bâtiments administratifs,
- industrie, par ex. dans l'industrie chimique.

## 5.2 Système de protection active contre les arcs électriques parasites (option)

### Système de protection active contre les arcs électriques parasites pour unimes H

Il convient de choisir des dispositifs de protection contre les arcs de protection qui induisent la suppression de l'arc dans les meilleurs délais après son apparition et qui isolent simultanément le point de défaillance du secteur lorsque :

- des arcs électriques parasites sont susceptibles de se former dans des installations électriques,
- il existe des exigences particulières en matière de protection contre l'incendie,
- il existe des exigences particulières en matière de disponibilité.

Hager propose pour le système de distribution d'énergie unimes H un système de protection active contre les arcs électriques parasites qui permet de réduire le temps de réaction. Tandis qu'une protection passive contre les arcs électriques parasites intervient en 300 ms environ, la protection active n'a besoin que de 2 à 3 ms.

### Sécurité des personnes et protection des installations

Le système de protection active contre les arcs électriques parasites de Hager garantit un délai de coupure extrêmement court de l'ensemble de l'installation. Ainsi, les effets dévastateurs d'un arc électrique sont limités au maximum, voire totalement évités dans le meilleur des cas. Les objectifs premiers sont ici une protection maximale des personnes et une protection optimale des installations.

Le système de protection active contre les arcs électriques parasites doit être pris en considération dès la phase d'étude du projet. Il comporte des composants qui « surveillent » les points névralgiques du tableau de distribution électrique. En cas de danger, ils déclenchent une chaîne de réaction calculée avec précision : l'arc électrique parasite est d'abord détecté par un double système de capteurs, puis les unités d'extinction se déclenchent après 2 à 3 ms, et l'installation complète peut alors être automatiquement déconnectée dans un délai de 30 à 50 ms.

### Remise en service rapide de l'installation

L'énergie incidente est ainsi totalement éliminée quasiment dès son apparition : l'arc électrique parasite s'éteint avant qu'il ne puisse engendrer de dommages. Sous l'effet du court-circuit, l'installation subit certes un léger encrassement : il se forme de légères traces de combustion. Mais elle peut être remise en service rapidement – le cas échéant dans les 30 minutes après le dépannage.

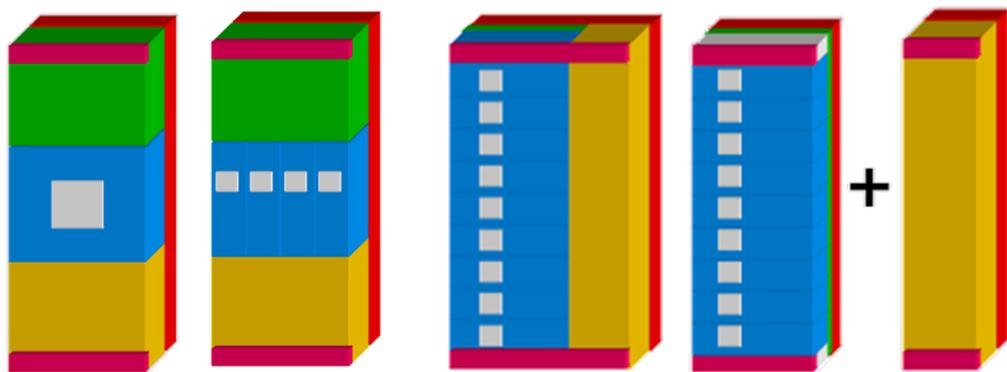
Si l'ensemble est équipé d'une protection active contre les arcs électriques parasites, des informations et remarques supplémentaires sont disponibles dans le manuel consacré au système de protection active contre les arcs électriques parasites.

### 5.3 Concept d'espace flexible

Le système de distribution d'énergie unimes H se distingue par un concept d'espace bien pensé :

- sa structure modulaire permet de réaliser une multitude de variantes,
- les ensembles peuvent être construits selon un principe modulaire,
- des extensions sont possibles en toute simplicité,
- des cuivrages standardisés entre les espaces réduisent les coûts de planification et les délais de fabrication,
- l'encombrement peut être optimisé,
- des séparations internes assurées par des cloisons permettent une protection passive contre les arcs électriques parasites.

#### Structuration de l'espace : séparation des zones fonctionnelles



Appareils encastrables verticalement    Appareils encastrables horizontalement

Le compartimentage clair permet de séparer de manière optimale les différentes zones fonctionnelles à l'intérieur de l'armoire :

- espace du jeu de barres principal
- espace de raccordement de colonne
- espace d'appareils
- espace PE principal et câblage transversal
- espace de raccordement et de câblage
- espace multifonction (selon le type d'armoire)

Il est ainsi possible de réaliser facilement les formes de construction les plus courantes 2b, 3b et 4a/b. De plus, la probabilité d'apparition d'arcs électriques parasites est minimisée et la sécurité relevée.

#### Forme de séparation interne jusqu'à 4b

Les séparations internes selon EN 61439-1 jusqu'à la forme 4b permettent

- une protection passive contre les arcs électriques et une limitation de la migration des arcs électriques par une cloison standard,
- un courant admissible élevé, même avec les cloisons,
- un essai de tenue à l'arc électrique selon CEI/TR 61641 effectué par Hager.

## 5.4 Concept de façade modulaire

Le concept de façade modulaire répond aux besoins d'un équipement de façade flexible. Selon le type d'armoire et les appareils encastrables, on a le choix entre :

- un montage frontal FE1 : dans une façade fixe ou avec une porte (modulaire) : état des appareils visible, commande des appareils depuis la façade de l'armoire ;
- un montage frontal FE2 : avec des plaques de recouvrement (sans porte) par le tableautier : état des appareils visible, commande des appareils depuis la façade de l'armoire ;
- un montage arrière HF : les appareils sont situés derrière des portes pleines, des portes transparentes ou une façade modulaire (portes modulaires). Les appareils ne peuvent pas être commandés de l'extérieur.



Montage frontal FE1

Montage frontal FE2

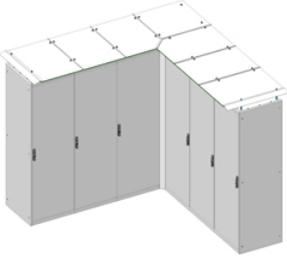
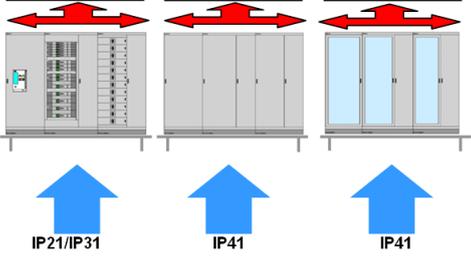
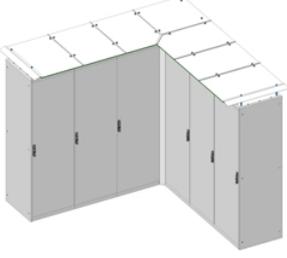
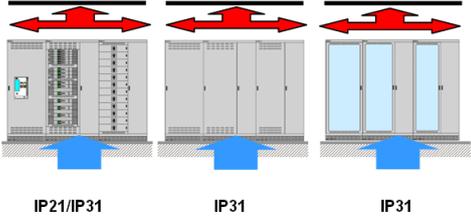
Montage arrière HF

## 5.5 Concept de ventilation

### Concept de ventilation tôle de recouvrement\* / toit modulaire\*

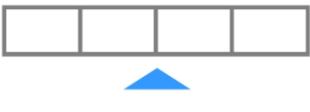
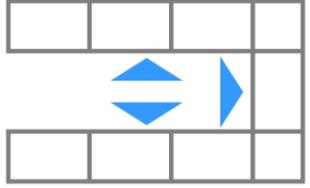
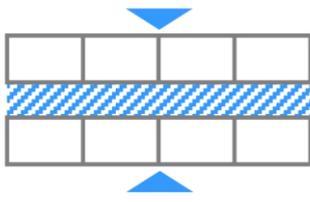
<p><b>Ventilation du plancher / ventilation du toit en cas d'installation sur un double plancher</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage frontal FE1, façade fixe : IP20/30</li> <li>- Montage arrière HF (portes modulaires / portes transparentes) : IP 40</li> <li>- Socle fermé (sans découpes)</li> </ul>	<p>IP20/IP30      IP40      IP40</p>
<p><b>Ventilation de la façade / ventilation du toit en cas d'installation sur un sol en béton</b> (Sol sans découpes : sol en béton, dalle)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage frontal FE1, façade fixe : IP20/30</li> <li>- Montage arrière HF (portes modulaires / portes transparentes) : IP 30</li> <li>- Socle à fentes (avec découpes)<sup>1</sup></li> </ul>	<p>IP20/IP30      IP30      IP30</p>
<p><sup>1</sup> Dans le cas de modèles sans socle, tenir compte du fait que la ventilation est réduite * Tôle de recouvrement fermée, tôle de recouvrement avec capuchons d'échappement, tôle de recouvrement avec orifices d'insertion pour entrée de câbles ou toit modulaire sans convection, toit modulaire avec convection, etc.</p>	

**Concept de ventilation IPx1 (toit IP 41 / toit IP 31)\***

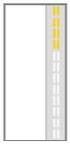
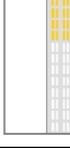
 <p><b>Ventilation du plancher / ventilation du toit en cas d'installation sur un double plancher / IPx1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage frontal FE1, façade fixe : IP21/31</li> <li>- Montage arrière HF (portes modulaires / portes transparentes) : IP 41</li> <li>- Socle fermé (sans découpes)</li> </ul>	
 <p><b>Ventilation de la façade / ventilation du toit en cas d'installation sur un sol en béton IPx1</b> (Sol sans découpes : sol en béton, dalle)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage frontal FE1, façade fixe : IP21/31</li> <li>- Montage arrière HF (portes modulaires / portes transparentes) : IP 31</li> <li>- Socle à fentes (avec découpes)<sup>1</sup></li> </ul>	
<p><sup>1</sup> Dans le cas de modèles sans socle, tenir compte du fait que la ventilation est réduite * Toit à débord IP 41 (ou toit IP 31 avec ouvertures de ventilation sur les flancs) : IP X1 pour la protection contre les écoulements d'eau verticaux.</p>	

## 5.6 Possibilités d'installation de l'ensemble

### Possibilités de montage de l'installation

Montage en ligne	avec / sans socle	- Montage mural* - Installation dans un local	
Montage en L / U	avec / sans socle	- Montage mural* - Installation dans un local	
Montage en parallèle au passage de service	avec / sans socle	- Montage mural* - Installation dans un local	
* Dans le cas d'un montage mural, aucune distance par rapport au mur n'est requise. Le système de distribution d'énergie permet une installation dans une alcôve (en respectant le concept de ventilation).			

### Possibilités d'installation : simple façade / double façade

Simple façade	- Position du jeu de barres H-SaS : en haut / au milieu / en bas - Courant assigné $I_{nA} \leq 2950$ A - Profondeur de l'armoire 600mm	- Montage mural - Installation dans un local	
Simple façade	- Position du jeu de barres H-SaS : en haut / au milieu / en bas - Courant assigné $I_{nA} \leq 4000$ A - Profondeur de l'armoire 800mm	- Montage mural - Installation dans un local	
Double façade*	- Position du jeu de barres H-SaS : en haut / au milieu / en bas - Courant assigné $I_{nA} 2 \times \leq 2950$ A - Profondeur d'armoire 2 x 600 mm	- Installation dans un local	
Double façade*	- Position du jeu de barres H-SaS : en haut / au milieu / en bas - Courant assigné $I_{nA} 2 \times \leq 4000$ A - Profondeur d'armoire 2 x 800 mm	- Installation dans un local	
* Dans le cas d'une installation à double façade, une paroi arrière doit être supprimée. Dans le cas d'une installation à double façade (combinaison de deux armoires dans la profondeur et montage dos à dos), une armoire avec paroi arrière est associée à une armoire sans paroi arrière. La suppression de la paroi arrière sur l'une des armoires permet d'éviter les bruits dus aux vibrations.			

## 5.7 Livraison en différents niveaux d'aménagement

À partir de types d'armoires standardisés, il est possible de réaliser plus de 1000 variantes d'installations de distribution d'énergie conformes à la norme EN 61439-1/-2 : armoire de base, armoire d'alimentation, armoire de couplage, armoire de départ ou armoire modulaire.

### Différents niveaux d'aménagement

La livraison standard des armoires se distingue par différents niveaux d'aménagement.

Dans sa version standard (forme 1), la livraison inclut, selon le type d'armoire, l'armoire de base avec paroi arrière galvanisée. Toutefois, les armoires peuvent aussi être commandées en différents niveaux d'aménagement, en fonction de leur type.

## 5.8 Accessoires du système de distribution d'énergie

Une gamme complète d'accessoires est proposée pour le système de distribution d'énergie unimes H afin de permettre la réalisation de solutions flexibles et personnalisées pour des ensembles d'appareillage de puissance selon EN 61439-1/-2 dans des systèmes de distribution généraux à basse tension. Les accessoires livrables sont présentés dans les catalogues, dans le logiciel de planification Wecom de Hager et dans la vue d'ensemble de la gamme actuellement livrable.

Les programmes de livraison peuvent différer selon le pays ou la région.

## 6 Structure et fonctionnement

### Aperçu du produit

Ce chapitre décrit la structure du système de distribution d'énergie unimes H au moyen d'illustrations à titre d'exemple des différents types d'armoires. L'aperçu du produit explique les principaux types d'armoires et composants du système. Veuillez noter que les programmes de livraison peuvent différer selon le pays ou la région.

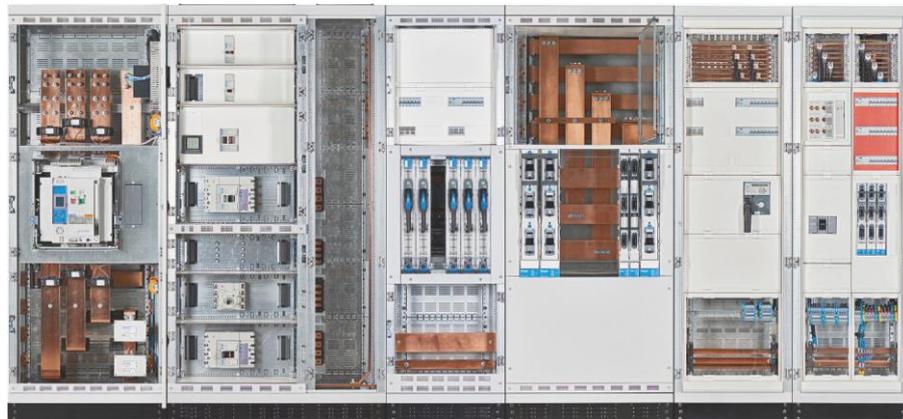
### Structure interne

Le système de jeu de barres principal (H-SaS) est à la base de la flexibilité du système de distribution d'énergie unimes H. L'aperçu décrit les principaux composants et caractéristiques.

### Liste des chapitres

Armoires du système de distribution d'énergie	73
Structuration de l'espace	82
Zones fonctionnelles / compartiments fonctionnels	85
Formes de séparation interne	86
Jeux de barres principaux	87
Jeux de barres de distribution	94
Unités fonctionnelles et appareils	96

## 6.1 Armoires du système de distribution d'énergie



**U-TE / TK      U-VLI      U-SV      U-FL      U-MUN**

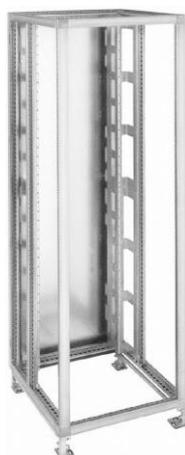
Exemple d'une variante intégrant cinq types d'armoire :

Type d'armoire	Application
<b>U-TE / TK</b>	ACB powerline. Armoire d'entrée / de départ pour le montage de disjoncteurs de puissance à construction ouverte de type HW ou Tempower 2 dans un système fixe ou débrochable. Peut aussi être utilisée comme armoire de couplage (U-TK). Variante U-T2 pour le montage de 2 ACB.
<b>U-VLI</b>	Armoire de départ varioline pour disjoncteurs compacts (MCCB) Tembreak 2 et pour calculateurs de moteurs
<b>U-SV</b>	Armoire de départ HPC sasil / slimline verticale pour le montage vertical d'interrupteurs-sectionneurs à fusible sous forme de réglette de type Hager LL, sasil ou slimline
<b>U-FL</b>	Armoire de départ HPC fuseline pour le montage vertical de réglettes d'interrupteurs-sectionneurs à fusibles HPC de type Hager LVS avec déphasage 185 mm.
<b>U-MUN</b>	Armoire modulaire univers N pour le montage des modules univers N et univers N-HS de Hager dans un rack L x h = 250 x 150 mm

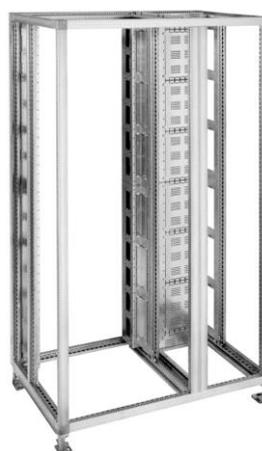
### 6.1.1 Armoire de base U-BS(I)

L'armoire de base U-BS / U-BSI constitue la base de tous les types d'armoires du système de distribution d'énergie unimes H. En tant que plate-forme neutre pour ensembles d'appareillage, cette armoire de base existe en deux modèles :

- U-BS : armoire de base sans espace de câblage intégré
- U-BSI : armoire de base avec espace de câblage intégré



Armoire de base U-BS sans espace de câblage intégré



Armoire de base U-BSI avec espace de câblage intégré (et tôle de maintien fermée supplémentaire pour les supports de barre omnibus U-FST1.. et cloisons traversantes vers l'espace de câblage)

Le concept de modèles d'armoires s'appuyant sur les armoires de base facilite la vue d'ensemble, réduit le temps de montage et augmente la sécurité de fonctionnement et d'utilisation. On conserve ainsi une flexibilité des variantes.

En plus de constituer les modèles de base du système de distribution d'énergie unimes H, les armoires de base offrent d'autres possibilités de réalisation de solutions flexibles :

- pour servir d'armoire individuelle juxtaposée en tant qu'espaces de câblage des armoires voisines,
- pour l'intégration d'installations de compensation ou de compteurs,
- pour l'intégration de systèmes de plaques de recouvrement modulaires,
- pour l'intégration de plaques de montage pour un aménagement personnalisé.

À partir de l'armoire de base, il est possible de construire, avec les accessoires Hager, une armoire d'alimentation universelle ou une armoire de couplage universelle.

L'armoire de base peut aussi être dotée d'un espace multifonction. L'espace multifonction peut accueillir un tiroir de commande (pour les modules de communication, le dispositif de protection contre les surtensions ou les appareils de mesure) ou un kit d'extension univers N (pour les modules univers N).

### 6.1.2 Armoire d'entrée / de départ ACB U-TE



#### Armoire d'entrée / de départ ACB U-TE (armoire de couplage)

- Pour le montage de disjoncteurs de puissance à construction ouverte ACB, type Hager HW, Tempower 2 dans un système fixe (-F) ou débrochable (-W)
- Largeurs d'armoire sans espace de câblage intégré (mm) : 450, 600, 800, 1000
- Entrée des câbles par le bas ou par le haut
- Plaque de montage pivotante dans l'espace de câblage : pour le montage de parafoudres, par exemple
- Avec accès garanti à tout moment aux câbles de raccordement / attaches
- Pour l'intégration de transformateurs de courant ou d'appareils de mesure du courant assigné
- Pour le montage du raccordement des appareils au jeu de barres principal

### 6.1.3 Armoire de couplage ACB U-TK



#### Armoire de couplage ACB U-TK (armoire d'entrée / de départ)

- Pour le montage de disjoncteurs de puissance à construction ouverte ACB, type Hager HW, Tempower 2 dans un système fixe (-F) ou débrochable (-W)
- Permet de changer la position du système de jeu de barres principal H-SaS sans perdre de place latéralement
- Permet l'utilisation en parallèle du système de jeu de barres principal H-SaS
- Largeurs d'armoire sans espace de câblage (mm) : 450, 600, 800, 1000
- Entrée des câbles par le bas ou par le haut
- Plaque de montage pivotante dans l'espace de câblage : pour le montage de parafoudres, par exemple
- Avec accès garanti à tout moment aux câbles de raccordement / attaches
- Pour l'intégration de transformateurs de courant ou d'appareils de mesure du courant assigné

### 6.1.4 Armoire de départ varioline U-VL(I)



#### Armoire de départ varioline U-VL(I)

- Pour disjoncteurs de puissance compacts Tembreak 2, MCCB, calculateurs de moteurs et entraînement rotatif
- En système fixe (-F), système déconnectable (-R), système débrochable (-W)
- Raccordement à la colonne 800 - 2000 A
- Armoire de départ sans espace de câblage intégré : U-VL... : largeurs d'armoire (mm) : 450, 600, 700
- Armoire de départ avec espace de câblage intégré : U-VLI... : largeurs d'armoire (mm) : 850, 1000, 1100, 1300, 1400
- Positionnement horizontal, au choix avec protection contre les contacts montage frontal FE1, montage arrière HF
- Espace de câblage à gauche ou à droite, sortie des câbles en bas / en haut
  - pour le montage vertical de la barre de départ PE(N)
  - pour l'accès direct en cas de positionnement en façade
  - pour le montage vertical de la barre de départ N

### 6.1.5 Armoire de départ HPC fuseline U-FL



#### Armoire de départ HPC fuseline U-FL

- Pour le montage de réglettes interrupteurs-sectionneurs à fusibles HPC de type Hager LVS avec entraxe de barres 185 mm, weber.vertigroup 185 en système fixe (-F)
- Positionnement vertical
- Raccordement à la colonne 1250 - 2000 A
- Armoire à 1 ou 2 portes
- Largeurs d'armoire sans espace de câblage (mm) : 600, 850, 1100, 1350
- Montage frontal FE1 + montage arrière HF
- Entrée des câbles par le bas ou par le haut
- Pour le montage horizontal de la barre de départ PE(N) et N pour un raccordement direct en façade
- Protection supplémentaire contre les contacts disponible
- Espace multifonction en haut ou en bas :
  - pour le kit d'extension univers N ou
  - pour le tiroir de commande

### 6.1.6 Armoire de départ HPC sasil / slimline horizontale U-S(l)



#### Armoire de départ HPC sasil / slimline horizontale U-S(l)

- Pour interrupteurs-sectionneurs avec fusible en forme de réglette, types Hager LL, sasil ou slimline
- Raccordement à la colonne 1250 - 2000 A
- Armoire de départ HPC sans espace de câblage intégré : U-S... : largeur d'armoire (mm) : 700
- Armoire de départ HPC avec espace de câblage intégré : U-Sl... : largeurs d'armoire (mm) : 1100, 1300
- Positionnement horizontal, montage des appareils en système déconnectable (-R)
- Aménagement complet AC, aménagement partiel AP ( tiroir de commande intégrable)
- Montage frontal FE1, montage arrière HF
- Espace de câblage à gauche ou à droite, sortie des câbles en bas / en haut
  - pour le montage vertical de la barre de départ PE(N)
  - pour l'accès direct en cas de positionnement en façade
  - pour le montage vertical de la barre de départ N

### 6.1.7 Armoire de départ HPC sasil / slimline verticale U-SV



#### Armoire de départ HPC sasil / slimline verticale U-SV

- Pour interrupteurs-sectionneurs avec fusible en forme de réglette, types Hager LL, sasil ou slimline
- Raccordement à la colonne 1250 - 2000 A
- Largeurs d'armoire sans espace de câblage intégré (mm) : 600, 850, 1100, 1350
- Positionnement vertical, montage des appareils en système déconnectable (-R)
- Montage frontal FE1 + montage arrière HF
- Espace de câblage en bas ou en haut, sortie de câble en bas / en haut
- Espace multifonction en haut ou en bas :
  - pour le kit d'extension univers N ou
  - pour le tiroir de commande en face de la sortie de câbles

### 6.1.8 Armoire modulaire univers N U-MUN



#### Armoire modulaire univers N

- Pour le montage des modules univers N et univers N-HS dans un rack L x h = 250 x 150 mm
- Pour les appareils modulaires / appareils HPC en système fixe (-F)
- Raccordement à la colonne jusqu'à max. 1600 A
- Largeurs d'armoire sans espace de câblage (mm) : 600, 850, 1100, 1300
- Modèle en façade sous forme de porte complète (montage HF)
- Espace de raccordement et de câblage :
  - pour le montage des câbles de sortie avec sortie en bas / en haut au choix
  - pour le montage horizontal de la barre de départ PE(N) et N

### 6.1.9 Armoire de départ multiline U-ML(I)



#### Armoire de départ multiline U-ML(I)

- Pour les interrupteurs-sectionneurs à fusibles HPC et les sectionneurs HPC, weber.silas 000, disjoncteurs de puissance compacts avec adaptateur : Tembreak MCCB
- En système fixe (-F)
- Raccordement à la colonne 630 - 1600 A
- Armoire de départ sans espace de câblage intégré : U-ML... : largeurs d'armoire (mm) : 600, 700, 800
- Armoire de départ avec espace de câblage intégré : U-MLI... : largeurs d'armoire (mm) : 1000, 1100, 1200, 1300, 1400
- Positionnement horizontal, sortie des câbles à droite ou à gauche
- Espace de câblage à gauche ou à droite
  - pour un montage des câbles de sortie avec sortie en bas et en haut au choix
  - pour le montage vertical de la barre de départ PE(N) pour un accès direct en cas de positionnement en façade
  - pour le montage vertical de la barre de départ N sur les systèmes à 3 pôles

### 6.1.10 Armoire de départ HPC vertigroup 00 U-V0(I)



#### Armoire de départ HPC vertigroup 00 U-V0(I)

- Pour le montage de Hager LVS 00, weber.vertigroup 00, EFEN E<sup>3</sup> avec entraxe de barres 100 mm
- En système fixe (-F)
- Raccordement à la colonne 630 - 800 A
- Armoire de départ HPC sans espace de câblage intégré : U-V0... : largeurs d'armoire (mm) : 600, 700, 800
- Armoire de départ HPC avec espace de câblage intégré : U-V0I... : largeurs d'armoire (mm) : 1000, 1100, 1200, 1300, 1400
- Positionnement horizontal, sortie des câbles à droite ou à gauche
- Espace de câblage à gauche ou à droite pour un montage des câbles de sortie avec sortie en bas / en haut au choix
  - pour le montage vertical de la barre de départ PE(N) pour un accès direct en cas de positionnement en façade
  - pour le montage vertical de la barre de départ N sur les systèmes à 3 pôles

### 6.1.11 Armoire de compensation de l'énergie réactive U-BK



#### Armoire de compensation de l'énergie réactive U-BK

- Pour les modules à énergie réactive assemblé en système débrochable
- U-BK806020 : armoire de compensation de l'énergie réactive pour module à énergie réactive de type 1, module à énergie réactive de type 2, module à énergie réactive de type 3, dimensions (mm) : 2000x800x600
- U-BK808020 : armoire de compensation de l'énergie réactive pour module à énergie réactive de type 2, dimensions (mm) : 2000x800x800
- IP 30
- Pré-équipé pour H-SaS, cornière de fixation PE
- Tôle de toit avec découpe adaptée pour ventilateur de toit FZ1000DL33
- Niveau d'aménagement 2 (forme 2b) disponible

### 6.1.12 Armoire d'angle U-ES



#### Armoire d'angle U-ES

- Pour le montage en angle de jeux de barres principaux à 3 ou 4 pôles
- Largeurs d'armoire (mm) : 600, 850
- Profondeurs d'armoire (mm) : 600 + 50, 800 + 50
- Armoire d'angle avec cache 50 mm en façade sur toute la hauteur de l'armoire
- Version gauche ou droite

### 6.1.13 Système de protection active contre les arcs électriques parasites sous forme d'extension



Composants du système de protection active contre les arcs électriques parasites

Alors qu'une protection passive contre les arcs électriques parasites n'intervient « que » dans un délai d'environ 100 ms, une protection active contre les arcs électriques parasites, telle le système Hager (agardio.arc), réagit en 2 - 3 ms seulement.

Le système de protection active contre les arcs électriques parasites agardio.arc de Hager est un système constitué de composants électriques et électroniques. Il se compose de 5 sous-ensembles :

- Des fibres optiques ou des capteurs ponctuels détectent l'arc électrique et transmettent les signaux à un appareil de détection.
- Cet appareil de détection reçoit les signaux des fibres optiques et pilote des courts-circuiteurs qui sont montés sur chaque jeu de barres principal.
- Les courts-circuiteurs mettent brièvement les jeux de barres principaux en court-circuit entre phases. Cette opération ne dure que 2,6 ms.
- Des transformateurs de protection pour courants d'entrée jusqu'à 65 kA détectent la brusque montée d'intensité du courant due à l'arc électrique.
- Un disjoncteur de puissance à construction ouverte peut éteindre le court-circuit dans un délai de 30 à 50 ms, de sorte qu'il ne se produit aucun dommage consécutif, à l'exception de salissures. Dans le meilleur des cas, l'installation peut être remise en service dans la demi-heure.

## 6.2 Structuration de l'espace

La structuration claire et bien définie de l'espace du système de distribution d'énergie unimes H et des différents types d'armoires offre de nombreux avantages.

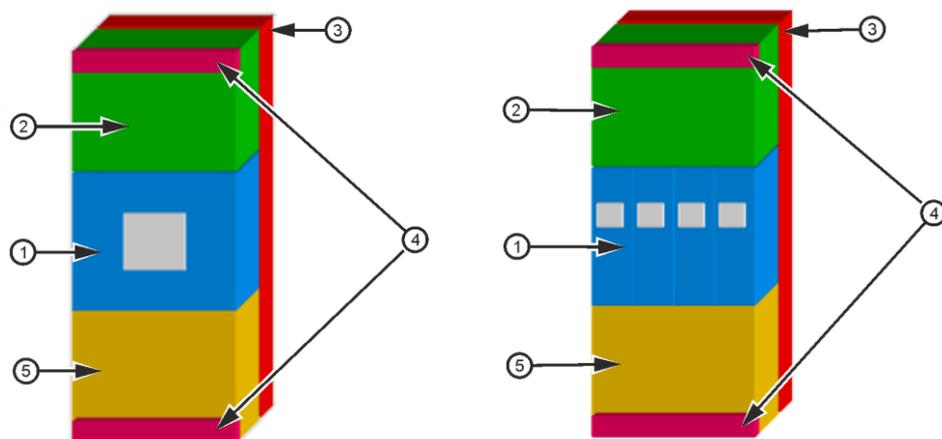
La structuration de l'espace :

- assure la clarté,
- permet, par différentes cloisons internes, de répondre aux exigences individuelles,
- augmente la sécurité de fonctionnement,
- augmente la sécurité de l'opérateur.

La structuration de l'espace des différents types d'armoires se distingue en fonction du type d'armoire et de la position de montage (horizontale / verticale) des appareils encastrables.

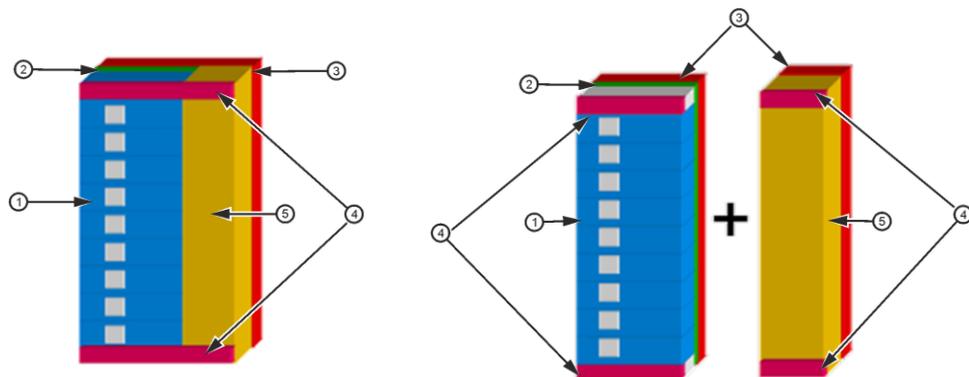
- Tenez compte des instructions figurant dans les manuels des différents types d'armoire.

