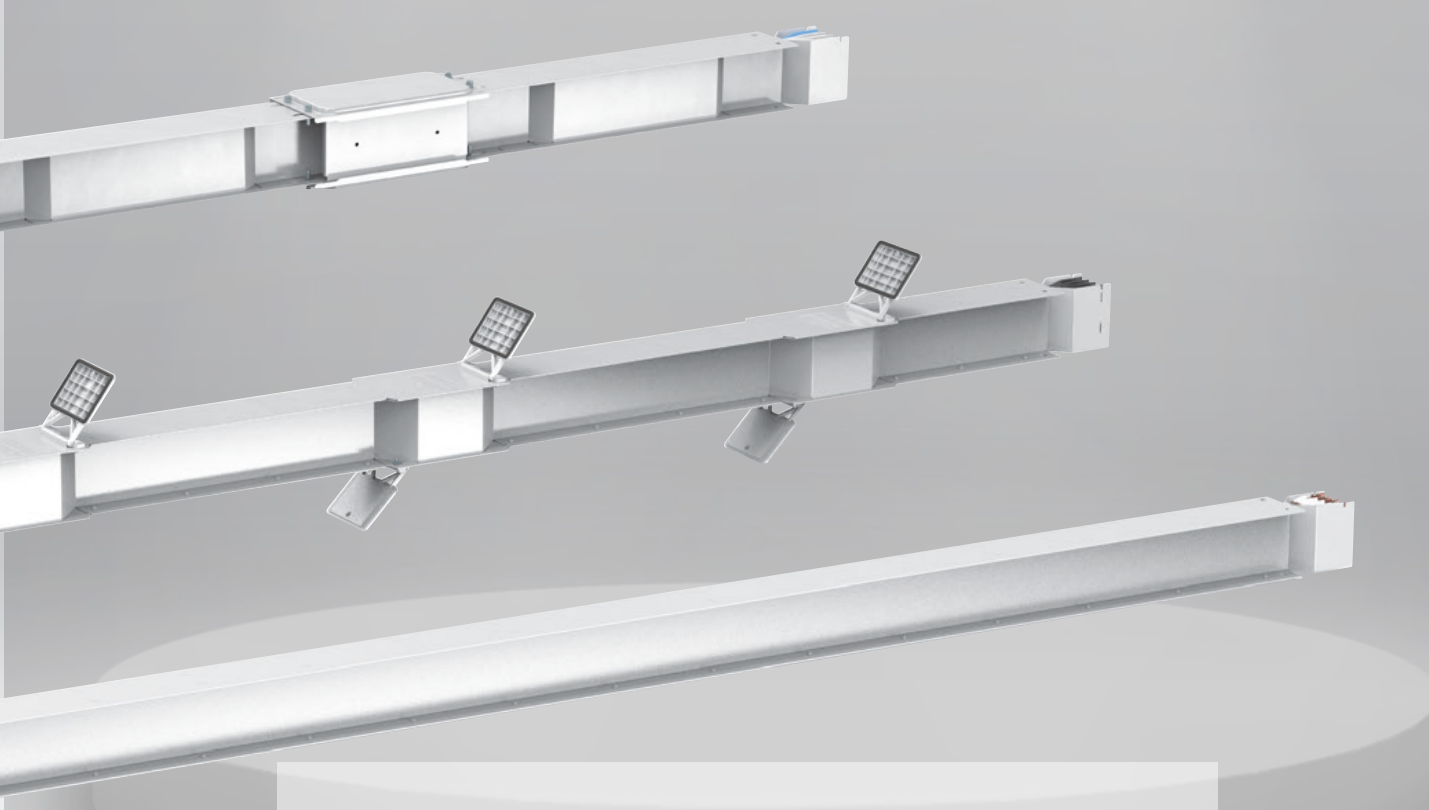




GUIDE TECHNIQUE



CANALISATIONS ÉLECTRIQUES PRÉFABRIQUÉES **XCP-S ET XCP-HP**

LEGRAND À VOS CÔTÉS POUR TOUS VOS PROJETS

Les canalisations électriques préfabriquées sont des composants essentiels des systèmes modernes de distribution électrique, offrant une alimentation performante, compacte et efficace.