### Structuration de l'espace des appareils montés à la verticale



1	1	Espace des appareils : pour loger les appareils encastrables, selon le type d'armoire
2	2	Espace de raccordement de colonne : pour le raccordement à la colonne du système de jeu de barres principal (H-SaS) avec jeu de barres de distribution / jeu de barres F-SaS
3	3	Espace du jeu de barres principal : pour loger le système de jeu de barres principal H-SaS
4	4	Espace PE principal et câblage transversal
5	5	Espace de raccordement et de câblage <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espace dédié aux câbles de sortie des appareils</li> <li>- Selon le type d'armoire, l'espace de câblage peut se trouver au-dessus ou au-dessous de l'espace des appareils</li> </ul>
6	6	Espace multifonction (non représenté ici) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Certains types d'armoires offrent en plus la possibilité d'intégrer un espace multifonction : l'espace multifonction peut parfois se trouver au-dessus ou au-dessous de l'espace des appareils</li> <li>- L'espace multifonction permet alors d'intégrer un tiroir de commande ou en partie un kit d'extension univers N</li> </ul>

**Structuration de l'espace des appareils montés à l'horizontale**



1	1	Espace des appareils : pour loger les appareils encastrables, selon le type d'armoire
2	2	Espace de raccordement de colonne : pour le raccordement à la colonne du système de jeu de barres principal (H-SaS) avec jeu de barres de distribution / jeu de barres F-SaS
3	3	Espace du jeu de barres principal : pour loger le système de jeu de barres principal H-SaS
4	4	Espace PE principal et câblage transversal
5	5	Espace de raccordement et de câblage - Espace dédié aux câbles de sortie des appareils - Selon le type d'armoire, l'espace de câblage est intégré en option sous forme d'espace de câblage commun à deux armoires ou sous forme d'armoire individuelle
6	6	Espace multifonction (non représenté ici) - Certains types d'armoires offrent en plus la possibilité d'intégrer un espace multifonction : l'espace multifonction peut parfois se trouver au-dessus ou au-dessous de l'espace des appareils - L'espace multifonction permet alors d'intégrer un tiroir de commande ou en partie un kit d'extension univers N

**Espace du jeu de barres principal**

- Le courant assigné  $I_{nA}$  détermine la profondeur requise pour l'armoire : 600 mm (max. 2950 A) ou 800 mm (max. 4000 A)
- 3 positions différentes possibles pour le système de jeu de barres principal H-SaS, dont 2 pouvant être sollicitées simultanément
- Jeu de barres principal continu pour les armoires juxtaposées grâce aux éclisses de transport U-TT / U-TTS ou U-TTK

**Espace d'appareils**

- L'appareil détermine l'espace nécessaire. Le système de distribution d'énergie propose la largeur d'armoire qui convient.
- Le montage des appareils est facilité par les pièces pré-montées.
- La structure de l'espace des appareils est ajustée individuellement au type d'appareils.

**Espace de câblage / espace de raccordement**

- Positionnement à gauche ou à droite, en haut ou en bas
- L'espace de câblage peut être intégré dans l'armoire (U-BSI, U-SI, U-VLI, U-V0I, U-MLI) ou juxtaposé sous la forme d'une armoire de base (il peut alors être utilisé comme espace de câblage commun à deux armoires).
- Différentes largeurs sont disponibles pour l'espace de câblage, en fonction de l'encombrement des sorties.

**Espace PE principal et câblage transversal**

- Espace de câblage transversal pré-équipé en haut et en bas

**Espace multifonction selon le type d'armoire**

Certains types d'armoires présentent un espace multifonction qui peut accueillir :

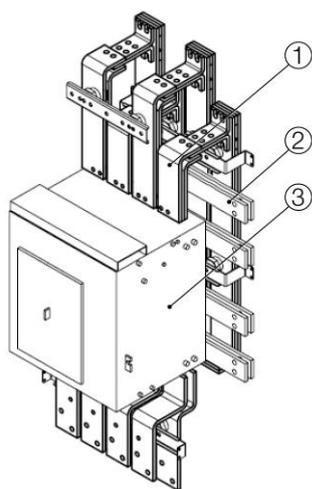
- un tiroir de commande,
- en partie un kit d'extension univers N.

Le tiroir de commande permet de monter des modules de communication alimentés par un circuit auxiliaire, un dispositif de protection contre les surtensions ou des appareils de mesure. Le tiroir de commande est intégré dans l'espace multifonction des armoires suivantes : U-S(I) aménagement partiel, U-SV, U-FL et U-BS(I).

L'offre univers N peut être intégrée dans l'espace multifonction de plusieurs types d'armoires grâce à un kit d'extension univers N. Le kit d'extension univers N est présent dans l'espace multifonction des armoires suivantes : U-S(I) aménagement partiel, U-SV, U-FL et U-BS(I).

- Pour les possibilités d'aménagement, tenez compte du manuel du type d'armoire concerné.

### 6.3 Zones fonctionnelles / compartiments fonctionnels

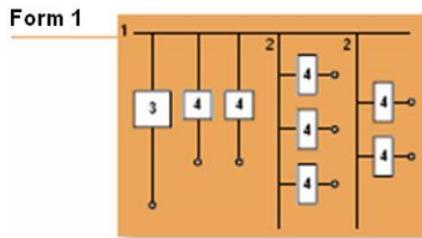


1	Système de jeu de barres de distribution F-SaS
2	Système de jeu de barres principal H-SaS
3	Unité fonctionnelle <ul style="list-style-type: none"> <li>- Support d'appareil, cadre et éléments de fixation</li> <li>- Appareil</li> <li>- Raccords (raccords d'appareil, barres en cuivre supplémentaires)</li> <li>- Habillage de l'appareil, enveloppe</li> <li>- Plaques de recouvrement</li> </ul>

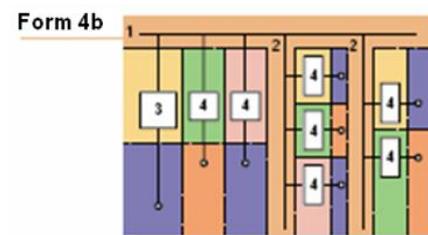
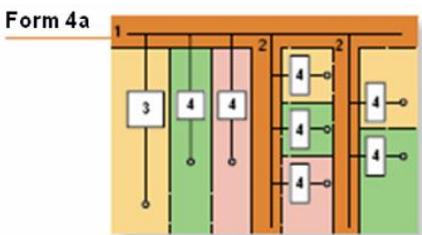
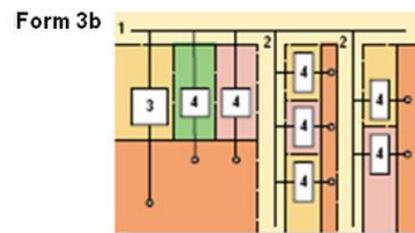
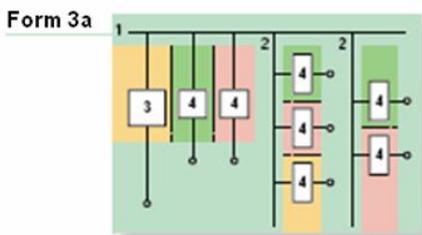
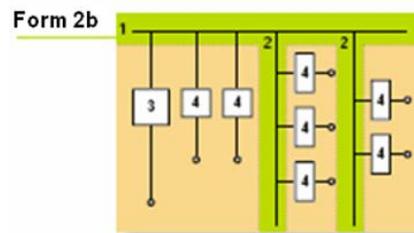
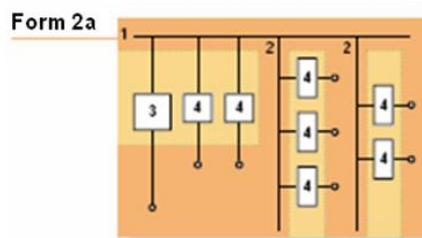
Exemple de séparation claire des zones fonctionnelles (ici, pas d'aménagement pour la forme de séparation interne 2b à l'aide de cloisons traversantes et de cloisons d'appareils)

## 6.4 Formes de séparation interne

### Vue d'ensemble des formes de séparation interne



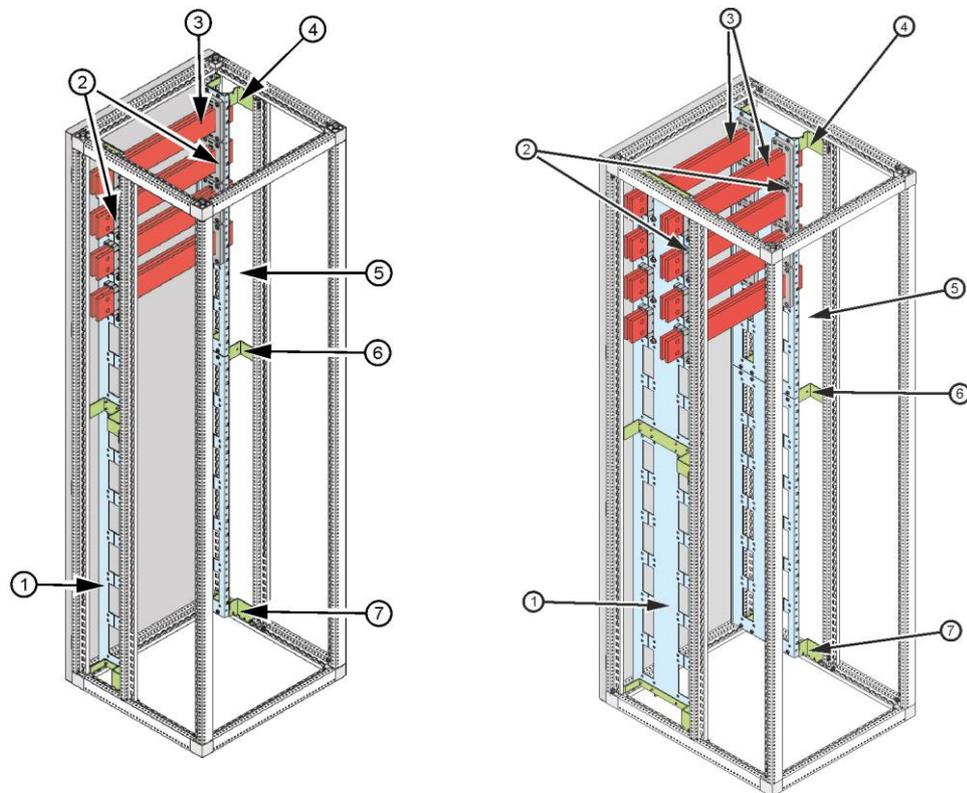
1	Jeu de barres
2	Jeu de barres de distribution
3	Raccordement de l'unité fonctionnelle
4	Départs de l'unité fonctionnelle
Agencements-types : voir EN 61439	



## 6.5 Jeux de barres principaux

Composants, principales caractéristiques et remarques concernant le fonctionnement du système de jeu de barres principal H-SaS.

### 6.5.1 Vue d'ensemble des composants du H-SaS dans l'armoire de base



Profondeur d'armoire 600 mm (2 x Cu par pôle) Profondeur d'armoire 800 mm (4 x Cu par pôle)

1	Tôle de maintien
2	Support de barres omnibus U-FST1 : pour les jeux de barres principaux du système H-SaS
3	Jeux de barres principaux / jeux de barres du H-SaS 2 x Cu par pôle (profondeur d'armoire 600 mm) : courant assigné $I_{nA}$ max. 2950 A 4 x Cu par pôle (profondeur d'armoire 800 mm) : courant assigné $I_{nA}$ max. 4000 A
4	Étrier de fixation de la tôle de maintien haut / bas
5	Ouverture d'accès dans la tôle de maintien : pour la forme de séparation interne 2b, couvrir avec : - couvercle d'accès (en présence d'un H-SaS derrière le couvercle d'accès) - obturateur (en l'absence de H-SaS derrière l'obturateur)
6	Étrier de fixation de la tôle de maintien au centre
7	Étrier de fixation de la tôle de maintien haut / bas

## 6.5.2 Principales caractéristiques du système de jeu de barres principal H-SaS

- H-SaS monté à l'arrière de l'installation, laisse de l'espace pour l'aménagement
- Tenue aux courts-circuits jusqu'à  $I_{cw}$  (1s) 120 kA /  $I_{pk}$  268 kA
- Haute tenue aux courts-circuits associée à une distance également importante entre les supports
- Homologation selon EN 61439-1/-2
- Renforcement de la sécurité de l'installation
- 6 intensités de courant assigné définies
- Section de conducteurs neutres jusqu'à 200 %
- Positionnement du H-SaS sur 3 niveaux différents
- Sollicitation possible sur 2 niveaux différents simultanément, possibilité de changer la position du H-SaS sans perte d'espace latéralement (via l'armoire de couplage ACB U-TK).
- Barres en cuivre de modèle courant Cu-ETP-R240
- H-SaS ne dépassant pas la largeur de l'armoire, d'où possibilité de remplacement des armoires individuelles, transport facilité
- Courte distance de raccordement aux barres de distribution
- Haut niveau de valeur ajoutée
- Bonne disponibilité de l'installation après une défaillance
- Dommages mécaniques limités après une défaillance, se limitent à la largeur de l'armoire (possibilité de remplacement des armoires individuelles)
- H-SaS continu pour les armoires juxtaposées grâce aux éclisses de transport U-TT / U-TTS ou U-TTK
- Excellente accessibilité pour la maintenance grâce aux couvercles d'accès / éclisses de transport TTK (U-TTK accessibles par l'avant et l'arrière)
- Possibilité d'agencement personnalisé de l'entrée et de la sortie des câbles en haut ou en bas
- Montage simple et rapide des supports grâce aux tôles de maintien pré-montées
- Gain de temps pour le montage grâce à un principe de montage simple et clair
- Vissage sans perçage avec des vis M12 de modèle courant

### Avantages de la technique d'assemblage du H-SaS

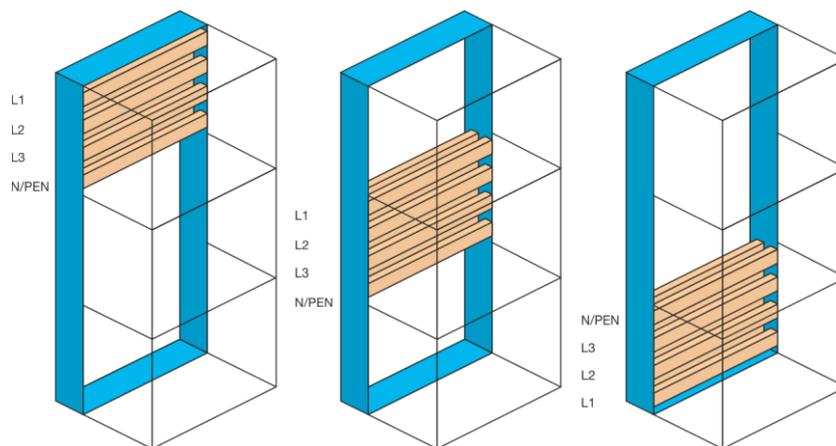
L'assemblage (couplage) aisé des jeux de barres principaux sur le système de distribution d'énergie unimes H offre de nombreux avantages :

- montage simple des barres sans perte de temps
- couplage possible sans perte d'espace latéralement
- courtes distances d'assemblage
- réduction de la perte de puissance
- réduction des besoins en cuivre
- raccords vissés sans entretien (pour les modèles exposés dans ce manuel)
- remplacement a posteriori possible de chaque armoire individuelle dans des rangées cuivrées

### 6.5.3 Espace pour les jeux de barres principaux H-SaS

Les jeux de barres principaux peuvent être positionnés sur 3 hauteurs différentes. Ils peuvent être positionnés en bas, au centre ou en haut. Ceci permet l'installation de jusqu'à 3 systèmes de jeux de barres principaux (H-SaS) dans l'armoire. 2 systèmes de jeux de barres principaux peuvent être sollicités simultanément. Grâce au positionnement flexible des H-SaS dans l'armoire, il est possible de changer la position du système de jeu de barres principal sans perte d'espace latéralement (grâce à une armoire de couplage (U-TK)). En outre, les courtes distances d'assemblage avec les barres de distribution permettent de réduire les besoins en cuivre.

#### 3 positions du H-SaS : phases



#### À NOTER

Il est possible d'installer simultanément jusqu'à trois jeux de barres principaux. Néanmoins, seuls deux jeux de barres principaux peuvent être sollicités simultanément.

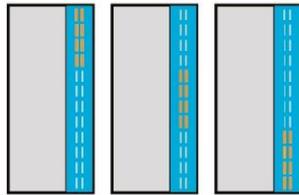


Armoire complètement aménagée (vue arrière) avec 3 jeux de barres principaux (H-SaS).

Parmi les 3 systèmes H-SaS, seuls deux peuvent être sollicités simultanément.

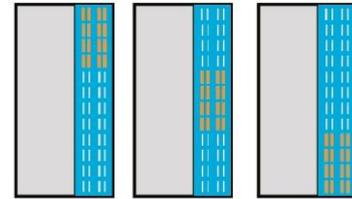
### Le courant assigné détermine la profondeur de l'armoire et l'agencement des jeux de barres principaux

Le courant assigné  $I_{nA}$  détermine la profondeur requise pour l'armoire et l'agencement des jeux de barres principaux. À partir d'un courant assigné de 2950 A, on utilise des armoires d'une profondeur de 800 mm avec 4 barres en cuivre par pôle pour le système de jeu de barres principal.



Positions des H-SaS  
Profondeur d'armoire 600 mm  
(vue latérale de l'armoire)

Courant assigné max.  $I_{nA}$  :  
Cu 2 x 30 x 10 : 1250 A  
Cu 2 x 40 x 10 : 1600 A  
Cu 2 x 60 x 10 : 2000 A  
Cu 2 x 80 x 10 : 2950 A



Positions des H-SaS  
Profondeur d'armoire 800 mm  
(vue latérale de l'armoire)

Courant assigné max.  $I_{nA}$  :  
Cu 4 x 60 x 10 : 3200 A  
Cu 4 x 80 x 10 : 4000 A

### 6.5.4 Types de jeux de barres principaux

Il existe différents jeux de barres principaux pour le système de distribution d'énergie unimes H :

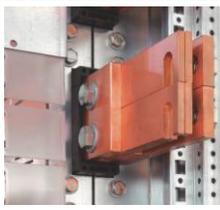
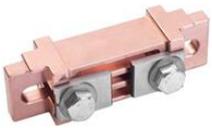
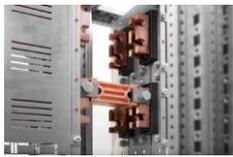
- selon l'assemblage des jeux de barres principaux avec U-TT, U-TTS ou U-TTK
  - avec des trous ronds (perçages) sur les côtés pour U-TT / U-TTS
  - avec des trous oblongs / découpes en U sur les côtés pour U-TTK
- en complément, avec ou sans perforation(s) pour la traverse en fibres de verre (FV) comme renforcement du H-SaS
  - sans perforation (pas de renforcement du H-SaS avec une traverse en fibres de verre)
  - avec perforation au centre
  - avec perforation(s) latérale(s)

#### Jeux de barres principaux après assemblage avec U-TT, U-TTS ou U-TTK

Le système de distribution d'énergie permet d'assembler les jeux de barres principaux des armoires juxtaposées à l'aide

- d'éclisses de transport U-TT / U-TTS (jeu),
- de l'éclisse de transport U-TTK.

Les jeux de barres principaux se distinguent en fonction de l'assemblage :

Assemblage du jeu de barres principal avec U-TT (U-TTS) / U-TTK		Trou rond (perçage) / trous oblongs (découpe en U) dans le jeu de barres (Illustrations à titre d'exemple / schémas de principe)	
U-TT (U-TTS)		Trou rond (perçage)	 
U-TTK		Trous oblongs (découpe en U)	 

### Jeux de barres principaux sans / avec perforation(s) pour des traverses en fibres de verre

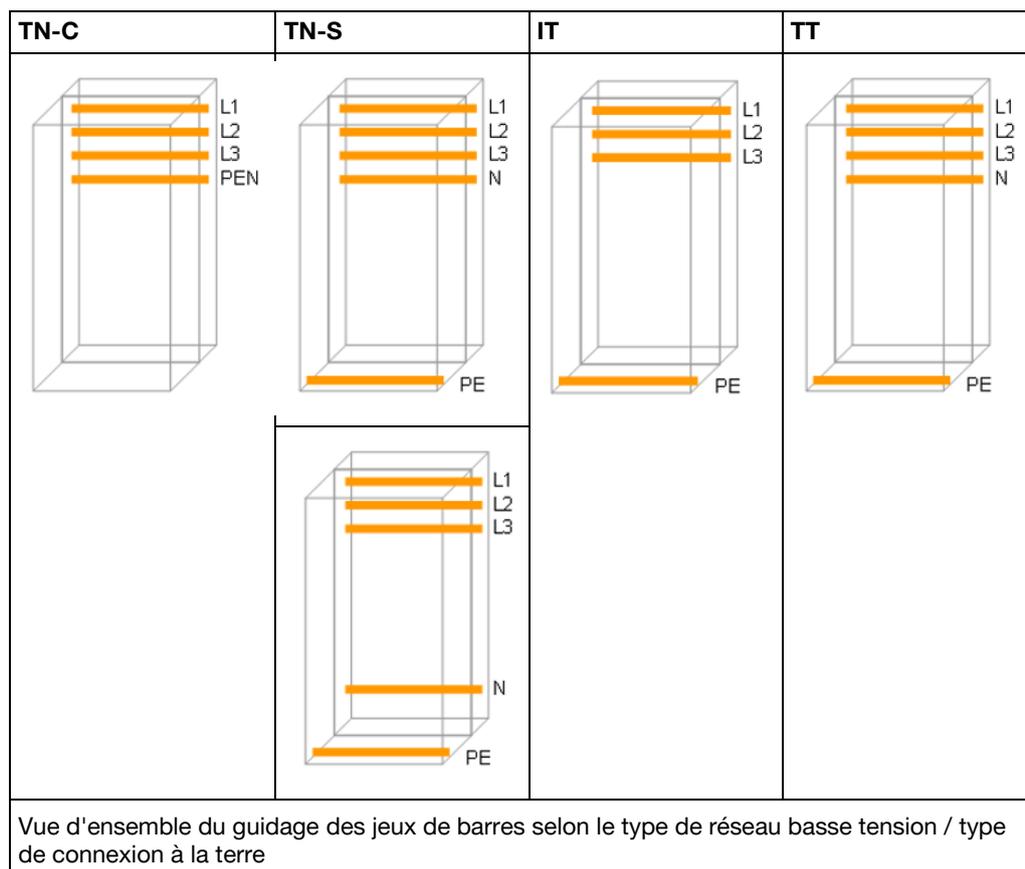
Le système de distribution d'énergie unimes H permet de réaliser différentes tenues aux courts-circuits des jeux de barres principaux : sans renforcement par des traverses supplémentaires en fibres de verre ou avec renforcement par des traverses supplémentaires en fibres de verre. Des traverses en fibres de verre (FV) sont montées pour rehausser la tenue aux courts-circuits du système de jeu de barres principal H-SaS.

Il existe différentes perforations pour les traverses en fibres de verre en fonction de la largeur de l'armoire, du type d'armoire et de la variante (avec / sans espace de câblage) :

Perforations pour traverses en fibres de verre dans le cas d'éclisses de transport U-TT / U-TTS (exemples)	Perforations pour traverses en fibres de verre dans le cas d'éclisse de transport compacte U-TTK (exemples)
<p>Exemples de schémas de réalisation : ici Cu 80x10 avec perforation(s) FV pour les éclisses de transport U-TT / U-TTS ainsi que pour l'éclisse de transport compacte U-TTK</p> <p>A : longueur            B : distance au centre du perçage pour traverses en fibres de verre à gauche / au centre            C : distance au centre du perçage pour traverses en fibres de verre à droite</p> <p>Les perforation(s) pour le renforcement avec des traverses en fibres de verre sont différentes selon le type de jeu de barres, la largeur de l'armoire, le type d'armoire et la variante (avec / sans espace de câblage). Le tableautier trouvera les dimensions correspondantes dans les schémas de réalisation.</p>	

- Des informations complémentaires sont disponibles au chapitre « Aménagement intérieur chez le tableautier ».

### 6.5.5 H-SaS selon le type de connexion à la terre



## 6.6 Jeux de barres de distribution

Hager propose pour chaque type d'armoire un assortiment pour la réalisation des systèmes de barres de distribution.

Les barres de distribution des différents types d'armoires et le raccordement au système de jeu de barres de distribution H-SaS sont décrits dans le manuel relatif à chaque type d'armoire.

- Tenez compte des instructions figurant dans les manuels des différents types d'armoire.

### **Délai d'exécution optimisé par les schémas de réalisation**

Hager met à la disposition du tableautier des schémas d'assemblage spécifiques au type d'armoire et des schémas des composants pour la fabrication des composants en cuivre. Avec la réception des schémas de réalisation Cu, le tableautier peut fabriquer les composants en cuivre avant l'arrivée de l'armoire. Le délai d'exécution est ainsi optimisé.

### **6.6.1 Technique d'assemblage pour le raccordement à la colonne : propriétés importantes**

- Assemblages avec des vis de modèle courant
- Raccordement sans perçage au système de jeu de barres principal
- Cornières de raccordement livrables pour de courtes distances d'assemblage
- Assemblages possibles avec des coudes très simples en cuivre
- Temps de montage réduit grâce aux schémas de réalisation / de montage des connexions

## 6.6.2 Supports isolants

Pour certains types d'armoires, il convient de monter des supports isolants pour une liaison par barres des raccords de colonne résistant aux courts-circuits. Le type et la structure de l'armoire déterminent le nombre de supports isolants requis.

Les supports isolants se présentent, selon le type d'armoire, avec des plaques de maintien pour supports isolants (U-HBF1..) ou avec un étrier de maintien pour isolateurs (U-SI410).

Types d'armoires avec isolateurs et accessoires de montage :

- U-TE, U-TK
- Armoires avec espace de câblage intégré et barre N dans l'espace de câblage
  
- Tenez compte à ce sujet des instructions figurant dans les manuels des différents types d'armoire.

### Nombre de supports isolants U-SI410

À l'aide des tableaux ci-dessous, vous pouvez déterminer le nombre optimal d'isolateurs selon le type et la structure des armoires :

#### Type d'armoire : armoire d'entrée / de départ U-TE

Courant assigné $I_{nA}$ [A]	ACB 3 pôles		ACB 4 pôles	
	Position du H-SaS		Position du H-SaS	
	en haut / en bas	au centre	en haut / en bas	au centre
800-1250	6	9	7	12
1600	9	12	11	16
2000	9	12	11	16
2500-3200	6	9	7	12
4000	3	3	4	4

#### Armoire U-TK en tant qu'armoire de couplage

Courant assigné $I_{nA}$ [A]	ACB 3 pôles			ACB 4 pôles		
	Position du H-SaS			Position du H-SaS		
	haut et bas	haut et centre	centre et bas	haut et bas	haut et centre	centre et bas
800-2000	6	10	9	6	11	11
2500-3200	6	10	9	6	11	11
4000	-	-	-	-	-	-

## 6.7 Unités fonctionnelles et appareils

### Appareils encastrables dans l'espace des appareils

<b>Appareils</b>	En fonction du type d'armoire, le type et les dimensions de l'armoire dépendent des appareils encastrables
<b>Montage des appareils / connexions électriques</b>	En fonction du type d'armoire : - système fixe : - F (Fixed Connection) U-VL(I), U-FL, U-V, U-TE, U-TK U-V0(I), U-ML(I), U-MUN, U-BK - système déconnectable : -R (Removable Connection) U-VL(I), U-S(I), U-SV - système débrochable : -W (Withdrawable Connection) U-VL(I), U-TE, U-TK
<b>Accessoires</b>	En fonction du type d'armoire et des appareils
<b>Position de montage</b>	Verticale / horizontale selon le type d'armoire
<b>Niveau de montage</b>	Selon le type d'armoire : FE1, FE2, montage arrière HF
<b>Sortie des appareils</b>	Selon le type d'armoire : en bas, en haut, mixte, à gauche, à droite
<b>Degré de protection (hors appareils)</b>	Selon le type d'armoire : IP 20 - IP 40 / IP 41

Le système de distribution d'énergie homologué unimes H offre une large sélection d'appareils encastrables en vue de la réalisation d'ensembles selon EN 61439-1/-2.

Dans le cas du système de distribution d'énergie, l'appareil encastrable détermine le type d'armoire et l'espace requis. Le système de distribution d'énergie propose la largeur d'armoire qui convient grâce à une large sélection de dimensions livrables :

- la structure de l'espace des appareils est ajustée individuellement au type d'appareils,
- le montage des appareils est facilité par les pièces pré-montées.

Les appareils encastrables et les particularités à prendre en considération sont décrits dans les manuels relatifs aux différents types d'armoires.

- Tenez compte des instructions figurant dans les manuels des différents types d'armoire.

### Espace de raccordement

<b>Position de l'espace de raccordement des câbles</b>	Selon le type d'armoire : en bas, en haut, à gauche, à droite
<b>Armoires avec espace de câblage intégré</b>	U-BSI, U-SI, U-VLI, U-V0I, U-MLI
<b>Sens de raccordement</b>	Toit de l'armoire ou fond de l'armoire, espace de câblage
<b>Position des conducteurs N/PEN sortants</b>	- Montage horizontal des appareils : côté arrière - Montage vertical des appareils : en haut ou en bas
<b>Position des conducteurs PE sortants</b>	- Montage horizontal des appareils dans des armoires avec espace de câblage intégré : à l'arrière ou à l'avant - Montage vertical des appareils dans des armoires avec espace de câblage intégré : à l'avant, en haut ou en bas

**Espace multifonction : tiroir de commande / kit d'extension univers N**

<b>Types d'armoire avec option tiroir de commande</b>	U-S(l) aménagement partiel, U-SV, U-FL, U-BS(l), U-VL aménagement partiel
<b>Types d'armoire avec option kit d'extension univers N</b>	U-S(l) aménagement partiel, U-SV, U-FL, U-BS(l), U-VL aménagement partiel
<b>Position de l'espace multifonction</b>	Selon le type d'armoire : en haut, en bas

## 7 Aménagement intérieur chez le tableautier

### Consignes pour l'assemblage

Ce chapitre fournit des consignes pour l'aménagement intérieur du système de jeu de barres principal chez le constructeur d'ensemble (tableautier).

Pour l'aménagement des différents types d'armoires, tenez également compte des manuels consacrés à chaque type d'armoire.

### Liste des chapitres

Livraison du matériel	99
Étude de projet	99
Cuivrage	100
Montage des supports de barres omnibus U-FST1..	101
Montage de l'arrêt de sécurité des jeux de barres H-SaS	103
Montage des traverses en fibres de verre comme renforcement du H-SaS	104
Connexion des jeux de barres principaux	106
Ouvertures des cloisons traversantes	108
Vissage des jeux de barres	109
Longueur des vis pour les assemblages de H-SaS sur F-SaS	110
Couples de serrage des raccords vissés des barres conductrices	111
Couples de serrage des câbles et lignes	112
Vue d'ensemble des conducteurs PE	113
Guidage des conducteurs PE et raccordement	114
Connexion des conducteurs N	115
Conducteurs N dans l'espace de câblage : modes de fixation	116
Montage des conducteurs N/PEN sur les supports N/PEN dans l'espace de câblage	117
Montage des conducteurs N/PE/PEN sur les isolateurs dans l'espace de câblage	121
Couverture des ouvertures d'accès dans la tôle de maintien (forme 2b)	127

## 7.1 Livraison du matériel

Hager effectue la livraison des armoires selon les souhaits des clients ou ses propres directives de transport avec les unités de transport et le matériel d'emballage suivants :

Les armoires de base du système sont généralement livrées individuellement.

- L'armoire elle-même est protégée par un film ou un carton.
- L'armoire est livrée emballée sur une palette en fonction du pays de destination.