Leur capacité à transporter des courants élevés tout en occupant un espace réduit, associée à une conception qui contribue à limiter les émissions électromagnétiques (CEM) dans l'environnement avoisinant, en fait une solution de plus en plus privilégiée. Elles simplifient l'installation, favorisent la modularité et s'adaptent à l'évolution des besoins électriques, ce qui les rend particulièrement adaptées à des secteurs tels que les centres de données, les bâtiments tertiaires, l'automatisation industrielle, les infrastructures de transport, les installations d'énergies renouvelables et les grands sites de production industrielle. Qu'il s'agisse de garantir la continuité de service dans des environnements critiques ou d'accompagner une croissance évolutive, les canalisations électriques préfabriquées jouent un rôle central dans la fourniture d'une distribution électrique sûre et fiable.

Spécialiste mondial des infrastructures électriques et numériques du bâtiment, Legrand propose des solutions de canalisations électriques préfabriquées de haute qualité, fiables et flexibles, conçues pour répondre aux exigences de ces secteurs diversifiés. Axés sur la performance, la modularité et la facilité de mise en œuvre, les systèmes de canalisations Legrand sont développés pour accompagner vos projets en toute confiance.

INFORMATIONS LÉGALES

Une attention particulière sur les photos de présentation qui n'incluent pas les équipements de protections individuelles qui restent une obligation légale et réglementaire.

Conformément à sa politique d'amélioration continue, la Société se réserve le droit de modifier les spécifications et les dessins sans préavis. Toutes les illustrations, les descriptions et les informations techniques contenues dans cette documentation sont fournies à titre indicatif et ne peuvent être tenues comme contraignantes pour la Société.

Sommaire

Consignes de sécurité	2
------------------------------	----------

Présentation	4
---------------------	----------

Performances à long terme	5
Conformité aux normes et réglementations	5
Gammes XCP-S et XCP-HP	6
Composition des gammes	7
Degré de pollution	8

Lieu d'installation	8
----------------------------	----------

Comparaison générale des types de conducteurs	30
--	-----------

Conductivité	30
Poids	31
Résistance à la corrosion	31
Propriété mécanique	31
Maniabilité et installation	31
Coût et durabilité	31
Tension nominale (Ui et Ue)	32

Caractéristiques électriques des deux types de conducteurs	32
---	-----------

Composition des gammes	56
-------------------------------	-----------

Éléments droits	56
Élément de changement de direction	59
Blocs d'alimentation	65
Transformateur à résine moulée (CTR)	76
Élément de dilatation	82
Élément de transposition de phase	88
Éléments d'inversion de phase et de rotation du neutre	89
Jonction RCP (IP68) – XCP (IP55)	90
Boîtes de dérivation	91

Dispositifs de support	96
-------------------------------	-----------

Orientation horizontale	96
Orientation verticale	99
Consignes d'espacement en phase de conception	104

Mesures sur site	114
-------------------------	------------

Points clés pour élaborer la maquette du projet	115
--	------------

Méthodes de mesure	119
---------------------------	------------

CONSIGNES DE SÉCURITÉ



Généralités

- Utiliser exclusivement les produits et accessoires préconisés par le groupe Legrand dans le catalogue général, les notices, les fiches techniques et l'ensemble des autres documents mis à disposition par Legrand (ci-après désigné comme « Documentation ») dans le respect des règles d'installation.



Une installation ou une utilisation incorrecte peut entraîner des risques d'arc électrique dans l'enveloppe, de surchauffement ou d'incendie. Les canalisations électriques préfabriquées doivent être utilisées dans des conditions normales, c'est-à-dire qu'elles ne doivent pas être soumises à des valeurs de Tension/Courant/Température autres que celles spécifiées dans la Documentation.

- Legrand décline toute responsabilité en cas de modification ou réparation, non autorisée par le groupe Legrand, des équipements composant l'enveloppe, ainsi que tout manquement aux règles et préconisations établies par Legrand dans la Documentation. Par ailleurs, dans les cas visés ci-dessus, la garantie consentie par Legrand ne sera pas applicable.
- Il est nécessaire de vérifier l'adéquation des caractéristiques des produits avec leur environnement et leur utilisation lors des opérations d'entretien, et de vous reporter à la Documentation.
- Pour toute question ou demande de précision, merci de contacter votre interlocuteur du Groupe Legrand.