La référence d'article permet de distinguer les niveaux d'aménagement pour les articles commandés pour l'armoire de base :

### Livraison d'articles pour l'armoire de base

Référence d'article	677-xxx-xxx	Monté dans l'armoire de base
Référence d'article	773-xxx-xxx	Articles fournis

Contrôlez le matériel d'emballage et les caisses dès leur arrivée et avant tout transport ultérieur de l'armoire pour vérifier :

- la présence éventuelle de dommages,
- l'intégrité de la livraison.

Nous recommandons de déballer l'armoire et les équipements le plus près possible du lieu de l'aménagement intérieur chez le constructeur d'ensemble (tableautier).

## 7.2 Étude de projet

Le logiciel de planification Wecom de Hager permet d'utiliser des listes, des schémas d'aménagement et des schémas de réalisation pour l'étude de projet et l'aménagement de l'armoire :

- liste de pièces,
- listes des pièces en cuivre,
- schéma d'assemblage,
- schémas d'installation,
- schémas de réalisation.

### Respect des manuels et des instructions de montage

- Respectez également les consignes figurant dans ce manuel et dans les manuels relatifs aux différents types d'armoires.
- Respectez les instructions de montage pour l'aménagement des différents types d'armoires et de leurs composants (par exemple, séparation interne).
- Pour des raisons environnementales, il est possible de télécharger ou de demander les instructions de montage sur le site Internet de Hager.

### 7.3 Cuivrage

- Pour le cuivrage, tenez compte des schémas de cuivrage et des schémas d'installation. L'homologation n'est valable que si les schémas de cuivrage / schémas d'installation fournis ont été respectés.
- Respectez les consignes de ce manuel concernant l'assemblage des jeux de barres principaux, le vissage des jeux de barres et les couples de serrage.
- Pour le cuivrage, tenez compte des instructions figurant dans les manuels des différents types d'armoire.

## 7.4 Montage des supports de barres omnibus U-FST1..

Les jeux de barres principaux sont portés par les supports de barres omnibus U-FST1... Les supports U-FST1.. sont montés pour cela dans la tôle de maintien correspondante.

Le support de barre omnibus U-FST1.. destiné à la réception des barres omnibus plates du système H-SaS est disponible en 3 modèles :

- U-FST1-3040 : support combiné pour respectivement 2 jeux de barres principaux en cuivre plat 30 x 10 ou 40 x 10
- U-FST1-60 : support pour 2 jeux de barres principaux en cuivre plat 60 x 10
- U-FST1-80 : support pour 2 jeux de barres principaux en cuivre plat 80 x 10

Selon le courant assigné et l'agencement des jeux de barres principaux qui en résulte (2 ou 4 barres en cuivre par pôle), 1 ou 2 supports de barres omnibus U-FST1.. sont montés dans la tôle de maintien. Lorsque  $I_{nA} > 2950$  A, 4 barres en cuivre sont toujours montées dans 2 supports U-FST1.. dans la tôle de maintien correspondante.

Lors du montage des supports de barres omnibus U-FST1.., tenez compte des points suivants :

- le montage s'effectue depuis l'intérieur de l'armoire sur la tôle de maintien correspondante,
- le montage s'effectue avec une rotation de 180° au-dessus / au-dessous du centre de l'armoire.

### Montage des supports U-FST1.. depuis l'intérieur de l'armoire sur des tôles de maintien

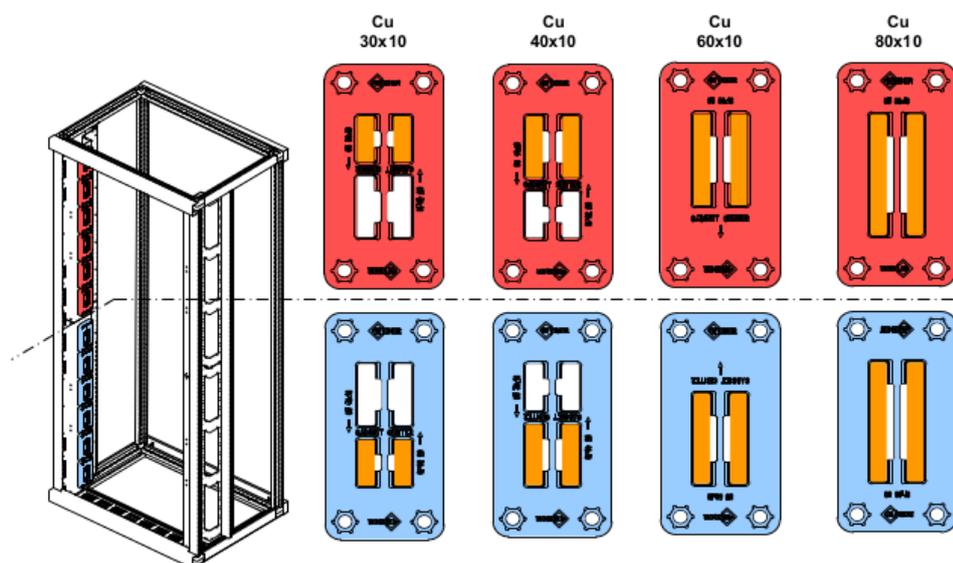


- La fixation s'effectue à l'aide de 4 vis de fixation M8 x16.
- Le couple de serrage est de 13 Nm.

Montage et vissage depuis l'intérieur de l'armoire sur la tôle de maintien du H-SaS

### Montage des supports U-FST1.. au-dessus / au-dessous du centre de l'armoire avec une rotation à 180°

- Pour les 6 positions supérieures, montez les supports de barres omnibus U-FST1.. tel que représenté sur l'illustration. Pour le support U-FST1-60, une flèche indique la direction du centre de l'armoire.
- Pour les 6 positions inférieures, montez les supports de barres omnibus U-FST1.. tel que représenté sur l'illustration. Pour le support U-FST1-60, une flèche indique la direction du centre de l'armoire.



Les supports de barres omnibus U-FST1.. sont montés tournés à 180° au-dessous du centre de l'armoire.

- La fixation s'effectue à l'aide de vis de fixation M8 x16.
  - Le couple de serrage est de 13 Nm.
  - Après le montage des supports U-FST-1..., la barre en cuivre est glissée latéralement à travers les supports.
  - Hager propose une aide au montage pour le système de jeu de barres principal :
    - U-MH60 pour la profondeur d'armoire 600 mm
    - U-MH80 pour la profondeur d'armoire 800 mm
- Un accrochage et un décrochage aisés permettent le positionnement efficace des jeux de barres :



Utilisation de U-MH60 pour un positionnement aisé du jeu de barres

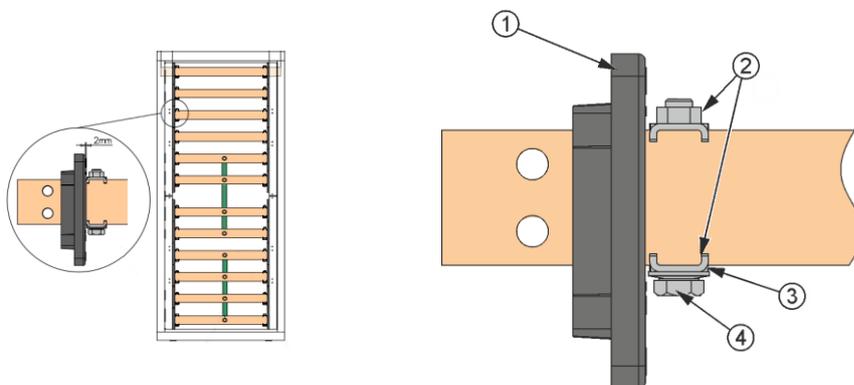


Utilisation de U-MH80 pour un positionnement aisé du jeu de barres

## 7.5 Montage de l'arrêt de sécurité des jeux de barres H-SaS

Pour empêcher tout déplacement des jeux de barres du H-Sas pendant le transport, une série d'arrêts de sécurité U-VS / U-VSS est montée sur la face intérieure de chaque support U-FST1.. d'extrémité.

En présence d'un arrêt de sécurité U-VS / U-VSS, il convient de respecter une distance de 2 mm avec le support de barre omnibus U-FST1.. afin qu'aucune contrainte supplémentaire ne s'exerce sur les supports de barres omnibus U-FST1.. en cas de dilatation thermique.



Séries d'arrêts de sécurité U-VS montés sur la face inférieure des supports de barres omnibus U-FST1..

- Distance avec le support de barre omnibus U-FST1.. : 2 mm

Représentation détaillée de l'arrêt de sécurité

1	Support de barre omnibus (support H-SaS) U-FST1..
2	Arrêt de sécurité U-VS
3	Rondelle de sécurité Rip-Lock
4	Vis à tête hexagonale selon DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)

L'arrêt de sécurité U-VS est proposé également sous forme de kit comprenant le matériel de fixation (vis à tête hexagonale, rondelle de sécurité Rip-Lock, arrêt de sécurité inférieur et supérieur) :

- U-VSS 30 pour CU 30 x10
- U-VSS 40 pour CU 40 x10
- U-VSS 60 pour CU 60 x10
- U-VSS 80 pour CU 80 x10

## 7.6 Montage des traverses en fibres de verre comme renforcement du H-SaS

Le système de distribution d'énergie unimes H permet de réaliser différentes tenues aux courts-circuits pour les jeux de barres principaux :

- sans traverse en fibres de verre ou
- avec traverse en fibres de verre.

Afin d'éviter les déformations du jeu de barres en cas de court-circuit, il convient de monter des traverses en fibres de verre comme renforcement en fonction de la tenue aux courts-circuits du système de jeu de barres principal. L'utilisation de traverses en fibres de verre comme renforcement des jeux de barres dépend de l'armoire, du courant assigné et du courant assigné de courte durée admissible. Il n'est possible de garantir les tenues aux courts-circuits indiquées qu'après le montage de traverses en fibres de verre comme renforcement des jeux de barres.

### Augmentation de la tenue aux courts-circuits du H-SaS

Des traverses en fibres de verre (FV) sont montées pour augmenter la résistance aux courts-circuits du système de jeu de barres principal H-SaS.

À partir d'un courant assigné de courte durée admissible du H-SaS > 85 kA, des traverses en fibres de verre doivent être utilisées.

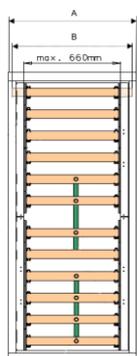
- Pour une profondeur d'armoire de 600 mm (H-SaS avec 2 x Cu 60 x 10 ou 2 x Cu 80 x 10), au moins 1 traverse en fibres de verre est montée (respectivement entre 2 barres en cuivre pour chaque pôle).
- Pour une profondeur d'armoire de 800 mm (H-SaS avec 4 x Cu 60 x 10 ou 4 x Cu 80 x 10), au moins 2 traverses en fibres de verre sont montées (respectivement 2 traverses entre 2 barres en cuivre pour chaque pôle).
- Les perçages pour l'utilisation des traverses en fibres de verre servant à augmenter la tenue aux courts-circuits diffèrent en fonction de la largeur d'armoire, du type d'armoire, du modèle d'armoire (avec / sans espace de câblage) ainsi qu'en fonction des dimensions des barres (Cu 60 x 10 ou Cu 80 x 10). Le nombre de perçages, le nombre de traverses en fibres de verre requises ainsi que les distances entre le bord des barres et le perçage varient.
- Hager met à la disposition du tableautier les schémas de réalisation correspondants.

Différents types de traverses en fibres de verre peuvent être utilisés pour augmenter la tenue aux courts-circuits du H-SaS selon la position de ce dernier (en haut, en bas ou au centre) :

### Types de traverses en fibres de verre / renforcements pour H-SaS

Type	Position du H-SaS	Nombre requis par perçage*
U-GF	en haut / en bas	Profondeur d'armoire 600 mm (2 x Cu) : 1 Profondeur d'armoire 800 mm (4 x Cu) : 2
U-GFS Kit, avec matériel de fixation	en haut / en bas	Profondeur d'armoire 600 mm (2 x Cu) : 1 Profondeur d'armoire 800 mm (4 x Cu) : 2
U-GFM	au centre	Profondeur d'armoire 600 mm (2 x Cu) : 1 Profondeur d'armoire 800 mm (4 x Cu) : 2
U-GFMS Kit, avec matériel de fixation	au centre	Profondeur d'armoire 600 mm (2 x Cu) : 1 Profondeur d'armoire 800 mm (4 x Cu) : 2

### Schéma de montage des traverses en fibres de verre comme renforcement du H-SaS



H-SaS sans renforcement :  
 $I_{cw}$  max. = 85 kA\*, distance avec le support 660 mm max.

H-SaS avec renforcement par des traverses FV  
 $I_{cw}$  max. = 120 kA\*,  
 traverse FV au centre : U-GFM ou U-GFMS (kit)

H-SaS avec renforcement par des traverses FV  
 $I_{cw}$  max. = 120 kA\*,  
 traverse FV en haut/bas : U-GF ou U-GFS (kit)

\* $I_{cw}$  en fonction des dimensions Cu (30 x 10, 40 x 10, 60 x 10, 80 x 10 mm) et de l'agencement des barres (2 ou 4 barres)

A : largeur d'armoire  
 B : longueur de barre



Les traverses FV sont vissées entre les barres du H-SaS pour chaque conducteur polaire.

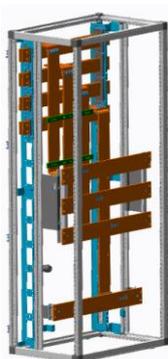
- Épaisseur de la traverse FV : 12 mm
- Longueur de vis : M 10 x 45 mm
- Vis avec rondelles sur chaque face (Rip-Lock + rondelle élastique)
- Couple de serrage : 30 Nm

Traverse FV montée

### Traverses en fibres de verre pour le raccordement à la colonne

Indépendamment des traverses en fibres de verre utilisées pour augmenter la tenue aux courts-circuits du système de jeu de barres principal, des traverses en fibres de verre sont également nécessaires pour certains types d'armoires afin d'étayer le raccordement à la colonne.

- Tenez compte à ce sujet des instructions figurant dans les manuels des différents types d'armoire.



U-FL

Dans le cas du type d'armoire U-FL fuseline par exemple, des traverses en fibres de verre d'une épaisseur de 10 mm sont requises pour étayer le raccordement à la colonne lorsque le H-SaS est monté en position en haut ou en bas.

2 traverses en fibres de verre sont alors respectivement montées pour étayer le raccordement à la colonne.

Dans le cas d'un raccordement du jeu de barres principal au centre, aucune traverse FV n'est requise pour l'armoire de départ HPC U-FL fuseline (voir le manuel dédié à l'armoire de départ HPC U-FL fuseline).

## 7.7 Connexion des jeux de barres principaux

Pour connecter les jeux de barres principaux, le système d'armoire prévoit deux options différentes :

- éclisses de transport U-TT / U-TTS (kit) pour jeux de barres principaux avec trous ronds / perçages
- éclisse de transport TTK pour jeux de barres principaux avec trous oblongs / découpe en U

### Éclisses de transport U-TT / U-TTS

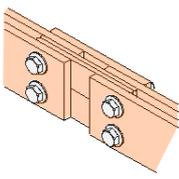
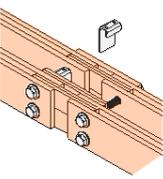


Éclisses U-TT avec écrou à enfoncer pour la connexion des jeux de barres principaux du H-SaS

Accessible par l'avant après le retrait du couvercle d'accès

Dans le cas des éclisses de transport U-TT, les fentes facilitent le montage des éclisses en présence de vis pré-montées. Des biseaux d'insertion permettent de réunir les armoires dotées d'éclisses de transport pré-montées d'un côté. Après le retrait des couvercles d'accès, le raccord vissé de l'éclisse de transport U-TT est accessible à tout moment par l'avant.

- En raison des distances d'isolement, les éclisses de transport U-TT / U-TTS ne doivent être utilisées que pour le montage frontal (montage depuis la façade de l'armoire uniquement).
- Des rondelles Rip-Lock et des vis à tête hexagonale doivent être utilisées pour la résistance aux vibrations et le respect des distances distance d'isolement.
- Le couple de serrage est de 40 Nm selon DIN 43671 partie 1 et de 60 Nm en cas de lubrification à base de MOS<sub>2</sub>.

Profondeur de l'armoire 600 mm	Profondeur de l'armoire 800 mm
	

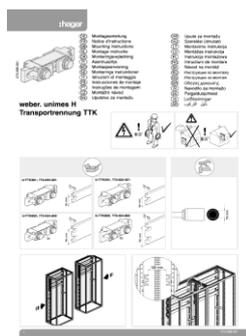
**Éclisse de transport TTK**



Éclisse de transport TTK : assemblage a posteriori des jeux de barres sans pré-montage unilatéral ; accessible par l'avant et par l'arrière

L'éclisse de transport TTK permet l'assemblage des jeux de barres sans pré-montage unilatéral. L'éclisse de transport TTK est glissée par le bas ou par le haut entre les deux jeux de barres des armoires juxtaposées à assembler. L'éclisse de transport est ensuite écartée et vissée à gauche et à droite sur le jeu de barres avec un outil de 19 mm.

- L'éclisse de transport U-TTK peut être montée par l'avant ou par l'arrière.
- Le couple de serrage est de 40 Nm selon DIN 43671 partie 1 et de 60 Nm en cas de lubrification à base de MOS<sub>2</sub>.
- La distance entre les extrémités des jeux de barres des armoires juxtaposées à assembler doit être de 100 mm.



Instructions de montage U-TTK

- Respecter les instructions de montage : respectez les instructions de montage relatives à l'éclisse de transport TTK pour l'assemblage des jeux de barres avec l'éclisse de transport TTK.

**Contrôle des jeux de barres principaux et marquage des raccords vissés**

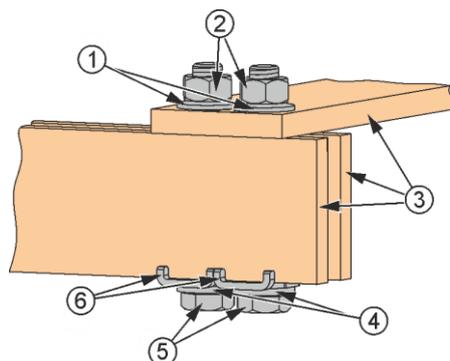
- Contrôlez la fixation correcte de tous les jeux de barres principaux. Lorsqu'un arrêt de sécurité est installé, les jeux de barres principaux doivent se trouver dans la position adéquate.
- Marquez les raccords vissés serrés à l'aide d'un feutre.
- À l'issue des travaux, remettez en place les couvercles d'accès qui ont été retirés.

**7.8 Ouvertures des cloisons traversantes**

Pour la réalisation des ouvertures dans les cloisons traversantes, respectez les instructions du manuel du type d'armoire concerné.

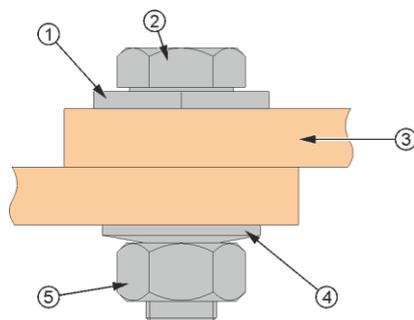
## 7.9 Vissage des jeux de barres

### Assemblage par vissage du jeu de barres principal et de la barre en cuivre plate



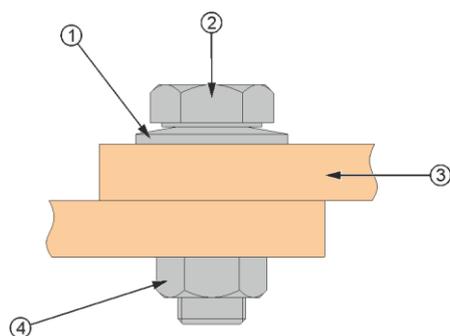
1	Rondelle de sécurité Rip-Lock M12/D = 24
2	Écrou selon DIN EN ISO 8673 (DIN 934)
3	Barre en cuivre plate 10 mm
4	Rondelle
5	Vis à tête hexagonale selon DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)
6	Pièce de serrage U-KS

### Vissage des barres en cuivre plates avec un écrou



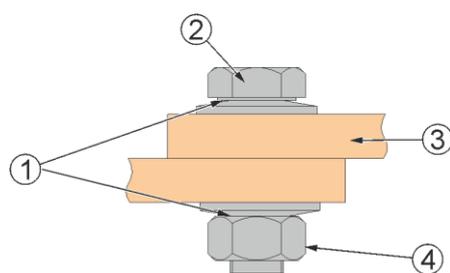
1	Rondelle
2	Vis à tête hexagonale selon DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)
3	Barre en cuivre
4	Rondelle de sécurité Rip-Lock M12/D = 24
5	Écrou selon DIN EN ISO 8673 (DIN 934)

### Vissage des barres en cuivre plates avec un écrou à encastrer



1	Rondelle
2	Vis à tête hexagonale selon DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)
3	Barre en cuivre
4	Écrou à encastrer

### Assemblage par vissage des barres en cuivre plates avec un écrou selon DIN 43671



1	Élément ressort
2	Vis à tête hexagonale selon DIN EN ISO 4014 (DIN 931) / DIN EN ISO 4017 (DIN 933)
3	Barre en cuivre
4	Écrou selon DIN EN ISO 8673 (DIN 934)

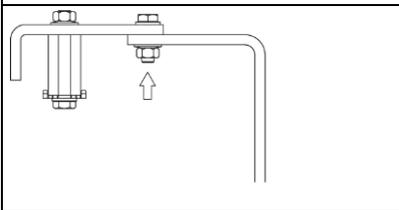
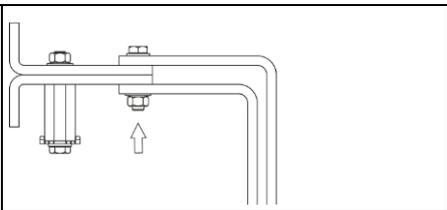
## 7.10 Longueur des vis pour les assemblages de H-SaS sur F-SaS

## Longueur des vis pour l'assemblage sur H-SaS

		Vis à tête hexagonale M12 x ... selon DIN 931 / ISO 4014 et DIN 933 / ISO 4017 Longueur pour le nombre de barres en cuivre	
H-SaS	I <sub>n</sub> H-SaS	1 barre en cuivre	2 barres en cuivre
2x30x10	1250 A	M12 x 60 mm	M12 x 70 mm
2x40x10	1600 A	M12 x 70 mm	M12 x 80 mm
2x60x10	2000 A	M12 x 90 mm	M12 x 100 mm
2x80x10	2950 A	M12 x 110 mm	M12 x 120 mm
4x60x10	3200 A	M12 x 90 mm	M12 x 100 mm
4x80x10	4000 A	110	120

Longueur de vis = sCu (H-SaS) + sConnexion + 18,5 mm

## Longueur de vis d'assemblage pour le raccordement à la colonne

Vis à tête hexagonale selon DIN 931 / ISO 4014 et DIN 933 / ISO 4017 Longueur pour le nombre de barres en cuivre	
	
2 barres en cuivre	4 barres en cuivre
M12 x 35 mm	M12 x 55 mm

## Longueur de vis pour l'assemblage des éclisses de transport (U-TT / U-TTS)

H-SaS < 2950 A	M12 x 60 mm
H-SaS < 4000 A	M12 x 140 mm

## 7.11 Couples de serrage des raccords vissés des barres conductrices

<b>Raccord vissé</b>				
<b>Les indications du tableau s'appliquent au courant continu et au courant alternatif jusqu'à 60 Hz.</b>				
		<b>En intérieur</b>	<b>En intérieur et en extérieur</b>	
<b>Vis</b>	Classe de résistance	8.8 ou supérieure selon ISO 898-1	8.8 ou supérieure selon ISO 898-1	A2-70 ou A4-70 selon ISO 8892 (DIN 267-1)
	Protection anti-corrosion	A2G, A4G (Zn gal) B2G, B4G (Cd gal) selon ISO 4042 (DIN 267-9)	tZn (galvanisé à chaud) selon ISO 10684 (DIN 267-10)	-
<b>Écrou</b>	Classe de résistance	8 ou supérieure selon ISO 898-2	8 ou supérieure selon ISO 898-2	A2-70, A2-80 ou A4-80 selon ISO 8892 (DIN 267-1)
	Protection anti-corrosion	A2G, A4G (Zn gal) B2G, B4G (Cd gal) selon ISO 4042 (DIN 267-9)	tZn (galvanisé à chaud) selon ISO 10684 (DIN 267-10)	-
<b>Élément ressort</b>	Rondelle élastique*	Protection anti-corrosion selon ISO 10670 / DIN 6796 Protection anti-corrosion selon ISO 10760 / DIN 6769	Pour les filetages M12 et les barres conductrices en E-Alp ou E-ALF 6,5 à E-ALF 10, des rondelles sont requises en complément, par ex. rondelle DIN 7349-13-St	
<b>Couple de serrage nominal (Nm) recommandé pour les filetages</b>	M4	1.5	2.0	
	M5	2.5	3.0	
	M6	4.5	5.5	
	M8	10.0	15.0	
	M10	20.0	30.0	
	M12	40.0	60.0	
	M16	80.0	120.0	
<p>* Afin que la pression de contact nominale soit garantie pour toutes les températures comprises par exemple entre -5 °C et +120 °C ou en cas de court-circuit à + 250 °C, il convient d'installer des éléments ressorts adaptés pour compenser la dilatation thermique. Il est également possible d'utiliser d'autres éléments ressorts qui sont en mesure de maintenir la pression de contact requise. Le cas échéant, prévoir des rondelles en complément.</p> <p>Le maintien d'une pression de contact suffisante est ainsi garanti et on évite un desserrage des raccords vissés lors du transport ou pendant l'exploitation sous l'effet de secousses, de vibrations, etc.</p> <p>Les couples de serrage nominaux des moyens d'assemblage sans lubrification ne sont pas indiqués en raison de la grande dispersion des frottements.</p>				

## 7.12 Couples de serrage des câbles et lignes

### Bornes de raccordement de conducteurs pour câbles et lignes non confectionnés selon DIN 43673

Section transversale min. - max. [mm <sup>2</sup> ]	Vis de serrage	Forme de vis selon	Couple de serrage max. [Nm]
1,5 - 16	2 x M4 x 11	EN ISO 1207	4
1,5 - 16	1 x M5 x 11	EN ISO 1207	4
1,5 - 35	1 x M8 x 14	EN ISO 1207	8
16 - 70	1 x M8 x 32	EN ISO 4017	8
16 - 70	1 x M8 x 25	EN ISO 4018	8
16 - 120	1 x M8 x 22	EN ISO 4017	8
16 - 150	1 x M10 x 38	DIN EN ISO 8676	12

- Ces couples de serrage doivent être appliqués lorsqu'aucune valeur spécifique n'est indiquée pour l'assemblage.
- Pour les équipements, respectez les instructions du fabricant.

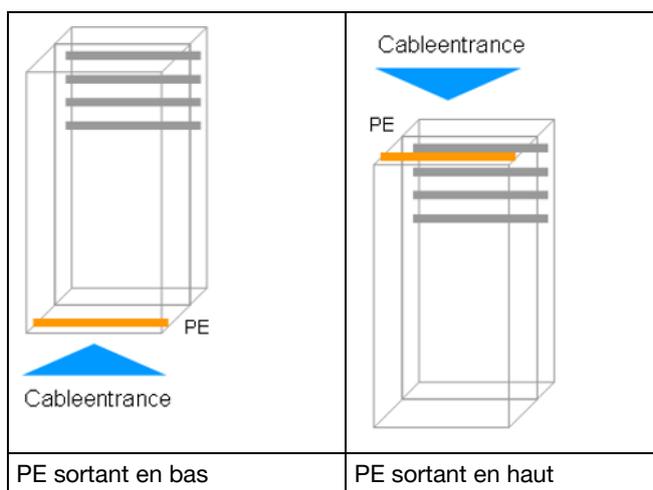
### Presse-étoupe pour câbles et lignes confectionnés avec cosse sur barres en cuivre plat

Filet de raccordement	Couple de serrage recommandé selon DIN 43673 partie 1 [Nm]
M4	1.5
M5	2.5
M6	4.5
M8	10
M10	20
M12	40
M16	80

- Ces couples de serrage doivent être appliqués lorsqu'aucune valeur spécifique n'est indiquée pour l'assemblage.
- Pour les équipements, respectez les instructions du fabricant.

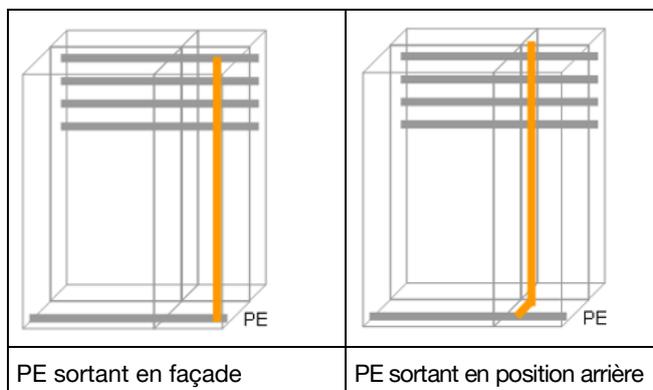
### 7.13 Vue d'ensemble des conducteurs PE

#### Conducteurs PE des appareils montés à la verticale

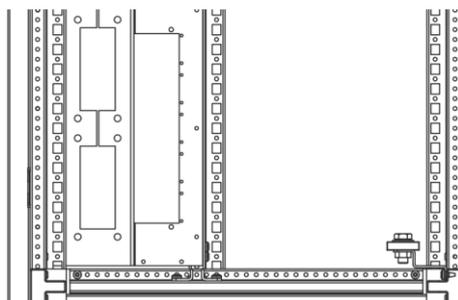


Cableentrance : entrée de câbles, en anglais

#### Conducteurs PE des appareils montés à l'horizontale

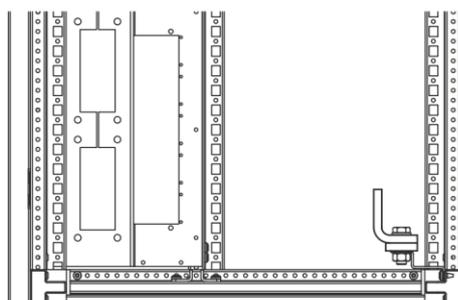


## 7.14 Guidage des conducteurs PE et raccordement



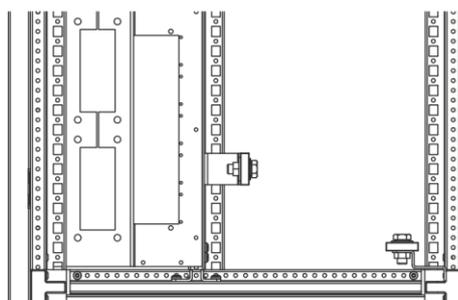
### Cuivrage de la barre de départ PE

Le conducteur PE est pré-monté en usine dans la partie avant inférieure de l'armoire au moyen d'une cornière de fixation PE directement raccordée au profilé de l'armoire (à l'avant en bas pour le modèle standard, pré-montage en haut possible sur demande). (Figure : découpe de l'armoire, vue du côté gauche)



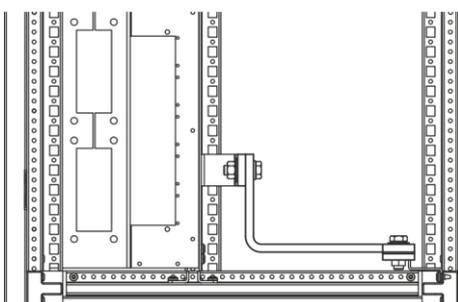
### Extension de la barre de départ PE

Lorsque seuls quelques conducteurs PE sont alimentés, une cornière d'assemblage peut faciliter le raccordement des conducteurs PE.



### Ajout d'une barre de départ PE à la barre de départ PE

Lorsque plusieurs conducteurs PE sont alimentés, une barre de départ PE supplémentaire est montée dans la zone arrière de l'armoire. La fixation s'effectue à l'aide de deux cornières de fixation PE U-PE. Un raccord de fond doit être monté en complément.