Utilisation du guide

Le présent guide de conception a pour objectif de fournir des **recommandations fondées sur les meilleures pratiques et l'expérience acquise**, en vue d'une installation et d'une utilisation correctes des systèmes de canalisations électriques.

Les informations contenues dans le présent document doivent être considérées comme des lignes directrices générales plutôt que comme des exigences obligatoires. En particulier, lorsque des concepteurs expérimentés et compétents interviennent, il leur appartient d'**évaluer l'applicabilité de ces recommandations au cas par cas**, en tenant compte des contraintes spécifiques liées à la conception, à la construction et à l'installation.

Tout écart par rapport aux recommandations fournies dans le présent document est donc autorisé, **à condition qu'il soit techniquement justifié et qu'il ne compromette pas la sécurité, les performances ou la conformité du système.**

Entretien/maintenance

- En fonction des opérations d'entretien à réaliser, des coupures d'alimentation partielles ou totales de l'enveloppe dans laquelle l'intervention sera réalisée, sont à prévoir avant d'intervenir sur celle-ci.
- Lors d'opérations qui impliquent l'accès à l'intérieur de l'enveloppe, prendre garde aux risques de brûlure et coupure avant de toucher les produits ainsi que les parties métalliques.
- Avant de remettre sous tension, vérifier l'absence de tout corps étranger et s'assurer que toutes les protections physiques ont été remises en place (exemples : écrans, capotages, plastrons).

Les règles et recommandations de ce document sont basées sur notre connaissance des conditions typiques d'utilisation de nos produits dans les domaines d'application usuellement rencontrés. Cependant, il incombe toujours au client de vérifier et valider que les produits de Legrand sont adaptés à son installation et à son usage.

Le client doit s'assurer des bonnes pratiques d'installation, de maintenance et d'exploitation du matériel pour éviter tout risque de blessure du personnel ou dégât matériel en cas de défaillance du produit, en particulier pour les applications qui requièrent un niveau de sécurité très élevé (à titre d'exemple, celles dans lesquelles la défaillance d'un composant peut mettre en danger la vie des personnes ou leur santé).

Les règles de stockage, manutention, installation, maintenance ainsi que les précautions et avertissements adéquats doivent être strictement observés et appliqués.

Protection/sécurité



- Les opérations d'installation, d'utilisation et d'entretien des enveloppes et des éléments qui les composent doivent être effectuées par du personnel qualifié, formé et habilité, en accord avec les règles en vigueur propres à chaque pays.
- Le personnel qualifié, formé et dûment autorisé est responsable de la bonne interprétation de la documentation technique, de la manutention et de l'assemblage des composants en toute sécurité, de la vérification des distances prescrites, des couples de serrage et des fixations mécaniques, de la réalisation des essais et inspections avant la mise sous tension du système, ainsi que des opérations de maintenance et de dépannage, conformément au manuel technique du produit.
- Les personnes intervenant sur l'installation doivent avoir les habilitations électriques adéquates aux travaux à réaliser.
- Porter les EPI (Équipements de Protection Individuelle) nécessaires aux interventions sur des produits sous tension.



- Respecter les règles de sécurité liées aux travaux électriques.
- Un usage électrique et mécanique inapproprié des équipements peut être dangereux et risqué et peut entraîner des blessures corporelles ou dégâts matériels.

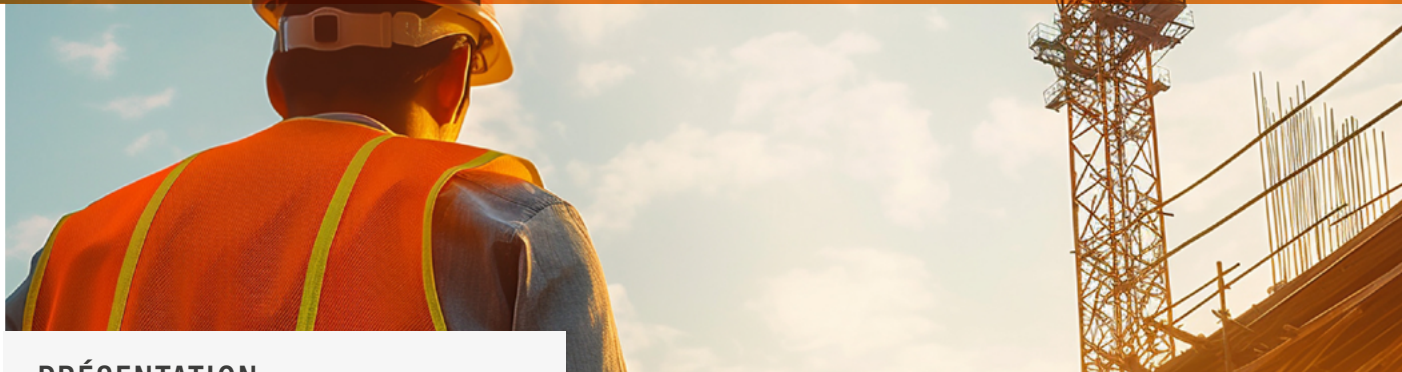


Risques de chocs électriques, de brûlures et d'explosion.

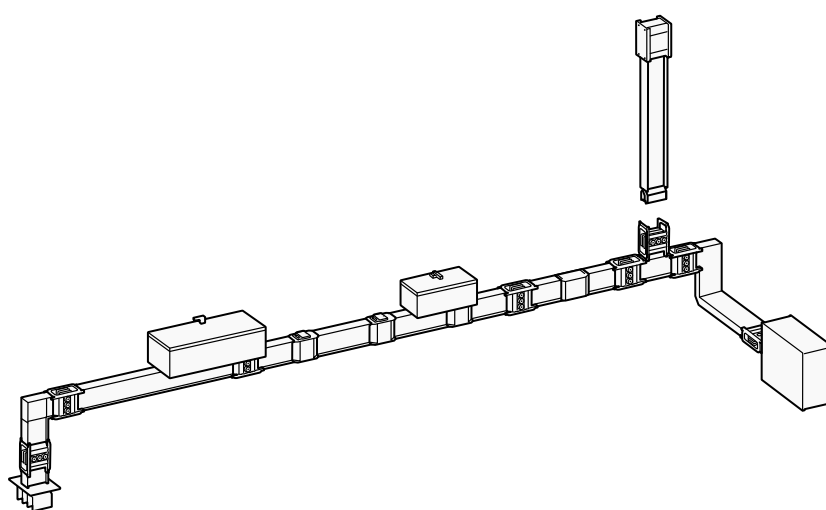


SYSTÈMES DE CANALISATIONS ÉLECTRIQUES XCP-S ET XCP-HP

VUE D'ENSEMBLE



PRÉSENTATION



Le système de canalisation électrique préfabriquée est utilisé pour la distribution de l'énergie électrique basse tension, et convient particulièrement aux environnements industriels, tertiaires et d'infrastructures.

La canalisation XCP est une ligne dédiée au transport et à la distribution de la puissance électrique, destinée aux centres de données, aux industries de moyenne à grande taille ainsi qu'aux bâtiments résidentiels. Il est particulièrement apprécié dans les systèmes de colonnes montantes verticales des bâtiments dédiés aux services, aux activités tertiaires et aux centres de traitement de données (banques, compagnies d'assurance, immeubles de bureaux, gratte-ciel, etc.).

CARACTÉRISTIQUES

- IP 55 & IP 65
- Deux types de conducteurs : aluminium et cuivre
- Large gamme de boîtes de dérivation (63 A à 1250 A) pouvant intégrer des dispositifs de protection (fusibles, disjoncteurs boîtiers moulés, disjoncteurs modulaires, ...)
- Résistance élevée aux contraintes de court-circuit, grâce à des dimensions ultra-compactes
- Connexion électrique par monobloc préinstallé sur chaque élément, avec brides mécaniques
- Installation rapide, gestion simplifiée et grande flexibilité de configuration
- Matériaux sans halogènes



Performances à long terme

 La gamme XCP de systèmes de canalisation électrique préfabriquée Zucchini est conçue pour offrir une durée de vie de 40 à 50 ans, sous réserve que la charge maximale ne dépasse pas 70 % du courant nominal.