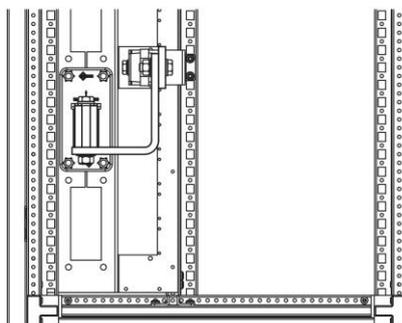
### Montage d'un raccord de fond entre la barre de départ PE

La barre de départ PE supplémentaire dans la zone arrière de l'armoire doit être connectée à la barre de départ PE avant à l'aide d'un raccord de fond.

Vue latérale : armoire d'un système unimes H

## 7.15 Connexion des conducteurs N

### Cuivrage alternatif de la barre de départ N



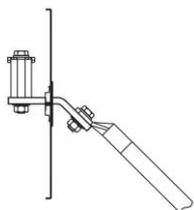
#### Cuivrage alternatif de la barre de départ N

Il est également possible de monter une barre de conducteur N supplémentaire dans la zone arrière de l'armoire.

La fixation s'effectue respectivement à l'aide de deux cornières de maintien U-HW et d'isolateurs U-SI410.

Représentation à titre d'exemple : vue latérale avec cuivrage alternatif de la barre de départ N

### Autres variantes de raccordement du départ N / alimentation N

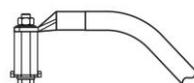


#### Autres variantes de raccordement du départ N / alimentation N

En présence d'un petit nombre de conducteurs N alimentés et d'une séparation interne de forme 2b et au-delà, il est possible de faciliter le raccordement des conducteurs N hors de l'espace du jeu de barres principal à l'aide d'une cornière de raccordement coudée.

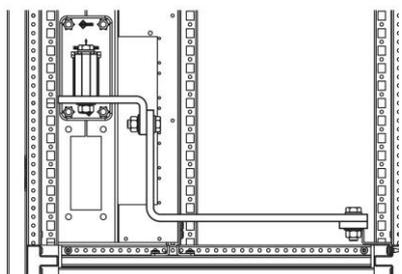
Sur l'illustration, un conducteur N alimenté par le bas est raccordé au conducteur N du système de jeu de barres principal H-SaS au moyen d'une cornière de ce type. La cornière est ici raccordée par le bas en suivant la symétrie du jeu de barres principal et le passage à travers les cloisons traversantes s'effectue conformément au système.

Dans le cas d'une alimentation des conducteurs N par le haut, la cornière doit être raccordée de manière symétrique à la surface supérieure du jeu de barres principal.



Dans le cas d'armoires sans séparation interne (forme 1), il est également possible de raccorder le conducteur N alimenté par l'extérieur directement au conducteur N du système de jeu de barres principal H-SaS.

### Point de masse central ZEP



#### Point de masse central ZEP

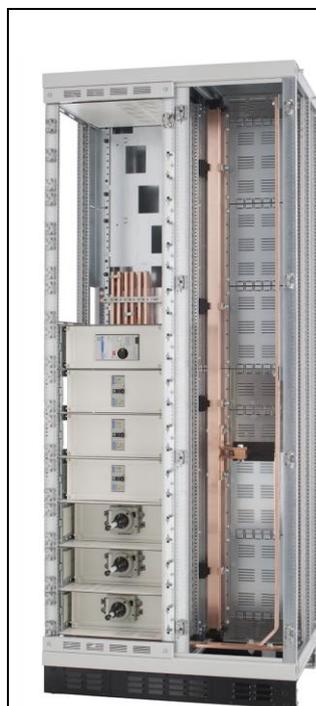
Un conducteur PEN posé isolé évite les courants vagabonds dans un système TN-S.

Ce conducteur PEN posé isolé est doté d'un cavalier (ZEP) identifié en jaune/vert et connecte le conducteur N du H-SaS au conducteur PE via une cornière de maintien.

## 7.16 Conducteurs N dans l'espace de câblage : modes de fixation

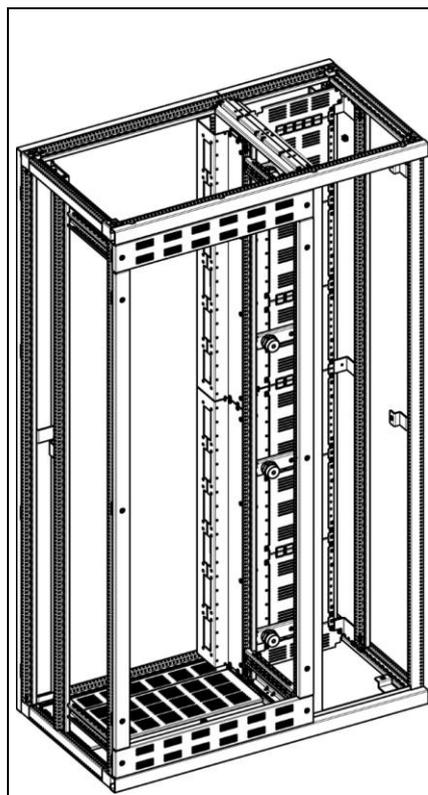
En fonction du marché, Hager propose 2 modes de fixation pour le conducteur N dans l'espace de câblage :

- Conducteur N/PEN sur support N/PEN dans un espace de câblage intégré
- N/PE/PEN sur isolateurs dans l'espace de câblage



### Conducteur N/PEN sur support N/PEN dans un espace de câblage intégré

- 1 ou 2 pôles (1 ou 2 barres en cuivre)
- Section transversale de la barre  
1x30x10, 1x40x10, 1x50x10  
2x30x10, 2x40x10, 2x50x10
- Montage sans perçage de la (des) barre(s) sur les supports N/PEN (4)
- Élément de raccordement de la barre N pour le raccordement à la colonne 1xCu.. ou 2xCu.. disponible (U-AEAN..)
- Protection contre les contacts du conducteur N (en option)
- Protection contre les contacts du raccordement N (en option)



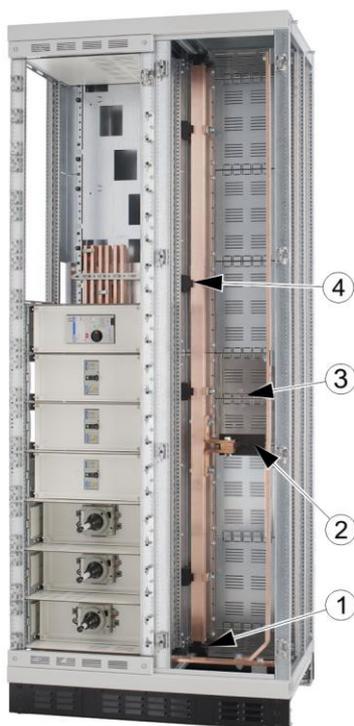
### N/PE/PEN sur isolateurs dans l'espace de câblage intégré

- 1 pôle (1 barre en cuivre)
- Section transversale de la barre  
1x60x10, 1x80x10, 1x100x10
- Perçage de la barre en cuivre conformément aux schémas de réalisation (en fonction de l'armoire et de la position du H-SaS)
- Montage de la barre en cuivre sur 4 tôles de fixation N/PE, chacune avec support isolant / isolateur (U-PEN4BB : tôle de montage N/PE : montage complémentaire de conducteurs PE possible)



Vue arrière de la barre en cuivre avec isolateurs et tôles de fixation N/PE (ici H-SaS en bas)

### 7.17 Montage des conducteurs N/PEN sur les supports N/PEN dans l'espace de câblage



1	Support de barre en bas
2	Pièce isolante pour la réalisation du raccordement au H-SaS
3	Cloisons traversantes ME3 (2 cloisons traversantes remplacent respectivement 1 cloison entre l'espace H-SaS et l'espace de câblage) Montage : - 2 cloisons traversantes au-dessous du raccordement à la colonne ou 2 cloisons traversantes au-dessus du raccordement à la colonne - 1 cloison traversante respectivement au-dessous et au-dessus du raccordement à la colonne
4	Supports N/PEN ; ici pour 2 x Cu (kit U-PENSTV..)

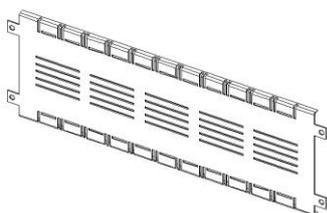
Exemple N/PEN dans l'espace de câblage intégré

Pour les armoires de départ avec espace de câblage intégré, Hager propose des kits en option comprenant des supports de barres N/PEN et des éléments de raccordement pour la barre de départ N. Les caches pour le raccordement N au H-SaS et la protection contre les contacts N sont proposés par Hager comme accessoires en option.

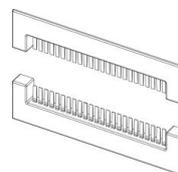
#### Montage des cloisons traversantes et des pièces isolantes

Pour connecter le raccordement à la colonne N au jeu de barres principal et pour éviter les courants de Foucault, 1 cloison doit être remplacée par 2 cloisons traversantes entre l'espace du jeu de câble principal et l'espace de câblage à la hauteur du raccordement N au jeu de barres principal.

Les cloisons traversantes en aluminium sont proposées sous forme de kits comprenant le matériel de montage en fonction de la largeur de l'espace de câblage intérieur. La pièce isolante U-IS permet de procéder à des isolations dans la zone des traversées en cuivre entre l'espace du jeu de barres principal et l'espace de câblage.



Cloison traversante (alu)



Pièce isolante U-IS (kit)

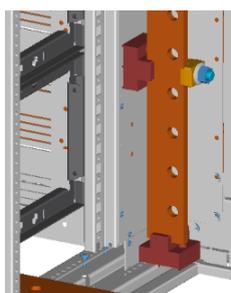
**Procédure à suivre pour le montage du conducteur N**

Procédure à suivre pour le montage du conducteur N avec protection contre les contacts du conducteur N dans l'espace de câblage intégré, après le remplacement de la cloison par des cloisons traversantes avec pièces isolantes :

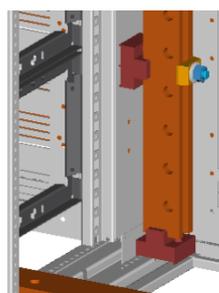
Étape	Action
1	Monter les supports de barres NKR sur la cornière de fixation
2	Placer la(les) barre(s) dans les supports de barres
3	Fixer la(les) barre(s) avec blocs de raccordement
4	Connecter le conducteur N au H-SaS (procéder au raccordement à la colonne N)
5	Mettre en place le cache du raccordement à la colonne N (en option)
6	Mettre en place des cosses sur la barre en cuivre
7	Fixer les supports de la protection contre les contacts (en option)
8	Monter les plaques de recouvrement de la barre N avec la fixation rapide (option)

**1) Monter les supports de barres NKR sur la cornière de fixation**

Couple de serrage : 3 Nm

**2) et 3) Placer les barres N dans les supports de barres et les fixer avec un bloc de raccordement**

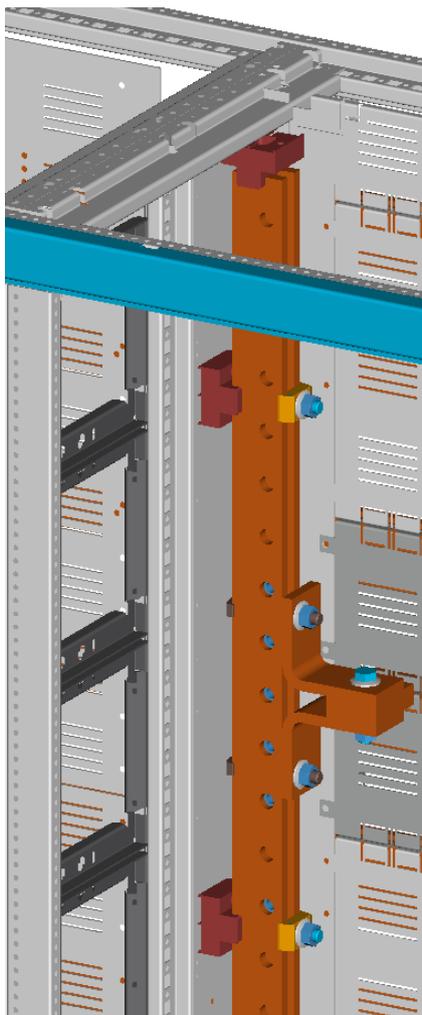
Fixation  
1 barre en cuivre  
400 A : Cu 30x10  
800 A : Cu 40x10  
1000 A : Cu 50x10  
Couple de serrage :  
3 Nm



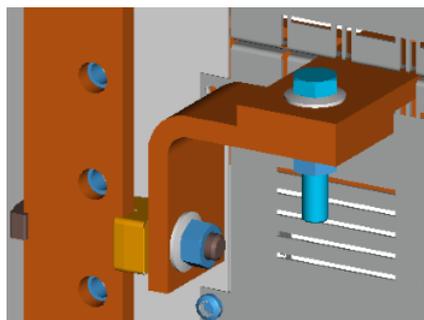
Fixation  
2 barres en cuivre  
1250 A : Cu 2x30x10  
1600 A : Cu 2x40x10  
2000 A : Cu 2x50x10  
Couple de serrage :  
3 Nm

Raccordement à la colonne N sur le système de jeu de barres principal : fixation de 1 ou 2 barres en cuivre (1 ou 2 conducteurs élémentaires)

**4) Connecter le conducteur N au H-SaS (procéder au raccordement à la colonne N)**

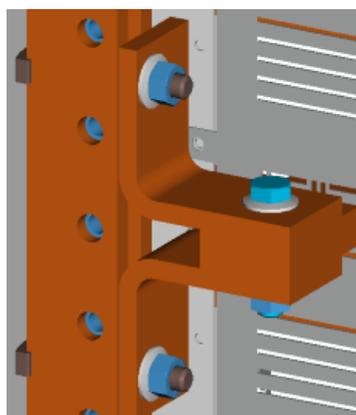


Schémas de principe (sans pièce isolante)



Vue détaillée :  
(principe de l'élément de raccordement  
1 x U-AEAN) :

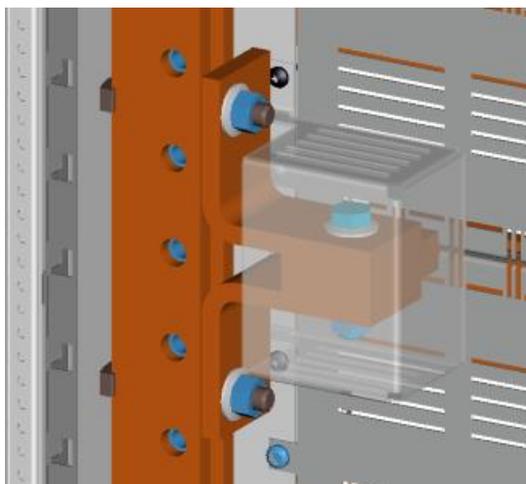
- Raccordement de 1 barre en cuivre
- Couple de serrage : 40 Nm



Vue détaillée :  
(principe de l'élément de raccordement  
2 x U-AEAN) :

- Raccordement de 2 barres en cuivre
- Couple de serrage : 40 Nm

**5) Protection contre les contacts N : mettre en place le cache du raccordement à la colonne N**



6) et 7) Mettre en place les cosses sur la barre en cuivre et fixer les supports de la protection contre les contacts

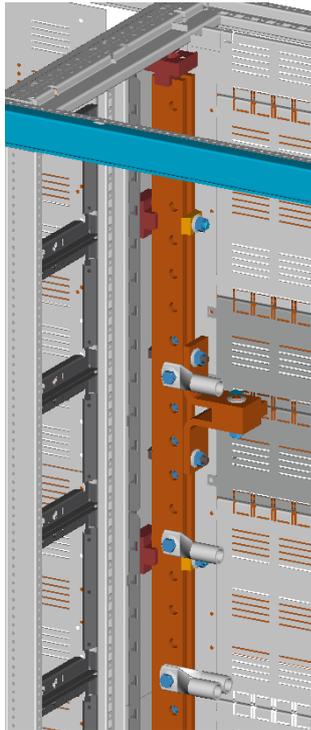


Schéma de principe  
(sans pièce isolante)

8) Monter les plaques de recouvrement de la barre N avec la fixation rapide

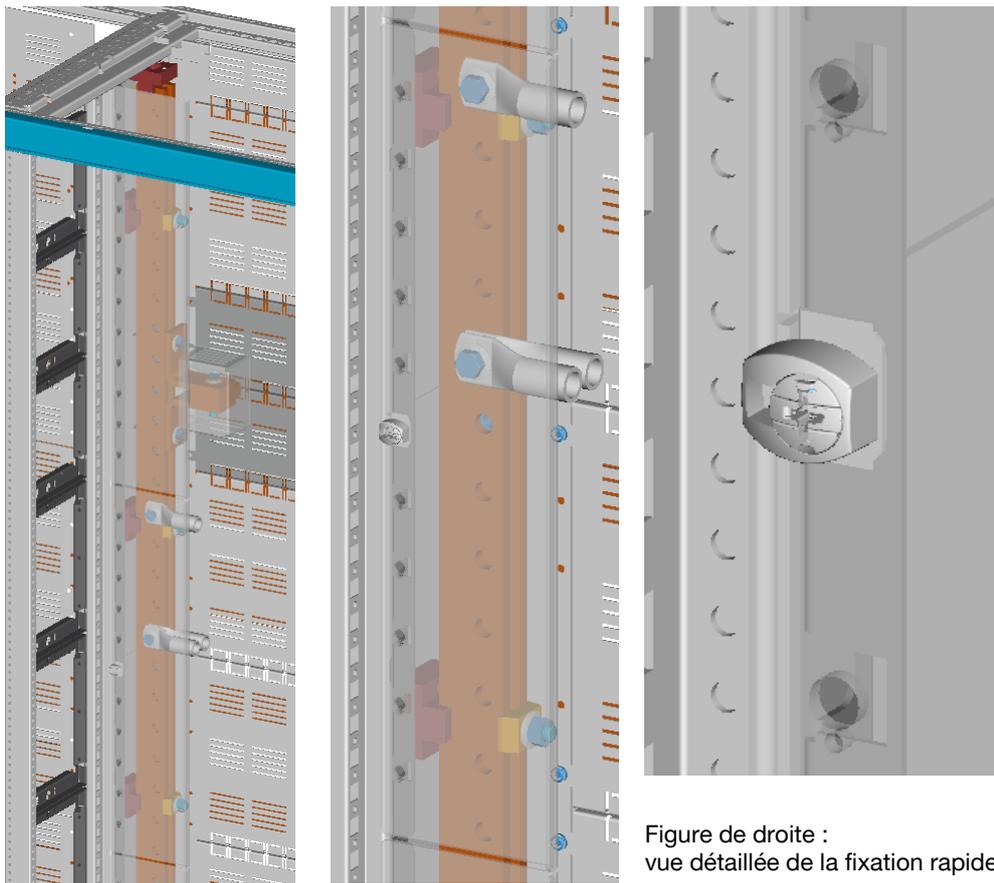
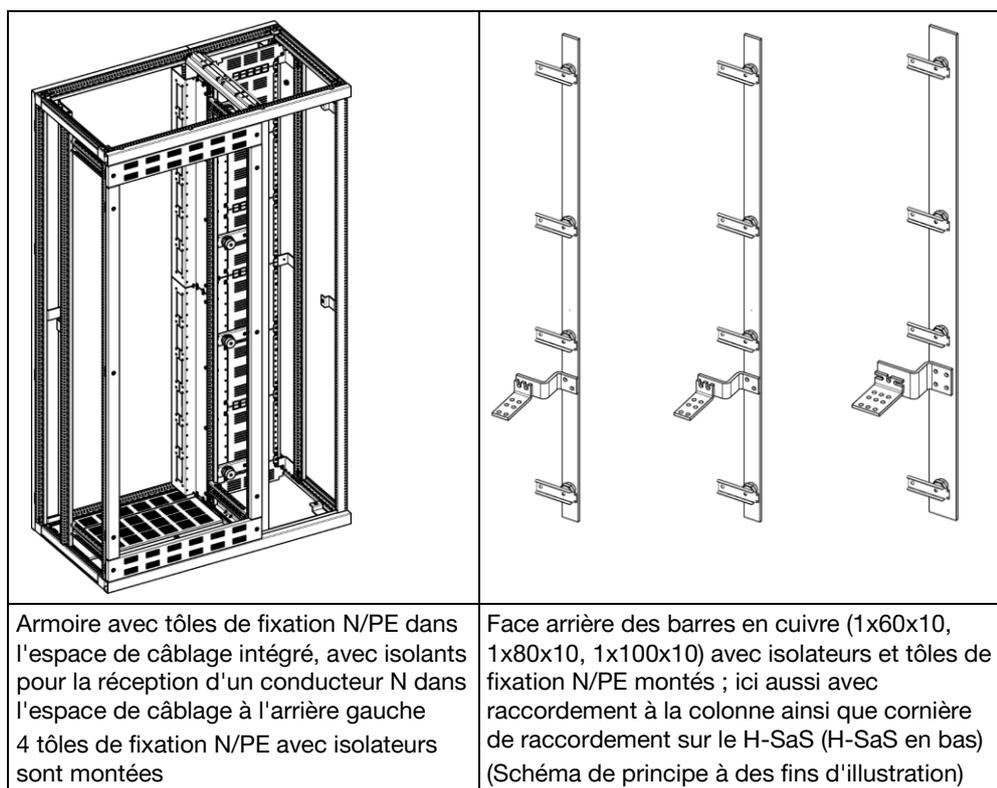


Figure de droite :  
vue détaillée de la fixation rapide

Résultat : protection contre les contacts N montée



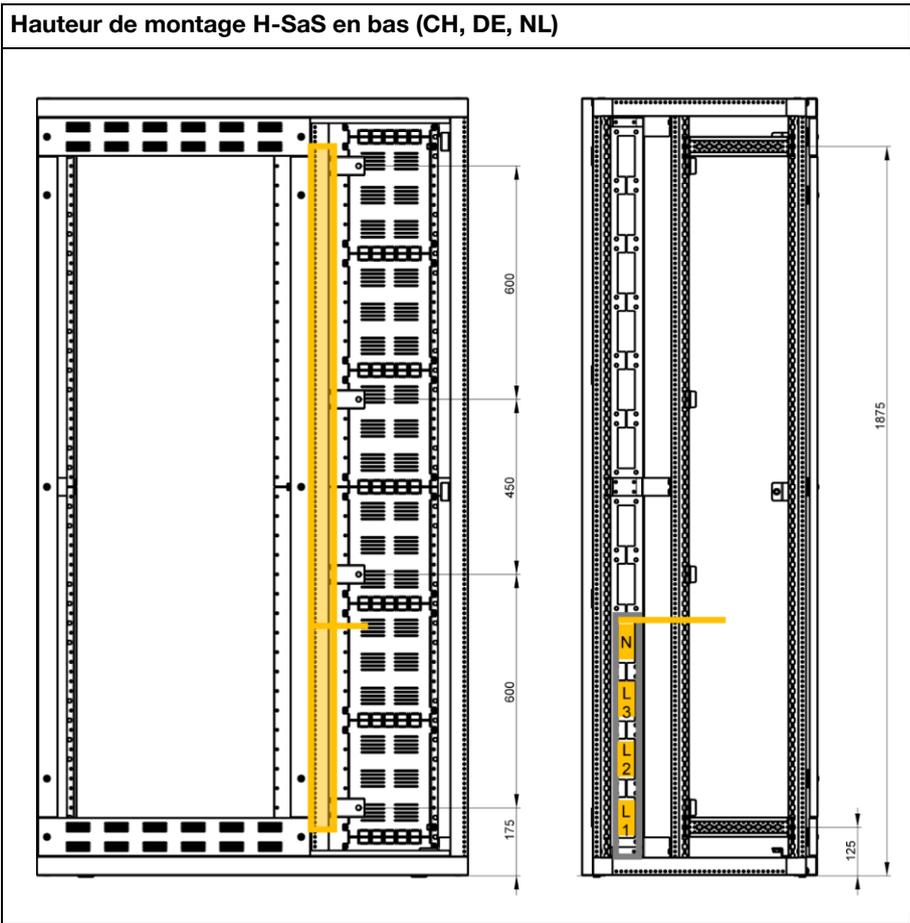
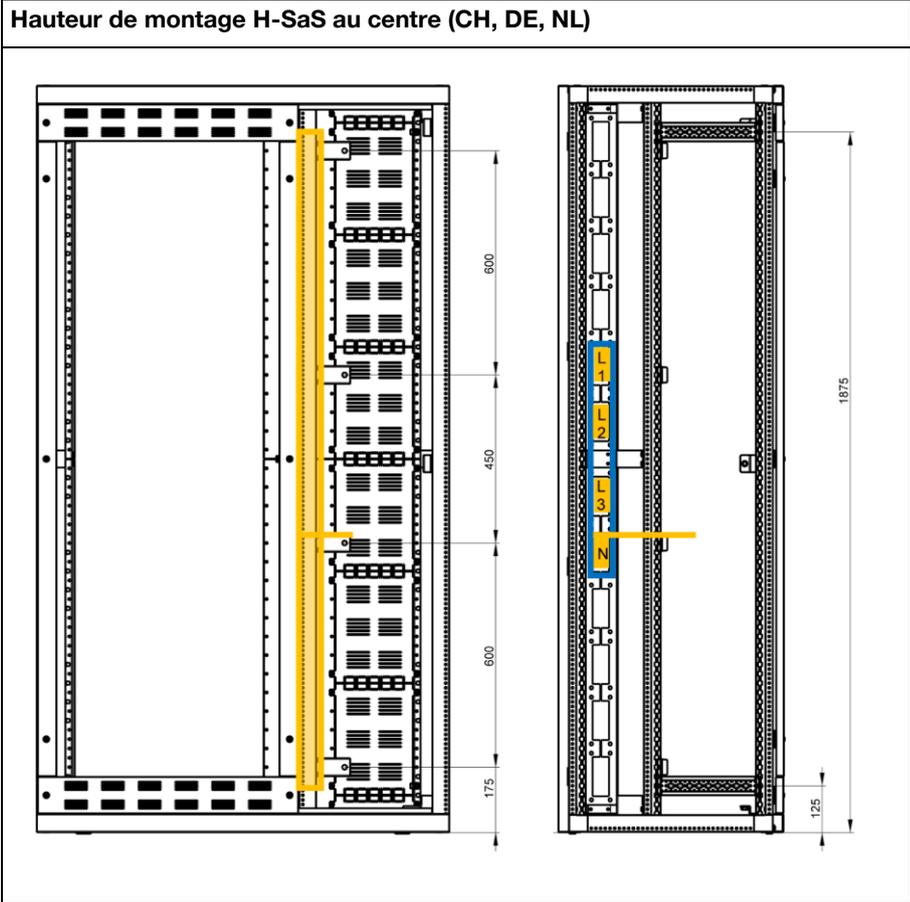
## 7.18 Montage des conducteurs N/PE/PEN sur les isolateurs dans l'espace de câblage

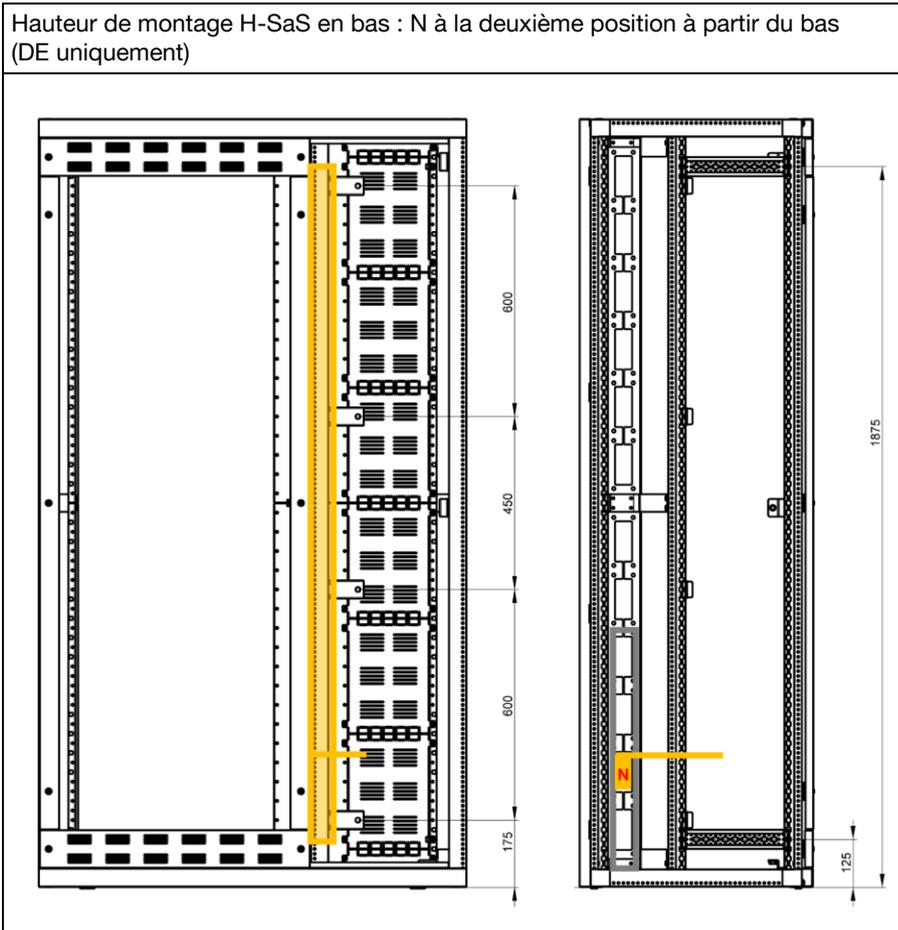


### Procédure à suivre pour le montage du conducteur N/PE/PEN sur les isolateurs

Étape	Action
1	Percer la barre en cuivre conformément au schéma de réalisation fourni par Hager
2	Déterminer la hauteur de montage
3	Remplacer la cloison entre le H-SaS et l'espace de câblage au niveau de la traversée en cuivre par des cloisons traversantes et des pièces isolantes
4	Monter les tôles de fixation N-PE ainsi que les isolateurs
5	Monter la barre en cuivre avec raccordement à la colonne sur le H-SaS (conducteur N)



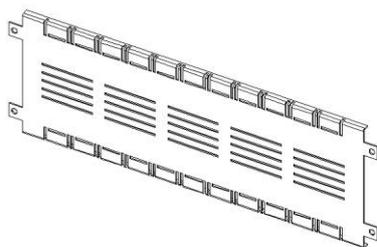




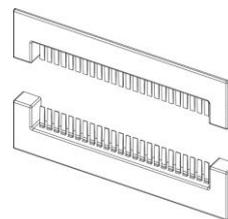
### 3) Montage des cloisons traversantes et des pièces isolantes

Pour connecter le raccordement à la colonne N au jeu de barres principal, au moins 1 cloison doit être remplacée par respectivement 2 cloisons traversantes entre l'espace du jeu de câble principal et l'espace de câblage à la hauteur du raccordement N au jeu de barres principal.

Les cloisons traversantes en aluminium sont proposées sous forme de kits comprenant le matériel de montage en fonction de la largeur de l'espace interne de câblage. La pièce isolante U-IS permet de procéder à des isolations dans la zone des traversées en cuivre entre l'espace du jeu de barres principal et l'espace de câblage.



Cloison traversante



Pièce isolante U-IS (kit)

**4) Monter les tôles de fixation N-PE ainsi que les isolateurs**

Tôle de fixation N/PE dans l'espace de câblage (U-PEN4BB)

- en kit de 4 pièces avec isolateur et matériel de fixation
- montage supplémentaire du conducteur PE possible

**5) Monter la barre en cuivre avec raccordement à la colonne sur le H-SaS (conducteur N)**

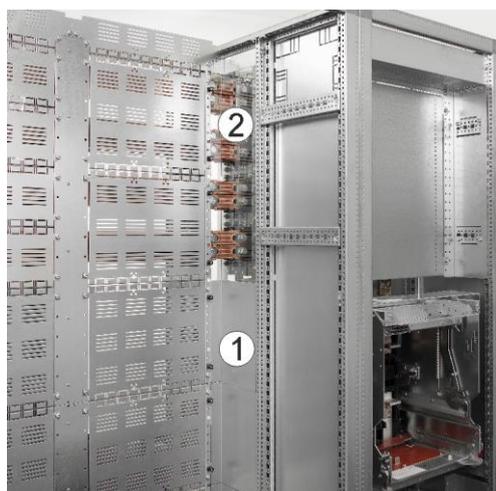
- Respectez les couples de serrage.

## 7.19 Couverture des ouvertures d'accès dans la tôle de maintien (forme 2b)

Pour obtenir la forme de séparation interne 2b, les ouvertures d'accès dans les tôles de maintien doivent être couvertes.

Pour cela, Hager propose des accessoires adaptés aux types et profondeurs d'armoires respectifs (600 mm / 800 mm) :

- obturateurs, hauteur = 150 mm,
- couvercles d'accès (PC), hauteur = 150 mm.



1	<p>Obturateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour couvrir les ouvertures d'accès non utilisées</li> <li>- pas de H-SaS derrière l'obturateur</li> </ul>	
2	<p>Couvercle d'accès (PC)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pour couvrir les ouvertures d'accès occupées par un H-SaS</li> <li>- H-SaS derrière le couvercle d'accès</li> </ul>	

Obturateurs et couvercles d'accès (PC) montés dans la tôle de maintien

Les obturateurs et couvercles d'accès (PC) sont livrés en kits avec des éléments clipsables. Ces éléments clipsables permettent un montage rapide sans outil des obturateurs ou des couvercles d'accès. Les éléments clipsables sont protégés des risques de chute.

### Montage des obturateurs et couvercles d'accès (PC)

Étape	Action
1	<p>Clipsez les éléments clipsables par l'avant dans les orifices de montage prévus dans le cache (couvercle d'accès ou obturateur).</p> <p>Résultat : les éléments clipsables sont pré-montés de manière imperdable.</p>
2	<p>Positionnez le cache (couvercle d'accès ou obturateur) à l'endroit prévu.</p>

Étape	Action
3	<p>Insérez l'élément clipsable pré-monté dans l'ouverture de montage de la tôle de maintien en appuyant dessus.</p>  <p>Résultat : le cache (couvercle d'accès ou obturateur) et la tôle de maintien sont maintenant solidaires et résistent aux vibrations.</p>

### Démontage des couvercles d'accès / obturateurs

Grâce aux éléments clipsables, il est possible d'ouvrir facilement et rapidement les couvercles d'accès et les obturateurs si, par exemple, un accès aux jeux de barres est souhaité :

Étape	Action
1	<p>Avec un tournevis plat, tournez l'entraînement à fente de l'élément clipsable de 1/4 de tour vers la gauche.</p> 
2	<p>Sortez l'élément clipsable à la main de la tôle de maintien.</p> <p>Résultat : le cache (couvercle d'accès ou obturateur) est détaché de la tôle de maintien. L'élément clipsable reste toutefois pré-monté de manière imperdable dans le cache.</p>

## 8 Emballage et transport

### Transport en toute sécurité des armoires

Ce chapitre donne des indications concernant l'emballage et le transport des armoires du système de distribution d'énergie.

### Liste des chapitres

Sécurité lors de l'emballage et du transport	130
Informations relatives au poids	132
Assemblage interne des armoires dans le cas d'armoires juxtaposées	133
Sécurisation du transport	135
Déchargement et transport	136
Stockage temporaire	138

## 8.1 Sécurité lors de l'emballage et du transport

### **Risque d'accident en raison du basculement ou du glissement de l'armoire lors du transport ou du montage !**

Une répartition irrégulière des charges peut provoquer un basculement ou un glissement de l'armoire. Des personnes pourraient se trouver gravement blessées, voire tuées par écrasement.

- Tenez compte du poids, du centre de gravité et de l'arrimage du chargement. Selon son aménagement, une armoire individuelle peut peser jusqu'à 900 kg, le poids maximal étant de 1440 kg. Le centre de gravité dépend de l'aménagement de l'armoire.
- En cas de transport avec un chariot à fourches ou un chariot élévateur, retirez les socles éventuellement présents. En cas de transport avec un chariot à fourches ou un chariot élévateur, assurez-vous que les fourches sont complètement insérées sous l'armoire et qu'elles ne peuvent pas glisser.
- Arrimez toujours l'armoire sur le moyen de transport à l'aide d'une fixation adaptée.
- Lors du transport sur un chariot à fourches ou un chariot élévateur, veillez à n'utiliser que la hauteur de levage la plus faible possible.
- Sécurisez la zone à risques pour empêcher l'accès par des personnes non autorisées.
- Après le transport, fixez immédiatement l'armoire au sol.
- Veillez à ce que l'armoire ne soit pas utilisée comme aide à l'ascension ou comme appui pendant le montage. Si une ascension s'avère nécessaire pour exécuter des travaux au-dessus de l'armoire, il convient d'employer des échelles et des échafaudages adaptés.
- En cas de montage mural, sécurisez l'armoire par une fixation supplémentaire à l'aide de supports muraux.

### **Risque d'accident en raison de charges en suspension lors du grutage !**

Dans le cas d'un grutage, les charges en suspension peuvent causer des accidents en raison d'une chute ou de mouvements d'oscillation. Les conséquences peuvent être des blessures corporelles, voire mortelles.

- Assurez-vous d'utiliser des moyens de transport appropriés disposant d'une capacité de charge suffisante.
- Respectez les poids et centres de gravité des armoires. Selon son aménagement, une seule armoire peut peser jusqu'à 900 kg, le poids maximal pouvant atteindre 1440 kg.
- Assurez-vous que les armoires sont assemblées avec au moins 4 raccords adaptés à l'intérieur des armoires.
- En règle générale, le transport a lieu avec une seule armoire individuelle ou deux armoires juxtaposées et assemblées. Ne transportez jamais plus de 3 armoires assemblées entre elles.
- Lors du transport de 3 armoires assemblées entre elles, respectez le poids maximal des armoires extérieures pour le transport. Le poids maximal de chacune des deux armoires extérieures est égal à 700 kg avec un angle d'inclinaison des câbles porteurs de 30° (angle du câble porteur 60°).
- Avant le grutage, veillez à ajuster et à fixer correctement les vis à œillet MES-TR taille 12 ou à fixer l'anneau de transport combiné MES-KT.
- Lors du grutage, veillez à ce que les câbles porteurs forment un angle minimum de 45° par rapport à la surface du toit de l'armoire (angle d'inclinaison maximal 45°). Veillez à ce que les forces dans les moyens d'élingage et les points

d'élingage augmentent avec l'augmentation de l'angle d'inclinaison. La force de levage diminue avec l'augmentation de l'angle d'inclinaison.

- Tenez compte de la répartition uniforme des charges sur les vis à œillet / anneaux de transport combinés. Positionnez le crochet de la grue au-dessus du centre de gravité.
- Assurez-vous que personne ne se trouve dans la zone à risques.

### **Risque d'accident en cas de basculement de l'armoire sur le lieu de montage !**

Si vous entrez dans l'armoire pour le montage et que les charges ne sont pas réparties de manière uniforme, il existe un risque de basculement de l'armoire. Des personnes pourraient ainsi se trouver gravement blessées, voire tuées.

- Arrimez l'armoire immédiatement après son transport sur le lieu d'installation en la fixant en sol.
- Sécurisez également l'armoire par une fixation supplémentaire au mur à l'aide de supports muraux. Utilisez pour cela les cornières de fixation murale MES-WW.
- Assurez-vous que les armoires juxtaposées sont bien assemblées à l'intérieur avec au moins 4 raccords adaptés.
- Veillez à ce que les monteurs ou d'autres personnes n'utilisent pas l'armoire comme aide à l'ascension ou comme appui.

### **Respect des principes d'un transport en toute sécurité**

Respectez les principes pour un transport et un stockage en toute sécurité :

- Des équipements auxiliaires de transport adaptés et suffisamment entretenus sont-ils présents ?
- Un sol plan, stable et propre est-il disponible pour le transport ou le stockage / l'installation ?
- Le sol est-il adapté au poids de l'armoire ?
- Évitez les inclinaisons. Le freinage ou la dérive sont-ils possibles ?
- Le parcours est-il éclairé et sécurisé ?
- Un équipement de protection individuelle et des vêtements à haute visibilité sont-ils utilisés ?
- Les objectifs de sécurité lors du transport sont-ils garantis :
  - protection de la tête ?
  - protection des pieds ?
  - protection des mains ?

### **Respect du poids, du centre de gravité et de la sécurité d'arrimage**

- Calculez le poids de l'armoire ou des armoires juxtaposées.
- Respectez le centre de gravité de l'armoire individuelle ou la position du centre de gravité de la charge pour les armoires juxtaposées. Le centre de gravité de l'armoire individuelle dépend de son aménagement.
- Respectez la sécurité de chargement requise lors du transport. Cela inclut également le marquage suffisant du chargement et la mise en garde contre les dangers (centres de gravité, points d'élingage, mesures d'arrimage).

**Transport avec arrimage et fixation**

- Le transport de l'armoire avec des équipements montés doit s'effectuer avec un arrimage et une fixation suffisants.

**Déchargement sécurisé**

- En cas de déchargement ou de transport avec un chariot élévateur, arrimez l'armoire sur le chariot avec des sangles de maintien. Tenez compte du poids et du centre de gravité de l'armoire individuelle. Le centre de gravité de l'armoire dépend de son aménagement.

**Fixation immédiate de l'armoire après le transport**

- Procédez à une inspection visuelle extérieure de l'armoire pour déterminer la présence éventuelle de dommages dus au transport.
- Procédez à la fixation au sol immédiatement après le transport. En cas de stockage temporaire, veillez à la bonne stabilité et à l'arrimage des armoires afin d'éviter tout glissement ou basculement.
- Assurez-vous que les armoires juxtaposées présentent à l'intérieur au moins 4 raccords adaptés. L'assemblage des armoires doit être réalisé à l'aide d'au moins 2 plaques perforées weber.MES-FV au niveau de chaque paire de montants dans le profilé avant et central de l'armoire. Sinon, il est possible d'utiliser 2 boulons d'assemblage weber.MES-FVB sur respectivement deux montants dans le profilé avant et central de l'armoire. En outre, l'anneau de transport combiné weber.MES-KT convient à l'assemblage complémentaire des armoires sur le toit de l'armoire.
- Lors du montage, veillez à ce que les armoires soient d'aplomb. La vis de nivellement du socle weber.mes-NIV permet de procéder au nivellement de l'armoire avec le socle.

## 8.2 Informations relatives au poids

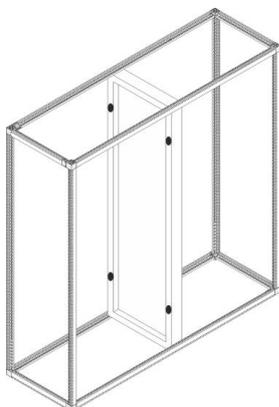
Valeurs indicatives pour les poids et dimensions maximales :

- une armoire complètement aménagée pèse entre 200 et 900 kg ;
- le poids maximal est de 1440 kg ;
- les dimensions maximales d'une unité de transport dépendent de la taille de l'armoire commandée.

### 8.3 Assemblage interne des armoires dans le cas d'armoires juxtaposées

#### Au moins 4 raccords intérieurs

Avant le transport de deux (ou trois) armoires juxtaposées, il convient de monter au moins 4 raccords intérieurs entre chaque armoire.



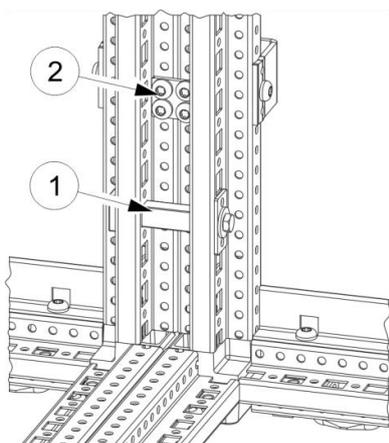
- Montez respectivement au moins 4 raccords intérieurs avant le transport d'armoires juxtaposées

Position des 4 raccords intérieurs

#### Assemblage des armoires avec une plaque perforée ou des boulons en fonction de l'accessibilité

- L'assemblage intérieur des armoires doit être exécuté au moyen des éléments suivants :
  - au moins 2 plaques d'assemblage weber.MES-FV au niveau du montant le profilé avant de l'armoire ainsi que
  - au moins 2 plaques d'assemblage weber.MES-FV au niveau du montant dans le profilé central ou arrière de l'armoire.
- Alternativement, l'assemblage intérieur des armoires doit être réalisé avec :
  - au moins 2 boulons d'assemblage weber.MES-FVB au niveau du montant dans le profilé avant de l'armoire ainsi que
  - au moins 2 boulons d'assemblage weber.MES-FVB au niveau du montant dans le profilé central ou arrière de l'armoire.

Respectez le couple de serrage du jeu de boulons : 15 Nm.

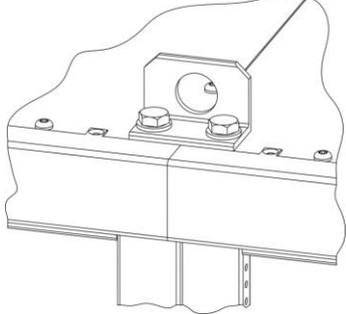


1	<p>Boulon d'assemblage MES-FVB (jeu)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sens de montage : largeur de l'armoire</li> <li>- Matériau : fonte d'aluminium moulée sous pression</li> <li>- Empreinte : 10 mm</li> <li>- Couple de serrage : 15 Nm</li> </ul>
2	<p>Plaque d'assemblage (plaque perforée) MES-FV</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sens de montage : profondeur de l'armoire</li> <li>- Matériau : tôle d'acier galvanisée</li> <li>- Épaisseur du matériau : 3 mm</li> </ul>

Assemblage intérieur : options

### Anneau de transport combiné MES-KT pour l'assemblage extérieur des armoires

- En outre, l'anneau de transport combiné weber.MES-KT pour l'assemblage supplémentaire d'armoires sur le toit. L'anneau de transport combiné convient aussi pour le levage d'armoires, avec des raccords intérieurs supplémentaires. Respectez le couple de serrage pour les vis fournies dans le jeu : 40 Nm.

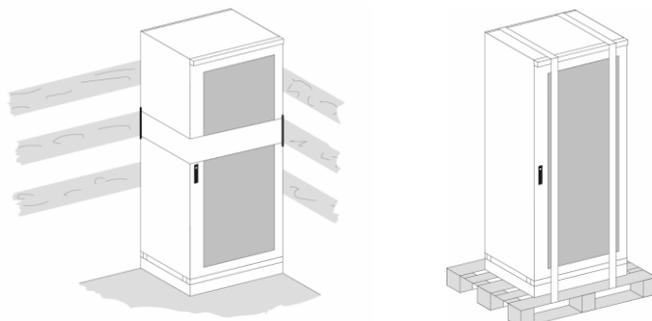
	<p>Anneau de transport combiné MES-KT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montage : sur le toit de l'armoire (angle)</li> <li>- Empreinte de vis : hexagonale 19 mm</li> <li>- Vissage via le filetage M12 dans les pièces d'angle de deux armoires juxtaposées, directement sur les bâtis porteurs de l'armoire</li> <li>- Couple de serrage des vis : 40 Nm</li> <li>- Diamètre des trous pour le moyen de transport : 30 mm</li> <li>- Matériau : tôle d'acier</li> <li>- Épaisseur du matériau : 2,5 mm</li> </ul>
<p>Anneau de transport combiné MES-KT monté</p>	

## 8.4 Sécurisation du transport

- Respectez les consignes de sécurité relatives à ce chapitre.
- Avant le transport d'armoires juxtaposées, il convient de s'assurer qu'au moins 4 raccords adaptés sont présents à l'intérieur entre les armoires juxtaposées. Ceux-ci sont décrits dans le chapitre « Assemblage interne des armoires dans le cas d'armoires juxtaposées ».

### Transport debout

- Tenez compte des centres de gravité et du poids de l'unité de transport
- Arrimez l'armoire pour éviter tout basculement.

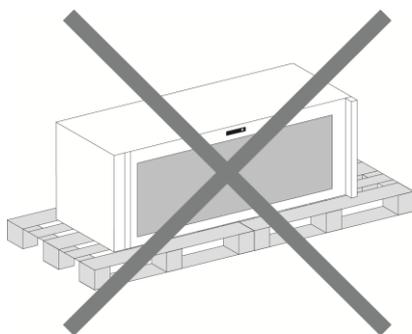


Schémas de principe : arrimage de l'armoire contre tout risque de basculement, arrimage par un personnel spécialisé dans le transport

- Transportez l'armoire arrimée et en position verticale.
- En cas de transport avec un chariot élévateur, ne levez pas l'armoire plus haut que ce qui est strictement nécessaire. Il existe un risque de basculement.
- Veillez à une dépose lente sur un sol plat.

### Transport couché

- Arrimez l'armoire pour éviter qu'elle ne glisse.
- Veuillez noter qu'après le transport, vous devez à nouveau contrôler l'emplacement, la position et la fixation correcte des composants.



- Seul un transport avec arrimage est admis
- Inspection des composants requise après un transport couché

## 8.5 Déchargement et transport

Les armoires peuvent être soulevées de 2 manières différentes :

- grutage par le haut,
- transport au sol avec un chariot à fourches, un chariot élévateur ou avec des équipements sur roulettes par le bas.

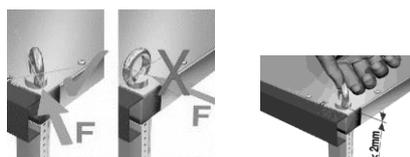
### Grutage

Avant de transporter des armoires juxtaposées, assurez-vous qu'il y a au moins 4 raccords intérieurs entre 2 armoires (voir chapitre « Assemblage interne des armoires dans le cas d'armoires juxtaposées »). Les éléments suivants sont utilisés à cet effet :

- plaques d'assemblage MES-FV ou
- boulons d'assemblage MES-FVB.

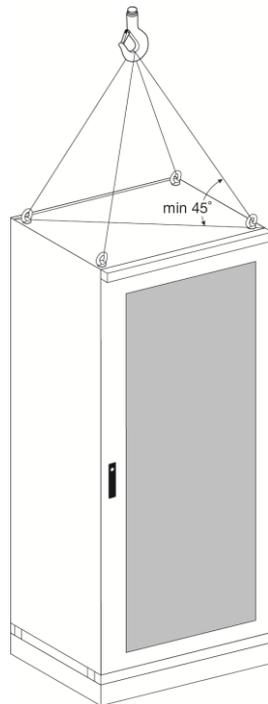
Pour le grutage, il est possible de lever l'armoire :

- au niveau des 4 vis à œillet MES-TR (filetage M12 ; diamètre du trou 30 mm, matériau : fonte d'acier), vissées dans les orifices prévus dans le bâti de l'armoire sur le toit de cette dernière,
- au niveau des 4 anneaux de transport combinés MES-KT (empreinte de vis : hexagonale 19 mm, diamètre de trou 30 mm, matériau : tôle d'acier 2,5 mm) qui servent, en plus du levage, à l'assemblage des armoires par le haut. Couple de serrage : 40 Nm.
- N'accrochez jamais les moyens d'élingage/câbles porteurs au bâti de l'armoire, mais uniquement au niveau des vis à œillet ou des anneaux de transport combinés.
- Veillez à une répartition uniforme / équilibrée des charges. Le crochet de la grue est positionné au-dessus du centre de gravité.
- En cas de levage d'une armoire, l'armoire est suspendue au niveau de 4 câbles porteurs si possible d'égale longueur et formant un angle d'au moins 45° par rapport à la surface de l'armoire (angle d'inclinaison maximal 45°).
- Dans le cadre d'un ensemble constitué de 3 armoires juxtaposées, seule l'armoire centrale est levée avec 4 vis à œillet MES-TR ou 4 anneaux de transport combinés MES-KT. L'armoire centrale est suspendue au niveau de 4 câbles porteurs si possible d'égale longueur et formant un angle d'au moins 45° par rapport à la surface de l'armoire (angle d'inclinaison maximal 45°).



Pour les vis à œillet MES-TR, il convient de veiller à ce que le sens de la force  $F$  engendrée par le câble porteur doit s'exercer en diagonale : les vis à œillet doivent être montées et serrées avec l'anneau orienté en direction du centre de l'armoire. L'anneau des vis à œillet ne doit pas être parallèle à une paroi de l'armoire.

Les vis à œillet doivent être orientées en diagonale, en direction du centre de l'armoire



Le crochet de la grue est positionné au-dessus du centre de gravité. Lors du levage d'une armoire avec une grue, l'armoire est suspendue de manière équilibrée au niveau de 4 câbles porteurs si possible d'égale longueur et formant un angle d'au moins 45° par rapport à la surface de l'armoire (angle d'inclinaison maximal : 45°). Plus l'angle d'inclinaison est faible, plus la charge maximale est élevée.

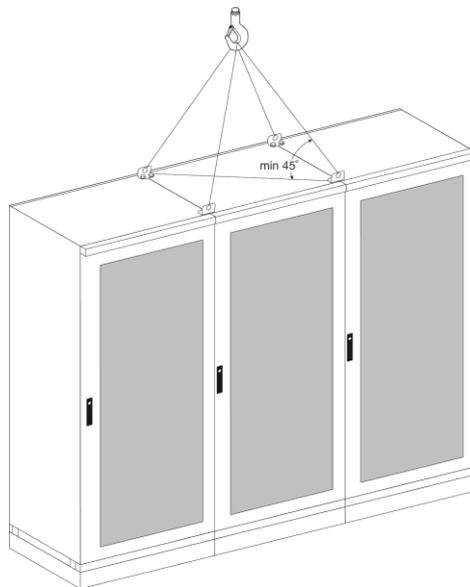
**Charge admissible avec les vis à œillet  
MES-TR :**

- angle d'inclinaison 0° / angle de câble porteur 90°:  
1360 kg
- angle d'inclinaison 45° / angle de câble porteur 45°:  
480 kg

**Grutage d'un ensemble d'armoires**

Avant le levage d'un ensemble constitué d'armoires juxtaposées, il faut contrôler si les armoires extérieures sont correctement fixées à l'armoire intérieure à l'aide de plaques d'assemblage ou de boulons d'assemblage.

En cas de levage d'un ensemble constitué de 3 armoires, seule l'armoire centrale est levée avec 4 vis à œillet MES-TR fixées ou 4 anneaux de transport combinés MES-KT.



Le crochet de la grue est positionné au-dessus du centre de gravité. Lors du levage d'un ensemble constitué de 3 armoires avec l'anneau de transport combiné MES-KT, il convient de respecter le poids maximal correspondant :

**Charge admissible avec anneau de transport combiné MES-KT pour un angle d'inclinaison 30° / angle de câble porteur 60° :**

- armoires extérieures :  
max. 700 kg
- armoire intérieure :  
max. 1400 kg

Les armoires sont suspendues de manière équilibrée au niveau de 4 câbles porteurs si possible d'égale longueur et formant un angle d'au moins 45° par rapport à la surface de l'armoire (angle d'inclinaison maximal 45°).

Levage d'un ensemble constitué de 3 armoires avec des raccords intérieurs et raccords supérieurs au moyen d'anneaux de transport combinés MES-KT

**Transport au sol avec un chariot à fourches, un chariot élévateur ou avec des équipements sur roulettes**

- Arrimez l'armoire sur le moyen de transport pour éviter tout risque de basculement.
- Arrimez l'armoire pour éviter qu'elle ne glisse.
- Évitez tout basculement et toute inclinaison de l'armoire.
- Ne levez pas l'armoire plus haut que strictement nécessaire (quelques millimètres).

**8.6 Stockage temporaire**

Le système de distribution d'énergie est conçu avec tous les composants requis pour une installation fixe dans un local fermé. Par conséquent, les armoires, appareils et composants doivent être stockés, y compris temporairement, de la manière suivante :

- debout dans un lieu sec, propre et bien ventilé en intérieur,
- à l'abri de la pluie et de l'humidité ou de la condensation,
- à une humidité relative de l'air inférieure à la valeur maximale de 50 % à 40 °C,
- à l'abri de températures extrêmes (température de stockage de -5 °C à 40 °C),
- à l'abri de la poussière, du sable et des produits chimiques,
- à l'abri des dommages extérieurs,
- protégés des risques de glissement ou de basculement,
- arrimés sur un sol ferme et stable ou fixés pour éviter tout risque de renversement. Il convient de tenir compte du poids et du centre de gravité des armoires.

En cas d'exigences d'utilisation particulières, l'utilisateur définit, conformément à la norme DIN EN 61439-1, annexe 1, section 10.5, des exigences spécifiques concernant l'emballage requis pour le stockage.

Hager recommande d'utiliser les emballages de transport intacts jusqu'au montage définitif sur le lieu d'installation.

**Mesures de précaution avant tout transport ultérieur**

En cas de transport ultérieur :

- effectuez une inspection visuelle avant le transport pour rechercher d'éventuels corps étrangers oubliés,
- vérifiez la résistance des composants et de l'ensemble de l'armoire,
- si nécessaire, procédez à un nettoyage extérieur ou au remplacement des pièces manquantes,
- respectez les consignes relatives à un transport en toute sécurité.
- Les vis à œillet ou anneaux de transport combinés doivent être inspectés par un expert avant tout nouveau transport :
  - pour détecter d'éventuels dommages tels que des déformations, entailles,
  - pour détecter d'éventuelles fissures dans le matériau,
  - pour vérifier leur fixation correcte.

En présence de dommages préalables, les vis à œillet ou les anneaux de transport combinés doivent être remplacés.

## 9 Installation et montage

### Montage sur le lieu d'installation

Consignes pour l'installation et le montage des armoires aménagées sur le lieu d'installation.

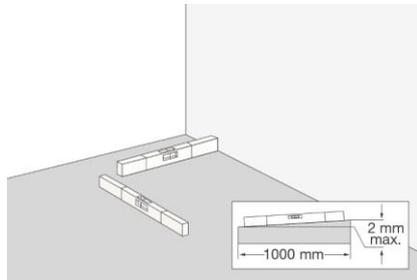
### Liste des chapitres

Préparation du site	140
Respect des dégagements	140
Installation du système d'armoires	141
Assemblage et contrôle des jeux de barres principaux	143
Entrée des câbles dans l'armoire	144
Vissage	145
Marquage et documentation des raccords vissés serrés	145

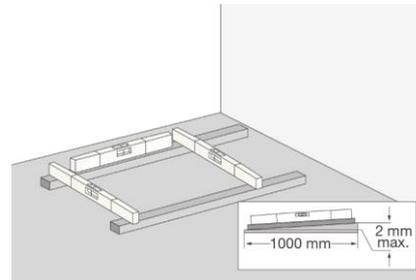
## 9.1 Préparation du site

Préparez le site de l'ensemble d'appareillage.

- Veillez à ce que le site soit propre et sec.
- Prévoyez un sol plat et régulier. La tolérance maximale pour garantir un montage en toute sécurité est de +/- 2 mm/m. En cas d'irrégularités, préparez des éléments de compensation adaptés.



Sol plat et régulier requis



Tolérance maximale : +/- 2 mm/m

- Tenez compte de la charge de poids sur le sol du site. Si un plancher intermédiaire est utilisé pour la pose souterraine des câbles de raccordement, celui-ci doit être conçu pour supporter le poids de l'armoire, ainsi que de tous ses équipements et appareils.
- Veillez à ce que l'armoire soit bien stable et correctement alignée après son installation.
- Tenez compte des entrées de câbles, sorties de câbles et rayons de courbure.
- La température ambiante doit se situer dans les limites des conditions d'exploitation de l'armoire, des appareils montés et des conditions de pose des équipements.
- Veillez à un bon éclairage de l'environnement de travail.

## 9.2 Respect des dégagements

- Respectez les dégagements prescrits (indications minimales) :
  - distance minimale entre la surface de l'armoire et le plafond : 500 mm
  - hauteur de passage minimale sous les caches ou les enveloppes : 2000 mm
  - largeur minimum de passage devant de l'armoire : 700 mm (devant des armoires avec parties débrochables en position de sectionnement : 600 mm). Dans le cas de répartiteurs dont les portes s'ouvrent dans le sens contraire à l'évacuation, l'issue de secours requise doit être de 500 mm, même pour des portes ouvertes à 90°. Les allées doivent éventuellement être choisies plus larges afin de pouvoir ouvrir les portes de l'armoire et sortir intégralement les parties débrochables.
- La largeur et les dimensions des accès doivent être adaptées à tout moment :
  - à l'utilisation et à la maintenance,
  - aux situations d'urgence,
  - comme sortie de secours et
  - au transport des équipements.

### 9.3 Installation du système d'armoires

Lors de l'installation et de la fixation des armoires, différentes possibilités s'offrent à vous :

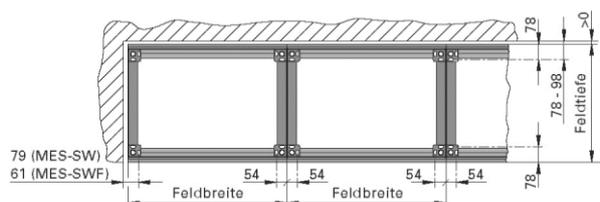
- Fixation au sol
  - montage avec des vis et des chevilles ou des boulons d'ancrage dans la pièce d'angle du socle
  - montage avec attache de fixation au sol MES-BBL supplémentaire pour faciliter l'accessibilité
  - montage avec nivellement supplémentaire du socle MES-NIV pour compenser les différences de hauteur
  - montage sur profilés en U ou profilés en I
- Fixation au sol et fixation murale
  - fixation au sol et
  - cornière de fixation murale MES-WW

#### Conditions préalables

- Surface d'installation plane et solide
- En cas d'irrégularités, utiliser des profilés en U ou des profilés en I ou un kit de nivellement du socle MES-NIV disponible en option
- Lieu d'installation propre, appliquer au sol éventuellement une peinture anti-poussière
- Lors de l'installation des armoires, tenez compte de l'entrée et de la sortie des faisceaux de câbles

#### Installation et alignement de la première armoire

Étape	Action
1	Installez la première armoire. La première armoire est l'armoire extérieure à gauche ou à droite.
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fixez la première armoire au sol avant d'amener l'armoire suivante. Lors de la fixation, veillez à l'ajustement vertical de l'armoire, par exemple avec le nivellement de socle MES-NIV. La fixation de l'armoire au sol doit s'effectuer avec au moins 4 vis.</li> <li>- En cas de fixation au sol et murale avec la cornière de fixation murale MES-WW, la première armoire doit également être fixée au mur.</li> </ul>



Perforation pour la fixation au sol

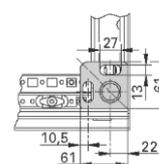


Schéma coté détaillé de la perforation de l'angle



Figure 1 : fixation au sol avec pièce d'angle du socle



Figure 2 : utilisation de l'attache de fixation au sol MES-BBL pour faciliter l'accessibilité

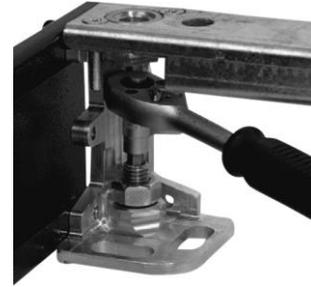
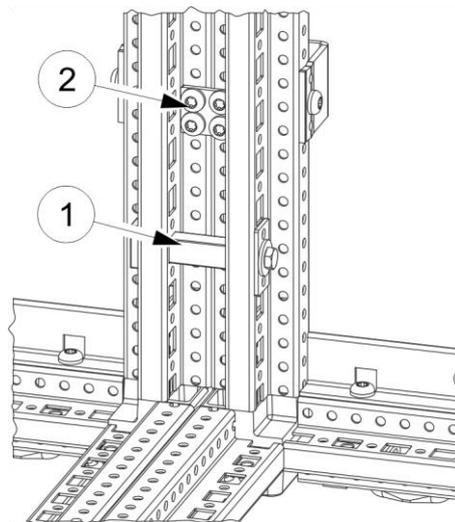


Figure 3 : nivellement du socle avec MES-NIV

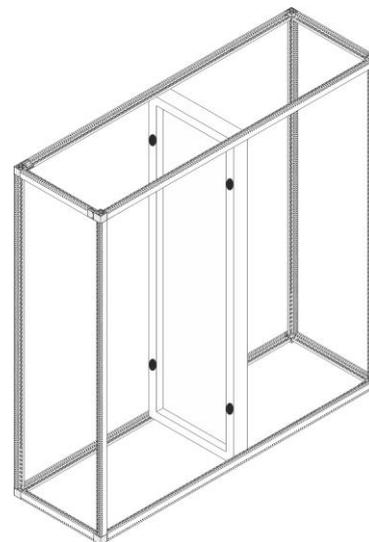
### Juxtaposition d'une deuxième armoire

Étape	Action
1	Transportez l'armoire suivante dans l'ordre prévu pour l'assemblage sur le lieu d'installation.
2	Fixez la deuxième armoire au sol. Lors de la fixation, veillez à l'ajustement vertical de l'armoire. L'armoire doit arriver à la même hauteur que la première armoire. Les façades des deux armoires doivent également être alignées. La fixation au sol de la deuxième armoire doit s'effectuer avec au moins 4 vis.
3	Assemblez les deux armoires avec les raccords intérieurs. Les armoires doivent être assemblées sans gauchissement.



Options pour l'assemblage intérieur des armoires juxtaposées :

1	avec des boulons MES-FVB (jeu)
2	avec une plaque perforée MES-FV



Position des raccords intérieurs des armoires juxtaposées, 4 raccords au minimum

- les raccords peuvent être complétés par l'anneau de transport combiné MES-KT sur le toit des armoires

**Juxtaposition d'autres armoires**

- Juxtaposez les autres armoires en suivant la même procédure.

**En cas d'installation à double façade : suppression de la paroi arrière**

Dans le cas d'une installation à double façade, une paroi arrière doit être supprimée.

Dans le cas d'une installation à double façade (combinaison de deux armoires dans la profondeur et montage dos à dos), une armoire avec paroi arrière est associée à une armoire sans paroi arrière. La suppression de la paroi arrière sur l'une des armoires permet d'éviter les bruits dus aux vibrations.

- Pour les combinaisons d'armoires en profondeur, supprimez une paroi arrière.

## 9.4 Assemblage et contrôle des jeux de barres principaux

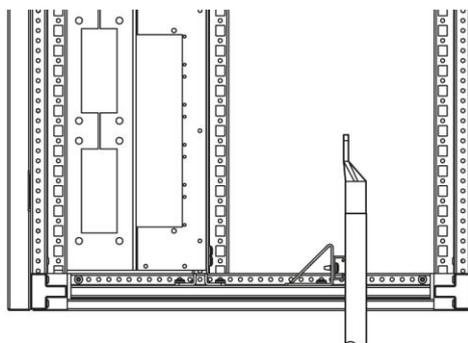
- Pour l'assemblage des jeux de barres principaux, tenez compte des instructions figurant au chapitre « Aménagement intérieur chez le tableautier ».
- Contrôlez la fixation correcte de tous les jeux de barres principaux. Lorsqu'un arrêt de sécurité est installé, les jeux de barres principaux doivent se trouver dans la position adéquate.
- Marquez les raccords vissés serrés au couple approprié à l'aide d'un feutre.
  
- À l'issue des travaux, remettez en place les caches qui ont été retirés (obturateurs et couvercles d'accès).
- Observez pour cela les consignes figurant au chapitre « Aménagement intérieur chez le tableautier ».

## 9.5 Entrée des câbles dans l'armoire

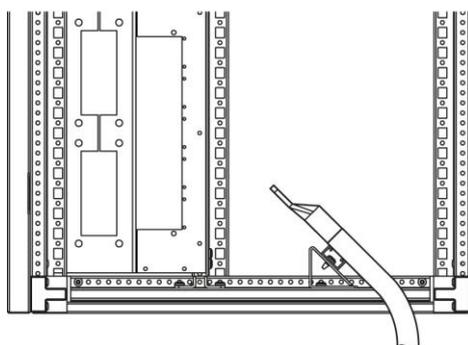
La fixation des câbles alimentés depuis l'extérieur s'effectue à l'aide de rails serre-câbles MES-CPSTB.. ou de profilés en C qui sont fixés sur les étriers de fixation MES-BEB.

Selon le montage des étriers de fixation MES-BEB, deux positions sont possibles pour l'entrée de câbles :

- entrée de câbles droite
- entrée de câbles inclinée à 45°



Entrée de câbles droite



Entrée de câbles inclinée à 45°

Le raccordement des câbles entrants peut être sélectionné de manière flexible sur 3 positions à l'arrière des armoires, ces positions étant définies par l'agencement du système de jeu de barres principal.

Selon l'agencement du H-SaS, il est possible de monter des rails serre-câbles pour la décharge de traction à un endroit quelconque :

- dans le socle,
- sur le bâti inférieur ou arrière de l'armoire ou
- à l'aide de rails de profondeur au centre de l'espace de raccordement.

## 9.6 Vissage

Dans le cas des raccords vissés, respectez les classes de résistance et les couples de serrage indiqués dans ce manuel, dans les instructions de montage et dans les instructions des appareils et des équipements. C'est seulement ainsi qu'il est possible de garantir les propriétés homologuées du produit. Vous évitez ainsi :

- les allongements excessifs ou la rupture,
- une réduction de la conductivité,
- l'augmentation des résistances de contact,
- un échauffement accru.

Des informations relatives aux raccords vissés sont disponibles au chapitre « Aménagement intérieur chez le tableautier ».

## 9.7 Marquage et documentation des raccords vissés serrés

Hager recommande de marquer les écrous, vis et contre-pièces que vous avez serrés au couple prescrit. Pour le petit trait de peinture, il est possible d'utiliser une peinture acrylique colorée, indélébile et résistant à la chaleur.



Exemple de marquage de raccords vissés

- Marquez les raccords vissés serrés.
- Pour le petit trait de peinture, il est possible d'utiliser une peinture acrylique colorée, indélébile et résistant à la chaleur.

Le marquage des raccords vissés serrés permet d'avoir un rapide aperçu :

- des vis et écrous qui sont correctement serrés,
- si un raccord vissé s'est défait.

# 10 Installation et raccordement

## Une affaire d'électriciens

L'installation électrique et le raccordement au secteur doivent être confiés à un électricien qualifié ou à un électricien ayant suivi une formation spécifique.

## Liste des chapitres

Respect des règles de la CEM	147
Respect des couples de serrage des câbles et des lignes	156
Raccordement des câbles de sortie	156
Mesures d'étanchéité	156
Travaux d'installation finaux	157
Retrait des sécurités de transport	157
Installation d'équipements non fixés	157
Nettoyage des pièces isolantes	157
Retrait des corps étrangers	157

## 10.1 Respect des règles de la CEM

Lors de la réalisation d'ensembles d'appareillage prêts à être raccordés, il convient de garantir la compatibilité électromagnétique. L'installateur électrique est tenu de respecter les règles d'installation reconnues ainsi que les prescriptions des fabricants. Cela permet d'exclure toute influence réciproque des équipements montés entre eux et vis-à-vis de l'environnement immédiat.

Lors de l'assemblage, de l'équipement et du câblage d'ensembles d'appareillage basse tension, il convient de suivre les règles de montage ou d'installation complémentaires suivantes :

- En principe, si vous êtes concernés par les directives européennes, vous ne devez monter que des équipements portant le marquage CE. Dans certains cas exceptionnels, il convient de tenir compte de règles de montage et d'installation supplémentaires en ce qui concerne la CEM. Celles-ci sont le cas échéant consultables dans les documents techniques des appareils à monter.
- Environnement CEM (selon EN 61439-1) : l'utilisateur spécifie les exigences pour l'environnement A ou B. En cas d'exploitation prévue dans un environnement A, un environnement B ou d'autres environnements, des restrictions peuvent s'appliquer au cas par cas. Afin de ne pas provoquer de perturbations électromagnétiques indésirables, l'utilisateur peut être tenu de prendre des mesures appropriées. Le fabricant /l'installateur est alors tenu, selon la norme EN 61439-1 (annexe 1, section 8.11) d'indiquer une remarque correspondante dans les instructions de service.

### **Environnement CEM B**

Se réfère aux réseaux publics basse tension comme par exemple pour les zones résidentielles, les commerces et l'industrie légère. Les puissantes sources de perturbation, telles que les machines de soudage à l'arc, ne sont pas couvertes par cet environnement.

### **Environnement CEM A**

Se réfère aux réseaux basse tension / zones / équipements non publics ou industriels, y compris les puissantes sources de perturbation.

### 10.1.1 Effet des défaillances en cas d'installation non conforme aux prescriptions CEM

Une installation non conforme aux prescriptions CEM peut entraîner les défaillances suivantes :

- dysfonctionnement des unités de comptage
- dysfonctionnement des équipements de communication
- dysfonctionnement des régulations
- dysfonctionnements d'autres appareils électriques fonctionnant sur le réseau à courant fort
- couplages de dysfonctionnements à haute fréquence des convertisseurs de fréquence sur le réseau
- émission de composantes à haute fréquence par des tensions de sortie cadencées
- tensions parasites dans les lignes voisines en raison de courants de fuite à haute fréquence par rapport à la terre
- survenue d'erreurs sporadiques
- pannes pouvant aller jusqu'à la destruction des appareils ou de parties de l'installation
- apparition de sources perturbatrices ou de victimes

Une installation n'est pas conforme aux prescriptions CEM dans les cas suivants par exemple :

- le blindage n'a pas été effectué correctement,
- la mise à la terre fonctionnelle n'a pas été effectuée correctement,
- les conducteurs d'amenée et de retour sont posés séparément,
- le guidage secondaire des câbles a été effectué de manière désordonnée,
- les parties métalliques de l'enveloppe n'ont pas été raccordées en conformité avec les prescriptions relatives à la HF.

### 10.1.2 Mesures pour une installation conforme aux prescriptions CEM

Une installation électrique (système, appareils, composants) doit fonctionner de la façon voulue dans un environnement électromagnétique prescrit, sans que cet environnement ne soit influencé par des effets électromagnétiques d'une manière inadmissible.

- Les installations électriques ne doivent pas perturber l'usage conforme d'autres installations ou équipements d'une manière inadmissible.
- Les installations électriques ne doivent pas être perturbées d'une manière inadmissible.
- Tous les équipements électriques montés doivent répondre aux exigences concernées en matière de compatibilité électromagnétique (CEM) ainsi qu'aux normes et directives applicables. L'intérêt de la protection est d'éviter la perturbation électromagnétique réciproque des appareils.
- Les composants CEM sont l'installation électrique, y compris le système de câbles, les structures d'armature et les équipements de climatisation correspondants.

### Respect des aspects fondamentaux de la CEM

Les aspects suivants de la CEM sont au minimum essentiels :

- Considérez l'installation dans son intégralité.
- Tenez compte de la protection anti-foudre extérieure et intérieure dans la réflexion CEM. La compatibilité électromagnétique (CEM) d'un tableau de distribution électrique est en lien direct avec les mesures de protection anti-foudre extérieures et intérieures.
- Prenez en considération les sources et les victimes de toutes les installations à courant fort et de toutes les installations à courant faible.
- Tenez compte des structures de réseaux en termes d'exigences CEM et de courants vagabonds.
- Optimisez la liaison équipotentielle, et notamment les chemins de câbles (tracés), les structures métalliques ainsi que les blindages.

### Séparation spatiale des zones CEM

Il est judicieux de procéder à une séparation spatiale des zones CEM dans l'armoire. Avec sa répartition claire de l'espace, le système de distribution d'énergie unimes H contribue à la séparation fonctionnelle et spatiale des zones fonctionnelles. Il convient de tenir compte d'une structuration en zones CEM pour différents niveaux de puissance et différents niveaux de perturbation.

- Hébergez les puissances élevées et les faibles puissances dans des zones distinctes si possible.
- Séparez les différents niveaux de puissance à l'aide de cloisons internes en tenant compte de l'agencement des composants dans l'armoire et des instructions / manuels des fabricants.
- Veillez à la protection des modules et des composants sensibles avec une isolation au moyen d'une enveloppe blindée ou de supports de modules cloisonnés dans l'armoire.
- Tenez également compte du zonage CEM pour le câblage et les dispositifs de serrage.
  - Respectez une distance suffisante entre les chemins de câbles des réseaux sensibles aux CEM.
  - Répartissez les borniers en groupes sensibles aux CEM.
  - Prévoyez l'espace nécessaire pour les mesures de blindage des câbles entrants.

### Respect d'un tracé bien organisé des câbles

- Procédez à une séparation spatiale des différents groupes de câbles.
- Posez séparément les câbles exposés à des parasites et les câbles sensibles aux parasites.
  - Évitez de regrouper des câbles exposés à des parasites et des câbles sensibles aux parasites dans un même faisceau de câbles.
  - La distance entre les câbles exposés aux parasites et les câbles sensibles aux parasites doit être d'au moins 100 mm.
  - Les câbles exposés aux parasites et les câbles sensibles aux parasites doivent se croiser à angle droit dans l'armoire.
- Faites en sorte que les câbles soient aussi courts que possible dans l'armoire.
- Évitez les grandes boucles de câbles : posez les câbles conducteurs aussi près que possible du potentiel de référence.
- Guidez les conducteurs d'amenée et de retour ensemble sur toute leur longueur.

**Utilisation et mise à la terre de câbles blindés**

- Utilisez des câbles blindés, en particulier pour les câbles exposés aux parasites comme par exemple les câbles de transmission de signaux. Dans le cas de câbles non blindés, il est recommandé d'employer des conduits de câbles métalliques fermés. Pour bénéficier de l'effet d'écran, posez des câbles non blindés dans les coins du conduit de câbles. Les conduits de câbles doivent être assemblés entre eux sur toute leur surface et raccordés à la terre fonctionnelle.
- Mettez à la terre les blindages des câbles :
  - à l'entrée et à la sortie de l'armoire (juste au niveau du point d'entrée ou de sortie),
  - au niveau des appareils,
  - plusieurs fois dans le cas de câbles longs,
  - toujours au minimum des deux côtés.
- Incorporez les blindages de câbles et les fils non utilisés des deux côtés dans la liaison équipotentielle. Vous éviterez ainsi les tensions de contact dangereuses.
- Veillez à ce qu'aucun courant équipotentiel ne traverse le blindage.
- Procédez à des raccordements de câbles conformes aux prescriptions CEM.

**Réalisation d'une liaison équipotentielle continue**

- Réalisez une liaison équipotentielle la plus étroitement interconnectée possible, continue et conductrice entre toutes les masses métalliques, les enveloppes, les caches de l'armoire, le bâti de l'armoire et les pièces de l'installation. Pour cela, il est possible d'utiliser de grands raccords métalliques sans vernis ainsi que des raccords avec bandes de mise à la terre compatibles avec la haute fréquence.
- Privilégier les barres d'équipotentialité aux connexions filaires.
- Pour une liaison équipotentielle avec tresses de terre, utilisez une section aussi grande que possible. Fixez les tresses de terre avec une rondelle élastique sur des surfaces non vernies et exemptes de graisse.
- Assurez-vous d'une fixation conductrice à basse inductance sur la plus grande surface possible des liaisons équipotentielles.
- Pour une meilleure connexion à haute fréquence, les raccordements par vissage ne doivent intervenir comme liaison à la terre qu'entre des pièces nues et non vernies.
- Après le vissage de pièces métalliques, vérifiez la bonne fixation du raccord vissé au couple de serrage recommandé.

**Intégration des conduits de câbles dans la liaison équipotentielle**

- Les conduits de câbles métalliques qui sont intégrés dans la liaison équipotentielle entre deux armoires, doivent être fixés avec des raccords métalliques à nu, non vernis, directement sur l'armoire.
- Les conduits de câbles métalliques doivent être raccordés et fixés de manière conductrice. Utiliser pour cela des tresses de masse à grande section sur des points de connexion métalliques à nu.

### 10.1.3 Prise en compte des courants vagabonds

On désigne également sous le nom de courants vagabonds les courants qui ne circulent pas via le réseau électrique L1 – L3 et N/PEN.

#### **Détérioration de la protection du matériel par des courants vagabonds**

Les courants vagabonds peuvent nuire à la protection du matériel par :

- de la corrosion, des piqûres,
- l'émission de champs magnétiques parasites,
- le couplage de champs à basse fréquence ou de tensions résiduelles,
- la combustion des blindages. Les blindages des câbles de transmission de signaux peuvent brûler s'ils ne présentent pas une conductibilité suffisante.

#### **Garantie de la protection du matériel et des personnes**

Les courants vagabonds ne constituent pas un phénomène nouveau, ils ont toujours existé. L'influence de la variabilité de la charge du conducteur neutre joue un rôle de plus en plus important dans le cadre des courants vagabonds. Avec l'interconnexion toujours plus étroite entre communication et énergie, la fonctionnalité de la protection du matériel doit être prise en compte dans la conception des installations électriques sans toutefois négliger la protection des personnes.

#### **Dispositions légales et normatives (extrait)**

Objectif de sécurité : les appareils doivent toujours fonctionner conformément aux dispositions en vigueur dans un environnement défini sans perturber d'autres appareils, ni être perturbés par eux. Tous les équipements électriques doivent répondre aux exigences appropriées en matière de compatibilité électromagnétique (CEM) ainsi qu'aux normes CEM applicables. Cela signifie que les bureaux d'études et les constructeurs d'installations électriques sont tenus de respecter les prescriptions CEM figurant dans les directives et les normes suivantes :

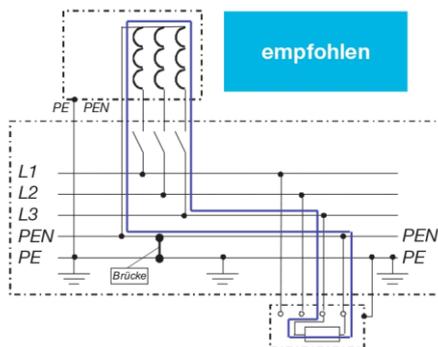
- directive CEM 2014/30/UE et sa transposition dans les législations nationales au sein de l'UE,
- Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique OCEM, RS 734.5 en Suisse,
- VDE 0100-443:2016-10 / CEI 60364-4-44:2007/A1:2015 (HD 60364-4-443:2016)
- EN 61439 (partie 1 et partie 2 au minimum)
- normes fondamentales CEM de la série EN 61000-4-x ...

#### **Répartition des conducteurs PEN pour les installations informatiques**

Lorsqu'un nombre significatif d'équipements informatiques est attendu dans un bâtiment, la répartition des conducteurs PEN entre conducteur de protection (PE) et conducteur neutres (N) doit s'effectuer en aval du point d'alimentation. Les courants de neutre sur les câbles de transmission de signaux doivent être réduits afin d'éviter les problèmes de compatibilité électromagnétique (CEM) sur les blindages des câbles de transmission de signaux.



**Système de réseau TN-S avec PEN posé isolé**

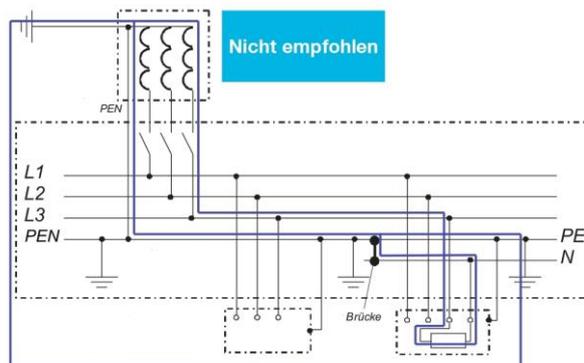


Système TN-S avec PEN posé isolé :

- recommandé pour les installations neuves
- pas de courants vagabonds

- Un cavalier jaune/vert entre un conducteur PEN et un conducteur PE posé isolé à n'importe quel endroit du tableau de distribution électrique constitue le point de masse central (ZEP).
- Apposez en plus un panneau : « En cas de retrait du cavalier, la mesure de protection est supprimée ».
- Raccordez les conducteurs N ou les jeux de barres de distribution N sortants au PEN posé isolé.
- Le boîtier du transformateur est raccordé au conducteur PE du tableau de distribution électrique ou à la liaison équipotentielle. Tenez compte de la section transversale du conducteur.

**Système de réseau TN-C-S**



Système TN-C-S :

- non recommandé pour les installations neuves
- courants vagabonds inévitables

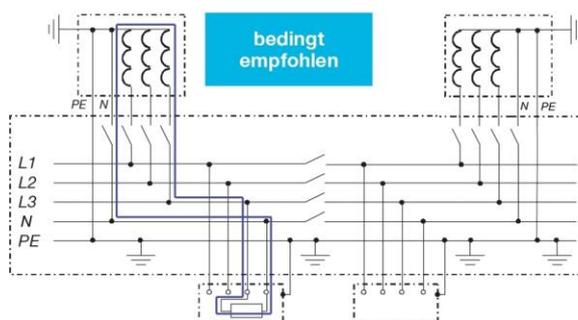
- Le cavalier entre le conducteur PEN et le conducteur N doit être identifié en bleu.

### Systèmes de réseau dans des installations informatiques : alimentation multiple

Les courants vagabonds peuvent être évités en sélectionnant un système de réseau adéquat et un concept de mise à la terre adapté au point neutre du transformateur.

- Dans l'optique de la protection des personnes et du matériel, le conducteur PE du tableau de distribution électrique doit être raccordé aussi souvent que possible à des pièces reliées à la terre.
- Dans le cas d'une alimentation multiple, il convient de prévoir un système TN-S avec point de masse central (ZEP).
- Pour la connexion du point neutre du transformateur au point ZEP, le conducteur PEN doit être posé isolé sur l'ensemble du parcours.
- Le conducteur neutre mis à la terre à basse impédance (même s'il fait partie des conducteurs actifs) et le conducteur PEN ne sont pas dangereux en cas de contact. Par conséquent, ces conducteurs n'ont pas besoin d'être posés avec une protection contre les contacts dans le tableau de distribution électrique.
- Pour éviter les champs magnétiques à basse fréquence dans le tableau de distribution électrique, le conducteur PEN/N doit être guidé le plus près possible des conducteurs externes.

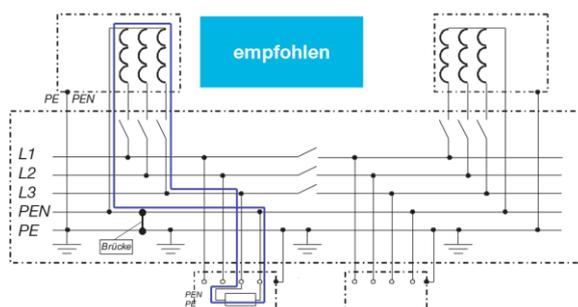
#### Système de réseau TN-S



Système TN-S :

- recommandé sous conditions
- les courants vagabonds ne peuvent être évités qu'avec des interrupteurs 4 pôles dans l'alimentation et le couplage

#### Système TN-S avec PEN posé isolé



Système TN-S avec PEN posé isolé :

- recommandé
- pas de courants vagabonds

- Un cavalier jaune/vert entre un conducteur PEN et un conducteur PE posé isolé à n'importe quel endroit du tableau de distribution électrique constitue le point de masse central (ZEP).
- Apposez en plus un panneau : « En cas de retrait du cavalier, la mesure de protection est supprimée ».
- Raccordez les conducteurs N et/ou les jeux de barres de distribution N sortants au PEN posé isolé.
- Le boîtier du transformateur est raccordé au conducteur PE du tableau de distribution électrique ou à la liaison équipotentielle. Tenez compte de la section transversale du conducteur.

### 10.1.4 Essais et vérification de l'immunité et de l'émission parasite

La conformité des ensembles terminés avec les exigences CEM doit être vérifiée par des essais conformément à la norme EN 61439.

- L'immunité des équipements montés doit être conçue en fonction de l'environnement défini (environnement A ou environnement B).
- Les équipements montés doivent répondre aux normes des produits CEM et aux normes génériques applicables.

#### Conditions de renonciation aux essais d'immunité et d'émission parasite

- Il est possible de renoncer aux essais et à la vérification de l'immunité et de l'émission parasite de l'ensemble en matière de CEM lorsque :
  - les équipements montés ont été conçus en fonction de l'environnement défini (environnement A ou environnement B) et répondent aux normes des produits CEM et aux normes génériques applicables et que
  - les indications des fabricants des équipements en ce qui concerne le montage, le câblage et l'agencement tenant compte des influences réciproques sont respectées et que
  - les indications relatives à la CEM figurant dans la norme EN 61439-1, y compris l'annexe J, sont respectées.
- Il est possible de renoncer aux essais et à la vérification de l'immunité et de l'émission parasite de l'ensemble en matière de CEM lorsque aucun circuit électronique, ni aucun équipement électronique n'est présent dans l'ensemble.
- Il est possible de renoncer aux essais d'immunité :
  - lorsque, dans le cadre de conditions d'utilisation normales, aucun équipement électronique n'est présent dans l'ensemble. Dans ce cas, les perturbations électromagnétiques ne sont générées que lors de manœuvres occasionnelles. La durée des perturbations est alors de l'ordre de la milliseconde. Les exigences relatives aux perturbations électromagnétiques sont considérées comme remplies ;
  - pour les appareils avec des composants exclusivement passifs dans les circuits électroniques.

### Étendue minimale des essais d'immunité électromagnétique

Les essais d'immunité électromagnétique dépendent de l'environnement A ou environnement B et comprennent au moins :

- l'essai d'immunité aux décharges électrostatiques
- l'essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques
- l'essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves / burst
- l'essai d'immunité aux ondes de choc 1,2/50 µs et 8/20 µs
- l'essai d'immunité aux champs électromagnétiques conduits aux fréquences radioélectriques
- l'essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences industrielles
- l'essai d'immunité aux creux de tension et aux coupures brèves
- l'essai d'immunité aux harmoniques dans l'alimentation

Tenez compte pour cela au minimum des indications figurant dans les normes EN 61439 et EN 61000.

## 10.2 Respect des couples de serrage des câbles et des lignes

- Respectez les couples de serrage recommandés pour les câbles et les lignes :
  - dans les instructions du fabricant des équipements,
  - au chapitre « Aménagement intérieur chez le tableautier ».

## 10.3 Raccordement des câbles de sortie

Tenez compte des recommandations fondamentales suivantes pour le raccordement des câbles de sortie sur les appareils montés.

- Pour la forme de séparation interne 4b au moyen de cloisons pour les câbles de sortie, vous devez tirer le câble à travers les cloisons avant de procéder aux fixations dans les appareils. Tenez compte pour cela des manuels relatifs aux différents types d'armoire.
- Respectez les rayons de courbure minimum.
- Évitez les charges importantes sur les raccords de sortie des appareils. Installez pour cela des guide-câbles et des colliers à proximité des sorties afin de garantir la décharge de traction et la détente.
- Les câbles ne doivent pas être tirés entre des barres en cuivre actives. Ils ne doivent pas non plus entrer en contact avec des barres en cuivre actives.
- Les raccords de sortie des appareils doivent être réalisés au couple adéquat, conformément aux indications des fabricants des appareils.
- Guidez les câbles dans les espaces prévus. Installez des entrées de lignes, une bride d'entrée de câbles ou des embouts d'entrée de câbles afin d'obtenir le degré de protection requis.
- Fixez les câbles tous les 400 mm.

## 10.4 Mesures d'étanchéité

Prenez des mesures d'étanchéité afin d'obtenir le degré de protection requis.

## **10.5 Travaux d'installation finaux**

À l'issue des travaux d'installation, des travaux de nettoyage doivent être réalisés et un nouveau contrôle visuel doit avoir lieu.

## **10.6 Retrait des sécurités de transport**

Retirez les sécurités de transport éventuellement présentes.

## **10.7 Installation d'équipements non fixés**

- Installez les équipements non fixés.
- Fixez les pièces non fixées.

## **10.8 Nettoyage des pièces isolantes**

Nettoyez toutes les pièces isolantes avec un chiffon antistatique.

## **10.9 Retrait des corps étrangers**

- Retirez entièrement tous les résidus de câbles et les corps étrangers des armoires concernées.
- Retirez également toute la poussière présente dans les armoires et sur les faces extérieures des armoires.
- Pour le nettoyage, utilisez un aspirateur, mais pas d'air comprimé. En cas d'utilisation d'air comprimé, les résidus risquent de se déposer sur des pièces conductrices.
- Effectuez des retouches si nécessaire.
- Après le nettoyage, vérifiez avec une lampe qu'il n'y a plus aucun corps étranger, ni aucun outil dans les armoires.

# 11 Mise en service

## Électricien expérimenté

Ce chapitre donne des informations concernant la mise en service. En raison des risques élevés, la mise en service ne doit être confiée qu'à un électricien qualifié ou à un électricien ayant suivi une formation spéciale conformément aux dispositions nationales.

## Liste des chapitres

Consignes de sécurité pour la mise en service	159
Mesures de sécurité avant la remise en service	159
Contrôle des raccords et des couples de serrage	160
Contrôle visuel	160
Première mise en service après le contrôle et l'inspection	161
Marquage de l'ensemble	162
Réalisation ou mise à jour d'une vérification individuelle de série	162

## 11.1 Consignes de sécurité pour la mise en service

### **Danger de mort par électrocution ou arc électrique parasite !**

Même après une inspection minutieuse, des défauts dans le tableau de distribution électrique peuvent entraîner une électrocution ou un arc électrique parasite. La première mise en circuit peut donc s'avérer particulièrement dangereuse. Elle peut avoir pour conséquence des blessures graves, voire mortelles.

- Nettoyez soigneusement le tableau de distribution électrique avant la mise en service (aspirateur).
- Éliminez tous les corps étrangers.
- L'inspection doit être confiée à un électricien qualifié ou à un électricien spécifiquement formé.
- Le contrôle doit être confié à un électricien qualifié ou à un électricien spécifiquement formé.
- Vérifiez tous les raccordements mécaniques et électriques.
- Vérifiez soigneusement tous les contacts, équipements et appareils.
- Les personnes non concernées par la mise en circuit sont tenues de quitter la zone dangereuse.

### **Service maintenance de Hager**

Conformément aux dispositions nationales, certains contrôles initiaux nécessitent une formation spécifique sanctionnée par un certificat. Cela s'applique notamment à certains composants tels que les disjoncteurs à construction ouverte. Hager propose un service maintenance qui peut également inclure des prestations de mise en service. Des techniciens de maintenance qualifiés de Hager ou des partenaires tableautiers agréés Hager vous prêtent assistance pour la mise en service des systèmes de distribution d'énergie basse tension et pour le montage, le rééquipement, le réglage et le pilotage des appareillages, le remplacement des accessoires d'origine, les essais et les mesures. Contactez pour cela votre agence locale.

## 11.2 Mesures de sécurité avant la remise en service

Observez les mesures de précaution suivantes si l'armoire est restée déconnectée pendant une durée prolongée :

- effectuez un contrôle visuel, y compris de tous les branchements et fixations,
- tenez compte pour cela des indications relatives à la première mise en service,
- assurez-vous qu'aucun corps étranger, équipement auxiliaire ou outil n'a été laissé dans l'armoire,
- nettoyez tous les composants,
- inspectez l'isolement,
- procédez à des mesures de l'isolement,
- éliminez le cas échéant l'humidité et l'eau de condensation.

### 11.3 Contrôle des raccords et des couples de serrage

- Contrôlez l'étanchéité et la résistance de tous les raccords ainsi que les couples de serrage :
  - des raccordements électriques,
  - des raccordements mécaniques,
  - des fixations de l'armoire.
- Les instructions des fabricants sont déterminantes pour les couples de serrage des équipements et des raccords des appareils montés.
- Tous les raccords doivent être protégés contre le desserrage intempestif.
- Les couples de serrage d'essai sont inférieurs de 15 pour cent aux couples de serrage. Respectez les couples de serrage figurant au chapitre « Aménagement intérieur chez le tableautier ».

### 11.4 Contrôle visuel

Le contrôle initial doit être confié à un électricien qualifié disposant de l'expérience adéquate ou de la formation spécifique adéquate. Le contrôle initial doit être réalisé de manière à ne générer aucun risque dû à un accident, à un incendie ou à une explosion.

Le contrôle initial comprend :

- l'inspection,
- la mise en service,
- les essais.

#### Inspection

Dans le cadre de l'inspection, vous contrôlez l'état irréprochable du tableau de distribution électrique et de ses équipements et appareils. Vous vérifiez que les équipements répondent aux exigences de sécurité des normes applicables et ont été sélectionnés sur la base des règles techniques reconnues. Cette inspection inclut une inspection extérieure et une inspection de l'aménagement intérieur. Le contrôle initial demande du temps et exige une grande attention. Le contrôle initial comprend au minimum les contrôles suivants :

- Vérifiez en particulier la protection contre le contact direct et indirect avec les pièces actives, les mesures de protection contre le choc électrique.
- Vérifiez la protection principale et l'isolation principale.
- Vérifiez l'isolation supplémentaire pour la protection en cas de défaut.
- Vérifiez tous les habillages nécessaires à la protection des personnes.
- Vérifiez la protection contre les influences thermiques.
- Vérifiez le choix des équipements tels que les câbles en termes de conductibilité et de chute de tension.
- Contrôlez les appareils de protection et de surveillance.
- Contrôlez le marquage des conducteurs de protection et des conducteurs neutres, ainsi que le marquage des circuits et des équipements de protection.
- Vérifiez la bonne accessibilité des équipements pour l'entretien.
- Vérifiez la présence éventuelle de défauts d'isolation visibles sur l'installation tels que
  - des conducteurs coincés ou câbles endommagés
  - des points de connexion défectueux,
  - de l'humidité.

## 11.5 Première mise en service après le contrôle et l'inspection

<b>⚠ AVERTISSEMENT</b>	
	<p><b>Risque lié aux chocs électriques, arcs électriques parasites, brûlures ou explosions.</b></p> <p><b>La première mise en circuit peut s'avérer dangereuse en raison de défauts non détectés. Cela peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contrôle complet et inspection avant la première mise en service</li> <li>➤ Première mise en service par des électriciens expérimentés ou spécifiquement formés uniquement</li> <li>➤ Barrage de l'accès à la zone dangereuse</li> </ul>

Après l'inspection, un électricien présentant une expérience adéquate ou une formation spécifique procède aux essais et aux mesures. Pour les mesures dans le cadre du contrôle initial, il convient d'utiliser des appareils de mesure de conception particulièrement sûre. Ceux-ci doivent répondre aux normes de sécurité.

Les essais et les mesures doivent donner lieu au minimum aux contrôles suivants :

Étape	Action
1	Continuité des conducteurs et conducteurs de protection
2	Résistance d'isolement de l'installation
3	Protection par séparation
4	Impédance d'isolement dans un environnement non conducteur
5	Coupure automatique de l'alimentation électrique
6	Tensions, polarité, ordre des phases des conducteurs
7	Essai de fonctionnement des appareils et des équipements
8	Essai de fonctionnement des équipements supplémentaires

## 11.6 Marquage de l'ensemble

Les marquages, plaques signalétiques et panneaux d'avertissement doivent :

- être apposés de manière lisible,
- rester en bon état de lisibilité. Si nécessaire, confier leur nettoyage à une personne avertie en électricité ou à un électricien qualifié.

Les indications figurant sur les plaques signalétiques des ensembles d'appareillage de puissance incluent, conformément à la norme EN 61439-2 :

- le nom du fabricant de l'ensemble ou sa marque,
- l'indication claire du type ou le numéro d'identification ou toute autre marque pour demander les informations requises auprès du fabricant de l'ensemble,
- le marquage de la date de fabrication,
- l'indication de la partie concernée de la norme EN 61439.

Si l'ensemble comprend des équipements qui peuvent présenter un courant de contact permanent et des charges, notamment en raison des condensateurs, un panneau d'avertissement doit être présent (EN 61439-1 (section 7.1)).

## 11.7 Réalisation ou mise à jour d'une vérification individuelle de série

Une vérification individuelle de série doit être réalisée pour chaque ensemble terminé (selon EN 61439-1 (section 11), EN 61439-1 annexe 1 (section 14.2) et EN 61439-2 (section 11)). Le système et les équipements à l'intérieur du système sont soumis à des vérifications de conception. Mais cela n'empêche pas que des défauts viennent se glisser par exemple lors du montage ou plus généralement dans le processus de fabrication.

- La vérification individuelle de série permet d'identifier des vices de matériau et de fabrication. La vérification individuelle de série contribue à un fonctionnement fiable de l'ensemble fini.
- La vérification individuelle de série doit inclure les exigences de construction de l'ensemble ainsi que les exigences de performance de l'ensemble.

### À NOTER

- En plus des informations nécessaires à l'étude de projet et des listes de contrôle pour l'évaluation de la conformité, le tableautier trouvera dans le guide consacré à l'étude de projet et à la construction de tableaux de distribution électriques selon DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (« Projektierung und Bau von Schaltanlagen nach DIN EN 61439 (VDE 0660-600) ») de Hager également un procès-verbal à remplir pour la vérification individuelle de série.
- Le tableautier est tenu de respecter les éventuelles exigences de sécurité ou normes supplémentaires en fonction du pays d'installation.
- Respectez également les instructions relatives aux composants / appareils montés.

# 12 Maniement et exploitation

## **Pas de maniement par des personnes ordinaires**

Ce chapitre vous donne des informations concernant le maniement, l'exploitation et les défauts qui apparaissent pendant l'exploitation. Le maniement d'un ensemble d'appareillage de puissance par des personnes ordinaires n'est pas prévu.

## **Liste des chapitres**

Exigences concernant le personnel	164
Manœuvre d'appareils de protection en charge	165
Directives à suivre en cas de défauts	166
Remise en état	167
Extension et adaptation a posteriori	167
Nettoyage	168

## 12.1 Exigences concernant le personnel

L'exploitation comprend toutes les activités qui sont nécessaires au fonctionnement de l'installation électrique.

Cela inclut :

- la manœuvre,
- la régulation,
- la surveillance,
- l'entretien, ainsi que les travaux électrotechniques et non électrotechniques.

Le maniement des installations et des équipements électriques inclut des activités telles que :

- l'observation,
- la manœuvre,
- le pilotage,
- la régulation,
- le réglage,
- la surveillance,
- les interventions d'entretien.

L'installation électrique ne doit pas être manipulée par des personnes ordinaires. Les opérations de manipulation de l'ensemble d'appareillage de puissance doivent être réalisées exclusivement :

- par des électriciens qualifiés / spécialistes en électronique ou
- par des personnes averties en électricité (personnes initiées).

Pour une manipulation sans danger de l'installation, le spécialiste en électronique / l'électricien qualifié ou la personne avertie en électricité sont tenus d'utiliser les moyens auxiliaires adaptés à l'activité. Pour les manœuvres, le port de l'équipement de protection individuelle (EPI) est obligatoire.

## 12.2 Manœuvre d'appareils de protection en charge

<b>⚠ AVERTISSEMENT</b>	
	<p><b>Risque lié aux chocs électriques, arcs électriques, brûlures ou explosions. Des manœuvres effectuées sans autorisation, par erreur ou de manière inappropriée peuvent provoquer des accidents graves susceptibles de causer de graves blessures, voire la mort.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Seules les personnes autorisées sont habilitées à effectuer des manœuvres de commutation.</li><li>➤ Barrez l'entrée et empêchez toute manœuvre de commutation par des personnes non autorisées.</li><li>➤ Il convient de porter un équipement de protection adapté à chaque manœuvre de commutation.</li><li>➤ Tenez compte des cinq règles vitales et des cinq règles de sécurité avant et lors de chaque intervention sur l'installation.</li></ul>

Les manœuvres de commutation et l'actionnement des fusibles HPC sous tension/en charge ne peuvent être effectués :

- que par des personnes autorisées (électricien qualifié ou personne avertie électricité),
- qu'en portant un équipement de sécurité.

Même si le système de distribution d'énergie permet de réaliser des ensembles avec une protection optimisée de l'utilisateur, les manœuvres de commutation, l'actionnement de cartouches fusibles HPC en charge ou le remplacement de fusibles HPC ne sont pas sans danger. Le système HPC est un système exclusivement réservé aux personnes autorisées. Celles-ci doivent être des électriciens qualifiés ou des personnes averties en électricité. Aucune personne ordinaire n'est autorisée à le manipuler.

Il convient d'empêcher tout accès et toute manœuvre de commutation par des personnes non autorisées et de protéger tous les organes de mise hors tension et d'actionnement contre une remise en service :

- par des barrières efficaces,
- avec des cadenas,
- par des éléments de verrouillage
- et des panneaux d'interdiction appropriés.

Les manœuvres de commutation et l'actionnement de fusibles HPC sous tension sont réservés aux personnes autorisées si celles-ci :

- vérifient la présence de dommages visibles sur l'équipement de protection individuelle avant chaque utilisation,
- utilisent, pour les fusibles HPC, une poignée d'extraction HPC avec manchette fixe,
- portent un casque avec écran de protection ou une cagoule ignifugée,
- portent également des vêtements de travail adaptés, ignifugés et homologués contre les arcs électriques et
- se tiennent sur un tapis isolant.

Dans le cas des réglottes interrupteurs-sectionneurs, la personne autorisée doit veiller à une commutation rapide afin d'éviter tout risque de combustion.

### 12.3 Directives à suivre en cas de défauts

En cas de défauts comme un court-circuit, respectez les points suivants :

- Il faut avertir immédiatement le responsable de l'installation.
- L'élimination des défauts ne doit être confiée qu'à des électriciens qualifiés.
- Ne pas utiliser des équipements électriques défectueux si leur maniement implique un danger imminent. Jusqu'à leur remise en état, les équipements électriques défectueux doivent être mis hors service.

Si la mise hors service d'un équipement défectueux n'est pas possible pour des raisons opérationnelles, vous devez :

- en avertir immédiatement le responsable de l'installation,
- limiter le danger par des mesures appropriées comme un barrage de l'accès et des panneaux d'information.

Après l'élimination des défauts, un électricien qualifié et familiarisé avec les essais est tenu de procéder à des essais de fonctionnement du tableau de distribution électrique et de les consigner par écrit. Les essais sont décrits dans les chapitres « Mise en service » et « Inspection et maintenance ».

## 12.4 Remise en état

En cas de défaut, des courants élevés sont souvent générés. Ceux-ci peuvent notamment provoquer des dommages sur :

- les enveloppes,
- les appareils, composants et équipements,
- les jeux de barres.

En cas d'apparition d'un défaut :

- avertir le responsable de l'installation,
- demander à un électricien qualifié de couper les sources de tension du tableau de distribution électrique.

La remise en état en cas de défaut ne doit être confiée qu'à un électricien qualifié. Après la remise en état, le bon état de fonctionnement du tableau de distribution électrique doit être contrôlé par un électricien qualifié familiarisé aux essais, en l'absence d'une confirmation correspondante par une entreprise de réparation. L'essai doit faire l'objet d'une documentation. Les essais englobent l'étendue du contrôle initial.

### Service clients Hager

Ce manuel ne constitue pas des instructions de travail pour la réalisation de travaux de remise en état de grande envergure. Vous pouvez confier ces travaux au service clients Hager ou à un partenaire tableautier agréé Hager. En cas d'apparition d'un défaut, veuillez vous adresser à l'agence locale Hager la plus proche.

## 12.5 Extension et adaptation a posteriori

En cas d'extension ou d'adaptation a posteriori, tenez compte des points suivants :

- Toute extension ou adaptation a posteriori doit faire l'objet d'une planification.
- Tenez compte des instructions figurant dans les manuels et directives d'étude de projet relatifs aux différents types d'armoire.
- En cas d'extension ou de modification sur une installation existante, la preuve du maintien de la sécurité de l'installation doit être apportée.

## 12.6 Nettoyage

Pour des questions de sécurité de fonctionnement, les salissures doivent être éliminées. Lors du nettoyage, tenez compte des aspects suivants en matière de sécurité :

### **Travaux de nettoyage par un électricien qualifié sur une installation hors tension**

- Les travaux de nettoyage doivent être confiés à des électriciens qualifiés. Les personnes averties en électricité doivent avoir reçu une formation spécifique pour les travaux de nettoyage et le travail hors tension doit être garanti.
- Pour les travaux de nettoyage, l'installation doit être mise hors tension.
- Tenir compte des énergies résiduelles et de la décharge électrostatique :
  - prenez des mesures contre les énergies emmagasinées. Des énergies résiduelles dangereuses peuvent être présentes dans les installations électriques ;
  - en présence d'installations de compensation, vous devez patienter au moins 3 minutes après avoir mis les condensateurs hors tension. Une fois ce délai écoulé, vous pouvez retirer les fusibles principaux et procéder aux travaux de maintenance ;
  - dans le cadre de travaux d'installation, vous devez, avant le début de l'intervention, non seulement couper les sources de tension, mais aussi procéder à une décharge électrostatique avant de toucher aux appareils. Les tensions statiques peuvent occasionner des dommages corporels.
- Dans le cadre de travaux de nettoyage, une décharge électrostatique de la buse de pulvérisation peut entraîner une mise en danger directe ou indirecte du personnel.
- Tenir compte des tensions externes.
- Tenir compte des surfaces brûlantes et des risques de brûlures qui en résultent.

### **À titre exceptionnel : travaux de nettoyage sous tension**

- Des travaux de nettoyage sous tension ne doivent être entrepris que dans des cas exceptionnels.
- Si des travaux de nettoyage sont entrepris sur un ensemble qui n'a pas été mis hors tension, il convient de prendre les mesures de sécurité qui s'imposent pour des travaux sous tension.
- Dans le cas de travaux de nettoyage sous tension, il faut s'attendre à tout moment à l'apparition d'un arc électrique.
- Dans le cas de travaux de nettoyage sous tension, il convient d'utiliser un équipement de protection individuelle pour se protéger des arcs électriques.
- Dans le cadre de travaux de nettoyage, une décharge électrostatique de la buse de pulvérisation peut entraîner une mise en danger directe ou indirecte du personnel.

# 13 Inspection et maintenance

## Important pour une exploitation en toute sécurité

Ce chapitre vous donne des informations concernant l'inspection, la maintenance et les contrôles récurrents. Une maintenance préventive est essentielle pour le fonctionnement en toute sécurité des installations de distribution d'énergie.

## Liste des chapitres

Exigences concernant le personnel	170
Intervalles des contrôles récurrents	171
Étendue du contrôle	172
Intervalles de contrôle et de maintenance des installations de compensation	175
Contrôle des interrupteurs-sectionneurs et des réglettes interrupteurs-sectionneurs	177
Contrôle des ACB et MCCB	180

## 13.1 Exigences concernant le personnel

### Informations générales concernant les contrôles :

- Dans le cas de tableaux de distribution électriques neufs, un contrôle initial doit avoir lieu avant la première mise en service.
- Un contrôle initial du tableau de distribution électrique doit également avoir lieu après toute extension, modification, rééquipement et remise en état.
- En cas de défaut tel qu'un court-circuit, le tableau de distribution électrique doit faire l'objet d'un contrôle.
- Les contrôles doivent avoir lieu à des intervalles appropriés.
- Les contrôles et la maintenance sont essentiels à la sécurité et à la prévention des défaillances.
- Les contrôles et la maintenance prolongent la durée de vie des produits.

Les contrôles incluent :

- l'inspection,
- les mesures,
- les essais,
- la documentation du résultat des essais,
- l'élimination des défauts constatés,
- la documentation des travaux et modifications réalisés.

### Contrôle uniquement par un électricien qualifié, familiarisé avec les contrôles

Les contrôles ne doivent pas présenter de risques. Les exigences imposées aux personnes qui effectuent un contrôle sont donc particulièrement élevées :

- Un contrôle doit être effectué par un électricien qualifié qui est familiarisé avec les contrôles.
- Un contrôle exige des connaissances approfondies sur :
  - les dispositions relatives aux mesures de protection,
  - les appareils de mesure à contrôler, puis à utiliser.
- Certains contrôles requièrent, selon la législation nationale en vigueur, une formation spécifique sanctionnée par un certificat. Cela concerne par exemple certains composants tels que les disjoncteurs à construction ouverte. Hager propose un service de maintenance par des techniciens qualifiés. Si vous êtes intéressé, veuillez contacter votre agence locale.
- Les personnes averties en électricité ne sont habilitées à effectuer des contrôles que sous la direction et la supervision d'un électricien qualifié lorsque des appareils de mesure et d'essai appropriés sont mis à disposition pour les opérations de mesure et d'essai.

## 13.2 Intervalles des contrôles récurrents

Dans l'intérêt d'une sécurité de fonctionnement élevée, le bon état du tableau de distribution électrique devrait être contrôlé par un électricien qualifié au minimum tous les 4 ans (proposition de la DGVV 3 (ex. BGV A3)). Certaines dispositions nationales ou clauses des assureurs peuvent prolonger ou réduire l'intervalle des contrôles. Des intervalles raccourcis visant à assurer le bon fonctionnement et l'exploitation sûre peuvent être motivés par :

- la sollicitation des équipements,
- des influences extérieures,
- une modification des paramètres de fonctionnement et des conditions environnementales,
- des locaux et des installations d'une nature spécifique selon DIN VDE 100 groupe 700,
- des conditions d'exploitation difficiles,
- les directives fournies par les fabricants des appareils ou des équipements dans leur documentation,
- les normes et prescriptions nationales en vigueur.

Hager recommande de procéder au moins une fois par an :

- à un contrôle visuel (inspection extérieure),
- à des manœuvres de commutation sur les différents appareils de protection et appareillages.
- Consignez par écrit tous les contrôles, par exemple dans un carnet d'entretien.

### Contrôles récurrents recommandés

Installation / équipement	Délai de contrôle	Type de contrôle	Contrôleur
Installations électriques et équipements fixes	4 ans 5 ans en Suisse	Bon état	Électricien qualifié
Installations électriques et équipements fixes dans des sites de production, locaux et installations d'une nature spécifique selon DIN VDE 100 groupe 700	1 an	Bon état	Électricien qualifié
Appareils de protection, par ex. - disjoncteurs ouverts / ACB - sectionneurs de charge - disjoncteurs compacts / MCCB - interrupteurs-sectionneurs - réglottes interrupteurs-sectionneurs	1 an (recommandation)	- Contrôle visuel extérieur - Manœuvre de commutation / contrôle de fonctionnement	Électricien qualifié

### 13.3 Étendue du contrôle

Les conditions de maintenance exposées ci-dessous doivent être respectées pour le système de distribution d'énergie unimes H (en vertu de la norme VDE 0100 partie 610 relative aux ensembles) :

Les contrôles récurrents à effectuer lors de la mise en service, à l'occasion de modifications, après un dysfonctionnement ou à des intervalles appropriés incluent :

- l'inspection,
- les mesures,
- les essais,
- la documentation du résultat des contrôles,
- l'élimination des défauts constatés, par exemple par le remplacement d'équipements ou d'appareils défectueux,
- la documentation des travaux et modifications réalisés.

#### Vérification par inspection

L'inspection vous permet de contrôler le parfait état du tableau de distribution électrique, de ses équipements et de ses appareils. Elle inclut une inspection extérieure et une inspection de l'aménagement intérieur.

- Vérifiez la protection contre le contact direct et indirect avec les pièces actives.
- Vérifiez la protection principale et l'isolation principale.
- Vérifiez l'isolation supplémentaire pour la protection en cas de défaut.
- Vérifiez tous les habillages nécessaires à la protection des personnes.
- Contrôlez la présence de signes de vieillissement.
- Contrôlez les sollicitations mécaniques, chimiques, électriques et thermiques.

Inspection extérieure, contrôles	Valeurs à contrôler, remarques, solution
Contrôle des conditions ambiantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efficacité du système de ventilation et du chauffage dans le local d'exploitation</li> <li>- Température ambiante, humidité relative de l'air, composants agressifs dans l'air, poussière</li> </ul>
Accessibilité, distances minimales	Issues de secours, distance minimale au-dessus du toit
Contrôle visuel des habillages et des enveloppes	Dommages susceptibles de dégrader l'indice de protection tels que : <ul style="list-style-type: none"> <li>- pièces manquantes</li> <li>- fermeture des portes, parois de l'armoire</li> <li>- détérioration de la peinture</li> <li>- ouvertures d'aération</li> <li>- tôle du toit</li> <li>- position du système déconnectable (position raccordée, position de sectionnement)</li> </ul>
Appareils présents dans l'espace des appareils	<ul style="list-style-type: none"> <li>- en fonction des documents de l'étude de projet</li> <li>- en fonction des règles de conception</li> </ul>

<b>Inspection intérieure, contrôles</b>	<b>Valeurs à contrôler, remarques, solution</b>
Contrôle visuel des différents équipements et appareils dans l'espace des appareils	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Appareillages : voir liste à part</li> <li>- Selon instructions / manuels des fabricants</li> <li>- Conditions intérieures : encrassement, humidité</li> <li>- Déformations ou décolorations pouvant être causées par des influences thermiques</li> <li>- Valeurs d'isolement</li> <li>- Distances entre contacts</li> <li>- Interconnexions</li> </ul>
Câbles et branchements dans l'espace de câblage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unités d'arrivée et unités de départ conformes aux documents de l'étude de projet</li> <li>- Décharge de traction, rayons de courbure</li> <li>- Distances d'isolement</li> <li>- Habillages, cloisons, protection anti-contact</li> </ul>
Contrôle visuel des points de serrage	Resserrer si nécessaire au couple correspondant ou remplacer les raccords
Contrôle des points de serrage des circuits principaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resserrer si nécessaire au couple correspondant ou remplacer les raccords</li> <li>- Contrôle des assemblages de transport</li> <li>- Contrôle de l'isolation des jeux de barres : contournements, encrassement, décolorations, fissures, lignes de fuite</li> </ul>
Contrôle visuel de l'endommagement des différents conducteurs	État de l'isolation
Contrôle visuel des jeux de barres	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Décolorations, encrassement, fissures</li> <li>- Raccord vissé</li> </ul>

**Vérification par essai**

Avec les essais, vous définissez les grandeurs déterminantes pour la sécurité de fonctionnement. Ceci inclut par exemple :

- l'efficacité des interrupteurs, des boutons de test et des verrouillages,
- le bon fonctionnement des dispositifs de signalisation,
- la mobilité des systèmes déconnectables dans les glissières.

Contrôles	Valeurs à contrôler, remarques, solution
Contrôle du fonctionnement au niveau des appareillages	- Appareils de protection : voir liste à part - Selon instructions / manuels des fabricants
Contrôle du fonctionnement des appareils de mesure montés (le cas échéant)	Instructions / manuels des appareils de mesure
Contrôle des valeurs de réglage des équipements et des appareils selon la documentation d'interconnexion	Instructions / manuels, schéma électrique, vérification individuelle de série

**Vérification par mesure**

- Vérifiez les appareils de mesure avant chaque utilisation.
- Contrôlez l'état de l'isolement en mesurant la résistance d'isolement.
- Procédez aux mesures et aux essais de pilotage conformément à la documentation d'interconnexion.

**Service maintenance de Hager**

Pour garantir la bonne fiabilité de ses installations, Hager propose un concept de maintenance et d'entretien conforme à la prescription 3 de la DGUV (ex. BGV A3).

Ce concept inclut les prestations suivantes :

- mise en service,
- transformation,
- maintenance.

Veillez contacter pour cela votre agence locale.

### 13.4 Intervalles de contrôle et de maintenance des installations de compensation

<b>⚠ DANGER</b>	
	<p><b>Risque de choc électrique en raison des condensateurs chargés !</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tenir compte d'une durée de décharge d'au moins 3 minutes après la déconnexion des condensateurs.</li> <li>➤ Vérifier l'absence de tension. Pour cela, n'utiliser en aucun cas les régulateurs de puissance réactive.</li> <li>➤ Retirer ensuite les fusibles principaux.</li> <li>➤ Procéder enfin aux travaux de maintenance.</li> </ul>

- Respectez les instructions du fabricant pour le maniement, la maintenance et l'entretien. Ce manuel ne présente qu'une vue d'ensemble des intervalles de contrôle et de maintenance.

Avant tout type de maintenance

- Vérifiez si la charge a changé depuis l'installation ou la dernière inspection. Les changements de charge sont par exemple imputables à des consommateurs non linéaires ou à des générateurs harmoniques.
- Mesurez la température, les variations de tension et les charges d'harmoniques sur le réseau si les taux de charge ont été modifiés après la conception de l'installation de compensation.

Prévoir une maintenance annuelle :

- nous recommandons la réalisation d'une maintenance annuelle pour obtenir un fonctionnement durable et irréprochable de l'installation de compensation.

#### Vue d'ensemble de la maintenance et du contrôle des installations de compensation de Hager

Contrôle	Délai de contrôle	Type de contrôle	Contrôleur
Tous les raccords vissés mécaniques et électriques, branchements électriques	Dans un délai d'un mois après la première mise en service	Contrôle, resserrage au couple approprié	Électricien qualifié
Informations du réseau et conditions d'exploitation	1 an	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modifications de la charge raccordée</li> <li>- Température</li> <li>- Tension</li> <li>- Charge d'harmonique</li> </ul>	Électricien qualifié
Contrôle de la fonctionnalité et mesures	1 an	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paramètres du régulateur de puissance réactive</li> <li>- Mémoire d'erreurs du régulateur de puissance réactive</li> <li>- Capacité des condensateurs</li> </ul>	Électricien qualifié

Contrôle	Délai de contrôle	Type de contrôle	Contrôleur
Contrôle visuel	1 an	- Enveloppe de l'armoire - Salissures - Liaison à la terre	Électricien qualifié
Tous les raccords vissés mécaniques et électriques, branchements électriques	1 an	Contrôle, resserrage au couple approprié	Électricien qualifié
Tous les dispositifs de protection mécaniques	1 an	État et fonctionnement irréprochable (protection contre les contacts selon les prescriptions nationales telles que la prescription 3 de la DGUV (ex. BGV A3))	Électricien qualifié
Tous les fusibles électriques	1 an	Contrôle visuel de l'état	Électricien qualifié
Consommation électrique des différents niveaux	1 an	Contrôle du courant assigné (selon la plaque signalétique -5 %/+10 %)	Électricien qualifié
Dispositifs de décharge	1 an	État et fonctionnement irréprochable (< 75 V dans un délai de 60 secondes)	Électricien qualifié
Tous les contacteurs	1 an	État et fonctionnement irréprochable Les contacteurs sont des pièces d'usure : - remplacement après : - 80 000 manœuvres - 7 ans pour une température moyenne annuelle de 35 °C - 10 ans pour une température moyenne annuelle de 25 °C	Électricien qualifié
Tous les condensateurs	1 an	État, capacité et fonctionnement irréprochable - remplacement après : - 7 ans pour une température moyenne annuelle de 35 °C - 10 ans pour une température moyenne annuelle de 25 °C	Électricien qualifié
Tous les ventilateurs et nattes filtrants	1 an	- État et fonctionnement - Nettoyer ou remplacer les nattes filtrants - Remplacement des ventilateurs : tous les 2 ans	Électricien qualifié

**Hager vous prête volontiers assistance pour l'exécution fiable et réglementaire de ces prestations. N'hésitez pas à nous contacter.**

## 13.5 Contrôle des interrupteurs-sectionneurs et des réglettes interrupteurs-sectionneurs

Pour le contrôle et la maintenance des interrupteurs-sectionneurs avec fusible en forme de réglettes (réglettes HPC), y compris pour le système déconnectable, et des réglettes interrupteurs-sectionneurs, il convient de respecter au minimum les points suivants :

- Observez les instructions du fabricant de l'appareil de protection.
- Mettez l'installation hors tension avant le début des travaux.
- Si les travaux doivent être effectués sous tension dans certains cas exceptionnels justifiés, les prescriptions relatives aux travaux sous tension (TST) doivent être respectées.
- Si les travaux doivent être effectués à proximité de pièces conductrices sous tension dans certains cas exceptionnels justifiés, les prescriptions relatives aux travaux à proximité de pièces sous tension doivent être respectées.
- Établissez si nécessaire une analyse des risques avant d'agir.
- Vérifiez que les équipements répondent aux influences sur le lieu d'utilisation. Vérifiez les points suivants :
  - sollicitations électriques,
  - sollicitations thermiques,
  - sollicitations chimiques,
  - sollicitations physiques.
- Contrôlez l'efficacité de la connexion du conducteur de protection.
- Nous recommandons d'inspecter l'enveloppe, les interrupteurs-sectionneurs (réglettes HPC) et/ou les réglettes interrupteurs-sectionneurs, l'électronique, les transformateurs et les cartouches fusibles pour vérifier la présence éventuelle des dégradations et des dommages mentionnés ci-dessous.

### Contrôle de l'enveloppe

Dégradation / dommage (indications à suivre a minima)	Que faire ?
L'enveloppe est endommagée à l'extérieur	Remplacer l'enveloppe ou la partie de l'enveloppe
La fermeture est endommagée	Remplacer la fermeture, le couvercle ou l'appareil
Salissures provoquant une dégradation des fonctions ou des propriétés d'isolement de l'enveloppe	Nettoyage, remplacement le cas échéant
Intrusion d'insectes ou de végétation	Nettoyage, remplacement le cas échéant
La ventilation de l'armoire est entravée	Nettoyage, suppression des éléments qui entravent la convection thermique, contrôle en fonction des règles de conception / manuel relatif au type d'armoire
Pièces de montage manquantes	Remplacer les pièces
Les fixations sont desserrées	Resserrer les fixations, tenir compte pour cela des instructions de montage / manuel
Les composants / équipements ont mal été fixés pendant le montage	Analyse des risques, fixation des composants selon les instructions de montage

Dégradation / dommage (indications à suivre a minima)	Que faire ?
Verrouillage mécanique entravé	Lubrification avec un produit lubrifiant hydrophobe et anti-corrosion
Mobilité entravée de la partie débrochable des interrupteurs-sectionneurs	Dépoussiérage, lubrification des glissières avec un produit lubrifiant hydrophobe et anti-corrosion

### Contrôle des interrupteurs-sectionneurs / réglettes interrupteurs-sectionneurs

Dégradation / dommage (indications à suivre a minima)	Que faire ?
L'appareil de protection est endommagé à l'extérieur	Remplacer l'appareil de protection
Les éléments d'actionnement ne se trouvent pas dans la position requise, ou endommagement du mécanisme à détente brusque des interrupteurs-sectionneurs	Remplacer l'appareil de protection
Les salissures nuisent au fonctionnement ou aux propriétés d'isolement	Nettoyage, remplacement de l'appareil de protection si nécessaire
Les marquages requis sont absents	Mettre en place les marquages, remplacer les caches si nécessaire
Pièces de montage manquantes	Effectuer une analyse des risques, compléter les pièces de montage
Les habillages ne sont pas fixés ou sont mal fixés	Effectuer une analyse des risques, remettre en place les habillages
Montage incorrect des câbles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monter les câbles conformément aux instructions</li> <li>- Serrage au couple approprié conformément aux instructions du fabricant</li> </ul>
Association câbles / bornes incorrecte en raison du matériau ou de la section transversale des câbles	Remplacer les bornes ou les interrupteurs-sectionneurs, remplacer les câbles si nécessaire
Traces d'échauffement visibles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer une analyse des risques</li> <li>- Mesure de la température avec des appareils de mesure adaptés</li> <li>- Mise hors circuit si nécessaire</li> <li>- Nouvelle conception du circuit / redimensionnement du projet</li> <li>- Documentation</li> </ul>
Sollicitation prévue à la conception en contradiction avec la sollicitation réelle de l'appareil de protection	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer une analyse des risques</li> <li>- Mise hors circuit</li> <li>- Nouvelle conception de l'appareil de protection et/ou des fusibles / redimensionnement du projet</li> <li>- Documentation</li> </ul>
Transformateurs de courant raccordés en contradiction avec la sollicitation réelle	Remplacement des transformateurs de courant si nécessaire
Éléments de surveillance hors service	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer une analyse des risques</li> <li>- Nouvelle installation ou remplacement de l'appareil de protection</li> </ul>

**Contrôle des cartouches fusibles HPC**

<b>Dégradation / dommage</b> (indications à suivre a minima)	<b>Que faire ?</b>
Cartouches fusibles mal positionnées	Positionnement correct ou remplacement des cartouches fusibles
Cartouche fusible en contradiction avec l'application	Remplacement par une cartouche fusible conforme à l'application
Dommage extérieur sur une cartouche fusible	Remplacement de la cartouche fusible
Écoulement du sable d'extinction	- Remplacement de la cartouche fusible - Élimination du sable
Traces d'échauffement visibles	- Mesure de la température avec des appareils adaptés - Effectuer une analyse des risques - Mise hors circuit si nécessaire - Nouvelle conception du circuit / redimensionnement du projet - Documentation
Sollicitation réelle de la cartouche fusible en contradiction avec la sollicitation prévue à la conception	- Effectuer une analyse des risques - Mise hors circuit si nécessaire - Remplacement de l'appareil de protection ou redimensionnement de la cartouche fusible
Informations relatives aux données et aux produits de l'équipement initial manquantes	Compléter les informations manquantes
Différents types de cartouches fusibles ont été utilisés	- Effectuer une analyse des risques - Employer des fusibles neufs et identiques

## 13.6 Contrôle des ACB et MCCB

Pour le contrôle et la maintenance des disjoncteurs compacts et à construction ouverte, tenez compte au minimum des points suivants :

- Observez les instructions du fabricant de l'appareil de protection.
- Mettez l'installation hors tension avant le début des travaux.
- Si les travaux doivent être effectués à proximité de pièces conductrices sous tension dans certains cas exceptionnels justifiés, les prescriptions relatives aux travaux à proximité de pièces sous tension doivent être respectées.
- Établissez une analyse des risques avant d'agir.
- Vérifiez que les équipements répondent aux influences sur le lieu d'utilisation. Vérifiez les points suivants :
  - sollicitations électriques,
  - sollicitations thermiques,
  - sollicitations chimiques,
  - sollicitations physiques.
- Contrôlez l'efficacité de la connexion du conducteur de protection.
- Hager recommande de procéder au moins une fois par an à une manœuvre de mise en marche/arrêt.
- Contrôlez le déclenchement des appareillages après la déconnexion.
- Contrôlez également toujours les appareils de protection raccordés en aval.

### Étendue minimale des contrôles

- Contrôle de tous les raccords de câbles au niveau du disjoncteur, fonctionnement et branchements
- Contrôle de l'épaisseur des contacts au niveau des pôles principaux du disjoncteur
- Contrôle mécanique et électrique des fonctions de commutation de tous les appareillages
- Contrôle de la fonctionnalité des accessoires électriques et mécaniques
- Test de déclenchement des appareillages en fonction des prescriptions du fabricant et de la documentation
- Contrôle des raccords à contact auxiliaire
- Contrôle du fonctionnement de l'entraînement moteur
- Contrôle du fonctionnement des déclencheurs de travail / à minimum de tension
- Contrôle du fonctionnement du déclencheur de fermeture
- Contrôle du fonctionnement du mécanisme de verrouillage
- Contrôle du fonctionnement des indicateurs de position de commutation
- Contrôle du fonctionnement des entraînements
- Mise à jour technique des appareils selon les prescriptions du fabricant

Consignez par écrit les contrôles et les mesures pour chaque appareillage dans des procès-verbaux correspondants.

# 14 Stockage, mise hors service et élimination

## Mise hors service, recyclage

Observez les consignes figurant dans ce chapitre pour le stockage, la mise hors service ou l'élimination.

## Liste des chapitres

Exigences concernant le personnel	182
Mise hors service	182
Stockage de l'armoire et des composants	183
Élimination et recyclage	184

## 14.1 Exigences concernant le personnel

Les ensembles d'appareillage de puissance et les différentes armoires ne doivent être mis hors service que par des électriciens qualifiés et des personnes averties en électricité. La mise hors service requiert :

- une connaissance pointue des tâches déléguées par un électricien qualifié,
- une connaissance pointue des risques potentiels en cas de comportement inadéquat,
- une connaissance pointue des dispositifs de protection et des mesures de protection nécessaires.

## 14.2 Mise hors service

Ne pas utiliser des équipements électriques défectueux si leur maniement implique un danger imminent. Jusqu'à leur remise en état, les équipements électriques défectueux doivent être mis hors service.

Si la mise hors service n'est pas possible pour des raisons opérationnelles, vous devez :

- en avvertir immédiatement le responsable de l'installation,
- limiter le danger par des mesures appropriées comme un barrage de l'accès et des panneaux d'information.

Pour la mise hors service d'une armoire, respectez les points suivants :

- Barrez l'accès à la zone de travail.
- Établissez l'état hors tension.
- Sécurisez l'état hors tension.
- Observez pour cela les 5 règles de sécurité et les 5 règles vitales.
- Dans le cas de travaux à proximité de pièces sous tension, prenez des mesures de sécurité supplémentaires telles que :
  - protection par un habillage ou un barrage de l'accès,
  - protection par une mise à distance.

### 14.3 Stockage de l'armoire et des composants

Le système de distribution d'énergie est conçu avec tous les composants requis pour une installation fixe dans un local fermé. Par conséquent, les armoires, appareils et composants doivent être stockés, y compris temporairement, de la manière suivante :

- debout dans un lieu sec, propre et bien ventilé en intérieur,
- à l'abri de la pluie et de l'humidité ou de la condensation,
- à une humidité relative de l'air inférieure à la valeur maximale de 50 % à 40 °C,
- à l'abri de températures extrêmes (température de stockage de -5 °C à 40 °C),
- à l'abri de la poussière, du sable et des produits chimiques,
- à l'abri des dommages extérieurs,
- protégés des risques de glissement ou de basculement,
- arrimés sur un sol ferme et stable ou fixé pour éviter tout risque de renversement. Il convient de tenir compte du poids des armoires et du centre de gravité.

En cas d'exigences d'utilisation particulières, l'utilisateur définit, conformément à la norme EN 61439-1, annexe 1, section 10.5, des exigences spécifiques concernant l'emballage requis pour le stockage.

Hager recommande d'utiliser les emballages de transport intacts jusqu'au montage définitif sur le lieu d'installation.

#### Mesures de précaution après le stockage

En cas de transport ultérieur :

- effectuez une inspection visuelle avant le transport pour rechercher d'éventuels corps étrangers oubliés,
- vérifiez la résistance des composants et de l'ensemble de l'armoire,
- si nécessaire, procédez à un nettoyage extérieur ou au remplacement des pièces manquantes,
- respectez les consignes relatives à un transport en toute sécurité.

Pour la mise en service ultérieure :

- laissez l'armoire s'acclimater pendant plusieurs heures, ouvrez les portes,
- effectuez un contrôle initial, et notamment un contrôle de tous les branchements et fixations,
- respectez les consignes relatives à la première mise en service et à la maintenance,
- assurez-vous qu'aucun corps étranger, équipement auxiliaire ou outil n'a été laissé dans l'armoire,
- nettoyez tous les composants,
- contrôlez l'isolation,
- éliminez le cas échéant l'humidité et l'eau de condensation.

## 14.4 Élimination et recyclage

### Recyclage des fusibles HPC

Les fusibles HPC usagés contiennent encore des matériaux recyclables après leur mise hors circuit. Nous vous recommandons de rapporter les cartouches fusibles HPC usagées dans les circuits de recyclage. Il existe par exemple pour cela le système de recyclage pour fusibles HPC et MT en Allemagne ou d'autres systèmes analogues dans d'autres pays. Vous pouvez les remettre gratuitement, même en petite quantité, en vue d'un recyclage respectueux de l'environnement :

- chez le grossiste en matériel électrique,
- auprès des fournisseurs d'électricité,
- dans des petits points de collecte,
- et dans d'autres points de collecte.

### Élimination des composants et des équipements

L'élimination incorrecte de matières dangereuses peut entraîner des risques considérables pour l'environnement. Pour la protection de l'environnement, il convient de respecter les points suivants :

- Respectez les prescriptions en vigueur sur le site en matière de protection de l'environnement et de la santé.
- Respectez les prescriptions en vigueur sur le site en matière de recyclage.
- Procédez à l'élimination d'une manière réglementaire et respectueuse de l'environnement :
  - des équipements électriques et composants électroniques,
  - des pièces métalliques, pièces en caoutchouc et en plastique,
  - des vernis et matériaux de revêtement.
- Respectez les consignes relatives à l'élimination et au recyclage figurant dans les instructions propres à chaque équipement.

## 15 Glossaire

### Arc électrique

Un arc électrique est une décharge électrique à courant élevé se produisant dans un milieu gazeux entre deux électrodes. Un arc électrique se déplace à une vitesse de 100 m/s. Ce faisant, du plasma électriquement conducteur se forme entre deux conducteurs, dont la température peut atteindre 20 000 °C. Sous l'effet de la température élevée, il peut se produire des montées en pression susceptibles de provoquer des explosions. Un arc électrique parasite n'est pas un défaut opérationnel et représente un risque considérable pour les personnes et la poursuite de l'exploitation de l'installation.

### Arc électrique de défaut

Arc électrique parasite. Arc électrique qui apparaît sous la forme d'un défaut.

### Arc électrique parasite

Arc électrique se produisant en tant que défaut. Il n'apparaît pas pendant le fonctionnement mais sous l'effet d'un défaut. Les arcs électriques parasites peuvent provoquer de graves blessures corporelles. En outre, ils peuvent limiter ou rendre impossible la poursuite de l'exploitation des éléments entraînés. Un système de protection active ou passive contre les arcs électriques parasites garantit la sécurité des personnes et le maintien de la fonctionnalité d'une installation.

### Arrêt de sécurité

L'arrêt de sécurité garantit la protection des jeux de barres contre un déplacement dans les deux sens :

- lors du montage des jeux de barres,
- lors du transport des armoires,
- en cas de dilatation des jeux de barres dans le sens de la longueur.

Pour les jeux de barres principaux avec vis à tête hexagonale et rondelles de sécurité Rip-Lock, l'arrêt de sécurité U-VS est monté à une distance de 2 mm du support de jeu de barres principal U-FST1...

### Colonne

Une colonne est un module appartenant à un ensemble qui se trouve entre deux plans limites verticaux.

### Compartment

Colonne fermée ou élément de colonne fermé. Les exceptions pour le confinement concernent les ouvertures qui sont nécessaires au raccordement, au pilotage ou à la ventilation.

**Degré de pollution**

Le degré de pollution définit les conditions ambiantes d'un appareillage. Lorsque l'appareillage est monté dans une enveloppe, ce sont les conditions ambiantes à l'intérieur de l'enveloppe qui prévalent. Les quatre degrés de pollution définis permettent d'évaluer les distances d'isolement et les lignes de fuite. Le degré de pollution 3 est défini comme une pollution conductrice ou comme une pollution sèche non conductrice qui devient conductrice par suite de la condensation qui peut se produire.

**Distance d'isolement**

Distance la plus courte dans l'air entre deux parties conductrices.

**Élément de colonne**

Unité de construction d'un ensemble entre deux séparations horizontales ou verticales successives à l'intérieur d'une colonne.

**Ensemble d'appareillage de puissance**

En tant qu'ensemble d'appareillage à basse tension selon la norme EN 61439-2, cet ensemble répartit et pilote l'énergie électrique pour tous les types de charge. Destiné aux applications industrielles, commerciales et similaires pour lesquelles l'utilisation par des personnes ordinaires n'est pas prévue.

**Espace d'appareils**

Zone comportant des appareils électriques.

**Espace de câblage**

Espace de raccordement. L'espace de câblage comporte les points de raccordement des lignes / câbles externes (interfaces). Certains types d'armoires du système de distribution d'énergie unimes H sont proposés dans des versions avec espace de câblage intégré à gauche ou à droite de l'espace réservé aux appareils.

**Espace de raccordement**

Espace de câblage. L'espace de raccordement comporte les points de raccordement des lignes / câbles externes (interfaces).

**Espace du jeu de barres**

Espace du jeu de barres principal. L'espace du jeu de barres comprend les jeux de barres principaux avec les raccords destinés aux jeux de barres de distribution.

**Exploitant**

Exploitant responsable d'une installation électrique en tant que propriétaire, locataire ou bailleur.

**Facteur de diversité assigné RDF**

En tant que caractéristique déterminante de l'ensemble, le facteur de diversité assigné (RDF) revêt une importance particulière pour le fonctionnement sûr d'un ensemble. Le facteur de diversité assigné est la part de courant assigné à laquelle chaque groupe possible de circuits sortants peuvent être chargés simultanément et durablement sans surcharger l'ensemble. Cela suppose que la charge de l'alimentation ne dépasse pas le courant assigné de l'alimentation.

**Indice de protection IP**

L'indice de protection IP est essentiel à la protection contre le choc électrique. L'indice de protection IP s'applique aux enveloppes et aux barrières. L'indice de protection IP est indiqué par deux chiffres et une lettre complémentaire en option. Le premier chiffre (0-6) identifie la protection contre la pénétration de corps étrangers solides et la protection contre les contacts avec les pièces dangereuses. Le second chiffre (0-8) identifie la protection contre la pénétration d'eau. La lettre complémentaire (A-D) identifie la protection contre les contacts avec les pièces dangereuses.

**Jeu de barres**

Conducteur massif destiné au raccordement de plusieurs circuits électriques indépendants les uns des autres. Le conducteur ne présente qu'une faible impédance. Afin de maîtriser les forces mécaniques importantes en cas de court-circuit, les jeux de barres sont maintenus à minima par des supports spéciaux U-FST1...

**Jeu de barres de distribution**

Le jeu de barres de distribution est un jeu de barres dans une colonne (c'est pourquoi il est aussi nommé jeu de barres de distribution de la colonne). Le jeu de barres de distribution est connecté au jeu de barres principal. Le jeu de barres de distribution alimente les unités de départ. Les conducteurs qui sont raccordés entre une unité fonctionnelle et un jeu de barres ne font pas partie du jeu de barres de distribution.

**Jeu de barres principal**

Un jeu de barres principal permet de raccorder un ou plusieurs jeux de barres de distribution. Le jeu de barres principal permet de raccorder alternativement ou en complément des unités d'arrivée ou des unités de départ.

**Liaison à la terre**

Font partie de la liaison à la terre toutes les parties conductrices inactives telles que les enveloppes, rails porteurs, rail oméga, etc. qui ne créent pas de liaison entre le conducteur de protection de l'alimentation et le conducteur de protection des circuits sortants. Ces parties conductrices inactives doivent être reliées à la terre séparément ou raccordées au conducteur de protection par le biais du type de construction. Dans ce cas, la résistance de contact de cette liaison à la terre (dernière pièce de construction et conducteur de protection de l'alimentation) ne doit pas dépasser 0,1 ohm.

**Liaison au conducteur de protection**

Appartiennent à la liaison au conducteur de protection toutes les parties actives assurant la liaison entre le conducteur de protection de l'alimentation et le conducteur de protection des circuits sortants. Il convient de s'assurer que cette liaison n'est pas interrompue en cas de retrait des enveloppes (par ex. pour des travaux de maintenance). Pour les liaisons au conducteur de protection, les exigences de tenue aux courts-circuits du conducteur de protection doivent être respectées.

**Ligne de fuite**

Distance la plus courte entre deux parties conductrices le long de la surface d'un isolant solide.

**Protection principale**

Protection contre le contact direct avec des parties actives. La protection principale fait partie des mesures de protection contre les chocs électriques et permet d'éviter le contact direct avec des parties actives dangereuses. La protection en cas de défaut comme protection contre le contact indirect avec des parties actives fait également partie intégrante de la protection des personnes contre le risque de choc électrique.

La protection principale peut être obtenue grâce

- à des mesures de conception servant de mesures de protection à l'intérieur de l'ensemble :
  - protection principale au moyen de matériaux isolants et isolation des parties actives dangereuses,
  - habillages et enveloppe,
- à des mesures supplémentaires pendant l'installation comme par exemple l'installation dans un lieu dont l'accès n'est admis qu'au personnel autorisé.

**Protection en cas de défaut**

Protection contre tout contact indirect avec des pièces actives. La protection en cas de défaut fait partie des mesures de protection contre les chocs électriques. La protection principale comme protection contre le contact direct fait également partie intégrante de la protection des personnes contre le risque de choc électrique.

La protection en cas de défaut assure une protection contre les conséquences des défauts

- à l'intérieur de l'ensemble,
- dans un circuit externe alimenté par l'ensemble.

Les mesures de protection en cas de défaut incluent, selon les normes EN 61439-1, EN 61439-1 annexe 1 et EN 61439-2, au moins l'une des mesures de protection suivantes :

- protection par le respect des exigences relatives au conducteur de protection et au circuit du conducteur de protection. Les exigences garantissent une coupure automatique de l'alimentation électrique ;
- protection par la séparation. En cas de défaut, la circulation du courant ne peut avoir lieu ;
- protection par l'isolation.

### Séparation interne

Forme de séparation interne. La forme de séparation interne est, à l'intérieur de l'ensemble d'appareillage de puissance, une division de la séparation physique par des barrières ou des cloisons, par l'isolement des parties actives ou par l'enveloppe intégrée des appareils. Le fabricant et l'utilisateur se mettent d'accord sur la forme de séparation interne et les indices de protection supérieurs. La séparation interne permet d'obtenir les conditions suivantes entre les unités fonctionnelles, les compartiments séparés ou les espaces protégés clos :

- protection contre les contacts avec des pièces dangereuses : le degré de protection doit être au moins égal à IP XXB (le degré de protection IP 2X couvre le degré de protection IP XXB),
- protection contre la pénétration de corps étrangers solides : degré de protection au moins égal à IP 2X.

Pour les formes de séparation interne, on distingue les formes suivantes selon la norme EN 61439-1/-2 :

- forme 1,
- forme 2a et forme 2b,
- forme 3a et forme 3b,
- forme 4a et forme 4b.

### Système de jeu de barres (SaS)

Les systèmes de jeux de barres font partie des modules fondamentaux d'une installation de distribution d'énergie. Ils déterminent la tenue aux courts-circuits et, partant, la sécurité de fonctionnement d'un ensemble d'appareillage à basse tension. Les systèmes de jeux de barres du système de distribution d'énergie unimes H peuvent être aménagés avec des barres en cuivre de modèle courant. La technique d'assemblage sans perçage facilite le travail et permet ainsi d'économiser du temps et de l'argent.

Il convient de distinguer :

- le système de jeu de barres principal (H-SaS),
- le système de jeu de barres de distribution = système de jeu de barres de distribution dans la colonne (F-SaS).

Font également partie du système de jeu de barres :

- les supports de barres omnibus,
  - les supports H-SaS pour le système H-SaS : type U-FST1.. ainsi que des fixations supplémentaires (traverses en fibres de verre) comme renforts pour garantir la tenue aux courts-circuits homologuée,
  - les supports F-SaS pour les armoires ;  
par ex. type U-SST pour l'armoire de départ HPC U-S (I) sasil / slimline horizontale,  
par ex. LVZSB, LVZIT, LVZ00IT ou U-SST-5 pour weber.vertigroup 0-3 dans l'armoire de départ HPC U-FL fuseline.
- les accessoires de fixation, raccords vissé de l'arrêt de sécurité, étriers de renfort et cloisons.

**Système de jeu de barres de distribution (F-SaS)**

Système de jeu de barres de distribution de la colonne (F-SaS). Les jeux de barres de distribution établissent la liaison entre les jeux de barres du système de jeu de barres principal et les appareils montés. Le système de jeu de barres de distribution F-SaS comprend les supports de barres omnibus (supports F-SaS), les accessoires de fixation ainsi que le cloisonnement dans une colonne.

**Système de jeu de barres principal (H-SaS)**

Système à rail conducteur multipôle situé à l'intérieur de l'armoire d'un ensemble. Les jeux de barres principaux des armoires du système de distribution d'énergie unimes H sont assemblés au moyen des éclisses de transport U-TT (U-TTS en tant que kit) ou de l'éclisse de transport compacte U-TTK. Les jeux de barres principaux permettent de raccorder des jeux de barres de distribution. Les jeux de barres principaux permettent de raccorder alternativement ou en complément des unités d'arrivée ou des unités de départ.

**Système d'ensemble d'appareillage**

Offre de composants selon la définition du fabricant d'origine, pouvant être assemblés pour former différents ensembles en conformité avec les instructions du fabricant d'origine. Le système de distribution d'énergie unimes H est un système d'ensemble d'appareillage homologué destiné à des ensembles selon la norme EN 61439-1/-2.

**Unité de transport**

Ensemble complet ou partie d'un ensemble qui n'est pas démonté ou désassemblé pour le transport.

**Zone dangereuse**

Selon la norme DIN VDE 0105-100, la zone dangereuse est l'espace qui environne les pièces sous tension et dans lequel le niveau d'isolation requis n'est pas garanti. En cas d'entrée dans cette zone, il existe un risque de passage de courant électrique dans le corps et/ou de formation d'arc électrique. Tous les travaux à l'intérieur de la zone dangereuse doivent être exécutés conformément aux conditions de travail sous tension.

**Zone d'approche**

La zone d'approche pour les travaux non électrotechniques est un espace limité qui débouche sur la zone dangereuse. La limite extérieure de la zone d'approche DV est fixée à 1,0 mètre par la norme DIN VDE 0105-100 pour une tension secteur jusqu'à 1 kV (valeur effective). Cette distance de sécurité correspond à la distance dans l'air de pièces sous tension non protégées. Cette distance de sécurité s'applique à tous les travaux de construction et aux travaux non électrotechniques tels que

- le montage d'échafaudages,
- les travaux avec des engins de levage ou de construction,
- les travaux de montage,
- les travaux de peinture et de retouche,
- le déplacement de divers appareils et aides à la construction,
- les travaux de transport.

Lorsque la protection par la mise à distance et la supervision sont appliquées, les travaux doivent être réalisés par un électricien qualifié ou par une personne avertie en électricité ou sous la surveillance requise, et les distances définies doivent être respectées. La limite extérieure de la distance de sécurité dans le cas de travaux spécifiques est fixée à 0,5 mètre par la norme DIN VDE 0105-100 pour une tension secteur jusqu'à 1 kV (valeur effective). Cette distance de sécurité correspond à la distance dans l'air de pièces sous tension non protégées. La distance de sécurité sous surveillance s'applique aux travaux spécifiques tels que :

- le déplacement d'échelles,
- les travaux de peinture et de retouche,
- le hissement ou la descente d'outils ou de matériel.

## 16 Index

### A

À propos du système de distribution d'énergie · 62  
 Accessoires · 71  
 Aménagement intérieur chez le tableautier · 98  
 Arc électrique · 185  
 Arc électrique de défaut · 185  
 Arc électrique parasite · 185  
 Armoire d'angle U-ES · 57, 80  
 Armoire de base U-BS(I) · 44, 74  
 Armoire de compensation U-BK · 79  
 Armoire de couplage ACB U-TK · 75  
 Armoire de départ HPC fuseline U-FL · 51, 76  
 Armoire de départ HPC U-S(I) · 53, 77  
 Armoire de départ HPC U-SV · 52, 77  
 Armoire de départ HPC U-V0(I) · 56, 79  
 Armoire de départ multiligne U-ML(I) · 55, 78  
 Armoire de départ varioline U-VL(I) · 50, 76  
 Armoire d'entrée / de départ ACB U-TE · 75  
 Armoire modulaire univers N U-MUN · 54, 78  
 Armoires du système de distribution d'énergie · 73  
 Arrêt de sécurité · 185  
 Assemblage des jeux de barres principaux · 143  
 Assemblage interne des armoires dans le cas d'armoires juxtaposées · 133

### C

Caractéristiques électriques · 39, 59  
 Caractéristiques fondamentales des interfaces · 37  
 Caractéristiques fondamentales du conducteur de protection principal · 38  
 Caractéristiques mécaniques · 58  
 Caractéristiques techniques · 35  
 Colonne · 185  
 Compartiment · 185  
 Concept de façade modulaire · 68  
 Concept de ventilation · 68  
 Concept d'espace flexible · 67  
 Conditions d'exploitation particulières · 36  
 Conditions générales d'exploitation · 36  
 Conducteur N/PEN sur support N/PEN dans un espace de câblage intégré · 40  
 Conducteurs N dans l'espace de câblage modes de fixation · 116  
 Connexion des conducteurs N · 115  
 Connexion des jeux de barres principaux · 106  
 Conservation de la documentation · 9  
 Consignes de sécurité fondamentales · 20  
 Consignes de sécurité pour la mise en service · 159  
 Contrôle des ACB et MCCB · 180  
 Contrôle des interrupteurs-sectionneurs et des réglottes interrupteurs-sectionneurs · 177  
 Contrôle des raccords et des couples de serrage · 160  
 Contrôle visuel · 160  
 Couples de serrage des câbles et lignes · 112  
 Couples de serrage des raccords vissés des barres conductrices · 111  
 Courant permanent et pertes par effet Joule des conducteurs en cuivre H-SaS · 42  
 Couverture des ouvertures d'accès dans la tôle de maintien (forme 2b) · 127  
 Cuivrage · 100

### D

Déchargement et transport · 136  
 Degré de pollution · 186  
 Directives à suivre en cas de défauts · 166  
 Distance d'isolement · 186

### E

Effet des défaillances en cas d'installation non conforme aux prescriptions CEM · 148  
 Élément de colonne · 186  
 Élimination et recyclage · 184  
 Emballage et transport · 129  
 Ensemble d'appareillage de puissance · 186  
 Entrée des câbles dans l'armoire · 144  
 Équipement de protection individuelle (EPI) · 25  
 Espace d'appareils · 186  
 Espace de câblage · 186  
 Espace de raccordement · 186  
 Espace du jeu de barres · 186  
 Espace pour les jeux de barres principaux H-SaS · 89  
 Essais et vérification de l'immunité et de l'émission parasite · 155  
 Étendue du contrôle · 172  
 Étude de projet · 99  
 Étude de projet et construction d'ensembles d'appareillage de puissance · 34  
 Exigences concernant le personnel · 164, 170, 182  
 Vue d'ensemble · 24  
 Exigences en cas de travaux sous tension · 24  
 Exploitant · 186  
 Extension et adaptation a posteriori · 167

### F

Facteur de diversité assigné RDF · 187  
 Facteurs de réduction et facteur de diversité assigné · 60  
 Formes de séparation interne · 86

### G

Guidage des conducteurs PE · 114

### H

H-SaS selon le type de connexion à la terre · 93

### I

Indice de protection IP · 187  
 Informations relatives au poids · 132  
 Inspection et maintenance · 169  
 Installation d'équipements non fixés · 157  
 Installation du système d'armoires · 141  
 Installation et montage · 139  
 Installation et raccordement · 146  
 Intervalles de contrôle et de maintenance des installations de compensation · 175  
 Intervalles des contrôles récurrents · 171

**J**

Jeu de barres · 187  
 Jeu de barres de distribution · 187  
 Jeu de barres principal · 187  
 Jeux de barres de distribution · 94  
 Jeux de barres principaux · 87

**L**

Liaison à la terre · 187  
 Liaison au conducteur de protection · 188  
 Ligne de fuite · 188  
 Livraison du matériel · 99  
 Livraison en différents niveaux d'aménagement · 71  
 Longueur des vis pour les assemblages de H-SaS sur F-SaS · 110

**M**

Maniement et exploitation · 163  
 Manœuvre d'appareils de protection en charge · 165  
 Marquage de l'ensemble · 162  
 Marquage et documentation des raccords vissés serrés · 145  
 Mentions légales · 10  
 Mesures de sécurité avant la remise en service · 159  
 Mesures d'étanchéité · 156  
 Mesures pour une installation conforme aux prescriptions CEM · 148  
 Mise en service · 158  
 Mise hors service · 182  
 Montage de l'arrêt de sécurité des jeux de barres H-SaS · 103  
 Montage des conducteurs N/PE/PEN sur les isolateurs dans l'espace de câblage · 122  
 Montage des conducteurs N/PEN sur les supports N/PEN dans l'espace de câblage · 117  
 Montage des supports de barres omnibus U-FST1.. · 101  
 Montage des traverses en fibres de verre comme renforcement du H-SaS · 104

**N**

N/PE/PEN sur isolateurs dans l'espace de câblage intégré · 41  
 Nettoyage · 168  
 Nettoyage des pièces isolantes · 157  
 Nombre de supports de barres omnibus U-FST1 · 59  
 Normes et certificats · 61  
 Notions centrales · 27

**O**

Objet du manuel · 8  
 Obligations de l'exploitant · 26  
 Ouvertures des cloisons traversantes · 108

**P**

Personnes autorisées · 30  
 Pictogrammes et signaux d'avertissement utilisés · 11  
 Possibilités d'installation de l'ensemble · 70  
 Pour votre sécurité · 15

Première mise en service après le contrôle et l'inspection · 161  
 Préparation du site · 140  
 Prévention des arcs électriques parasites · 18  
 Principales caractéristiques du système de jeu de barres principal H-SaS · 88  
 Prise en compte des courants vagabonds · 151  
 Protection en cas de défaut · 188  
 Protection principale · 188

**R**

Raccordement des câbles de sortie · 156  
 Réalisation d'une liaison équipotentielle continue · 150  
 Réalisation d'une vérification individuelle de série · 162  
 Remise en état · 167  
 Répertoire des abréviations · 13  
 Respect des couples de serrage des câbles et des lignes · 156  
 Respect des dégagements · 140  
 Respect des documents associés · 9  
 Respect des règles de la CEM · 147  
 Respect des règles vitales · 17  
 Retrait des corps étrangers · 157  
 Retrait des sécurités de transport · 157  
 Risques électriques · 17

**S**

Sécurisation du transport · 135  
 Sécurité lors de l'emballage et du transport · 130  
 Séparation interne · 189  
 Séparation spatiale des zones CEM · 149  
 Stockage de l'armoire et des composants · 183  
 Stockage temporaire · 138  
 Stockage, mise hors service et élimination · 181  
 Structuration de l'espace · 82  
 Structure et fonctionnement · 72  
 Supports isolants · 95  
 Système d'armoires · 36  
 Système d'armoires, installation, ensemble d'appareillage de puissance · 33  
 Système de jeu de barres (SaS) · 189  
 Système de jeu de barres de distribution (F-SaS) · 190  
 Système de jeu de barres principal (H-SaS) · 190  
 Système de jeu de barres principal H-SaS · 58  
 Système de protection active contre les arcs électriques parasites (option) · 66  
 Système de protection active contre les arcs électriques parasites sous forme d'extension · 81  
 Système d'ensemble d'appareillage · 190  
 Systèmes de réseau dans des installations informatiques  
 Alimentation multiple · 154  
 Alimentation simple · 152

**T**

Technique d'assemblage pour le raccordement à la colonne  
 Propriétés importantes · 94  
 Travaux d'installation finaux · 157  
 Types d'armoire de base et extensions · 63  
 Types d'armoires · 44  
 Types de jeux de barres principaux · 91

**U**

Unité de transport · 190  
Unités fonctionnelles et appareils · 96  
U-TE/TK10080.. (ACB 4000A) · 49  
U-TE/TK45.. (ACB jusqu'à 1600 A) · 45  
U-TE/TK60.. (ACB jusqu'à 2000A) · 46  
U-TE/TK8060.. (ACB 2500A) · 47  
U-TE/TK8080.. (ACB 3200A) · 48  
Utilisateurs de l'ensemble d'appareillage · 28  
Utilisation conforme · 16

**V**

Vissage · 145  
Vissage des jeux de barres · 109  
Vue d'ensemble des composants du H-SaS dans  
l'armoire de base · 87  
Vue d'ensemble des conducteurs PE · 113

**Z**

Zone dangereuse · 190  
Zone d'approche · 191  
Zones fonctionnelles / compartiments fonctionnels  
· 85



**Hager Industrie AG**

Sedelstrasse 2  
CH-6021 Emmenbrücke

Tel.: +41 41 269 90 00

Fax: +41 41 269 94 00

**hager.ch**

**Hager Vertriebsgesellschaft mbH & Co. KG**

Zum Gunterstal  
D-66440 Blieskastel

Tel.: +49 6842 945 0

Fax: +49 6842 945 4625

**hager.de**

**Hager Polo Sp. z o.o.**

ul. Fabryczna 10  
PL 43-100 Tychy

Tel.: +48 32 32 40 100

fax: +48 32 32 40 150

**hager.pl**

**Hager**

Postbus 708  
NL 5201 AS 's-Hertogenbosch

Tel.: +31 73 642 85 84

Fax: +31 73 642 79 46

**hager.nl**