Afin de garantir ces performances à long terme, le système de canalisation doit être installé, utilisé et maintenu conformément aux exigences suivantes :

- Les instructions d'origine du fabricant
- La norme européenne EN 61439-6
- les lois, normes et réglementations nationales applicables à la conception et à la maintenance des installations électriques.

Cette durabilité est rendue possible grâce à :

- L'utilisation de matériaux isolants de haute qualité
- La sélection de conducteurs de premier ordre
- L'intégration de plus de 50 ans d'expérience Legrand en recherche, développement et conception de produits.

Conformité aux normes et réglementations

D'un point de vue réglementaire, le système de canalisation électrique est assimilé à un tableau électrique et doit répondre aux exigences de la norme IEC EN 61439, relative aux ensembles d'appareillage de commande et de protection basse tension.

Parmi les exigences de cette norme, le fabricant est tenu de fournir une série de documents techniques ainsi que les essais de conformité correspondants.

 La norme n'impose aucune distinction quant à l'entité chargée de la réalisation des essais : ceux-ci peuvent être effectués soit par un laboratoire interne du fabricant, soit par un organisme tiers indépendant, à condition que celui-ci soit officiellement reconnu en tant qu'organisme de certification. Cette disposition permet une certaine flexibilité, tout en garantissant la fiabilité et la traçabilité des contrôles.

La partie 6 de la norme IEC EN 61439 définit le système de canalisation électrique comme :

« Un équipement enfermé dans une enveloppe, destiné à la distribution et au contrôle de l'énergie électrique vers tous types de charges, constitué d'un système de conducteurs (jeux de barres) séparés et supportés par un matériau isolant, logés dans une gaine, un canal ou une enveloppe similaire. »

Gammes

Le système de canalisations XCP est disponible dans une large gamme de calibres afin de répondre à des besoins variés en matière de distribution électrique :

- De 630 A à 6300 A avec des conducteurs en alliage d'aluminium, dotés d'un traitement de surface galvanique par étamage, garantissant un contact électrique sûr et durable.
- De 800 A à 6300 A avec des conducteurs en cuivre spécifiquement conçus pour les applications électriques (Cu ETP – CW004A – A028), conformes à la norme EN 13601, présentant une pureté chimique de 99 % et une conductivité électrique supérieure à 98,3 % IACS.



Les barres en aluminium subissent un traitement galvanique par étamage, consistant en un dépôt d'une couche protectrice d'étain avant assemblage. Ce traitement garantit un excellent contact électrique, y compris lors du raccordement à des plaques ou barres en cuivre.

► Ainsi, **les canalisations XCP en aluminium peuvent être connectés directement à des conducteurs en cuivre**, sans aucun risque de problème électrique ni de corrosion galvanique entre les deux matériaux.

SPÉCIFICITÉS DES GAMMES XCP-S ET XCP-HP



- i Les produits XCP-S et XCP-HP sont fabriqués à partir de matériaux sans halogènes, et les mastics utilisés sont de type à polymérisation neutre (mastics Dow Corning), largement employés dans l'industrie automobile, y compris dans des environnements intégrant des procédés de peinture automatisés.
- Ces mastics sont sans silicone et compatibles avec les procédés de peinture, sans interférer avec les traitements de surface.

Le courant nominal de la canalisation, selon la version considérée, est défini par rapport à la température ambiante moyenne :

- **XCP-S** (Performance standard) à 35 °C (conformément aux exigences de la norme)
- **XCP-HP** (Haute performance) à 50 °C (55 °C pour les jeux de barres cuivre), offrant au marché des produits surdimensionnés adaptés aux environnements caractérisés par des températures ambiantes moyennes élevées.



Conformément à la norme IEC 61439-6, le courant nominal du jeu de barres est garanti dans toutes les positions d'installation : horizontale (sur chant – à plat) et verticale. Selon les prescriptions réglementaires, le fabricant doit indiquer, dans le rapport d'essais, tout facteur de déclassement. Dans le cas du conduit XCP, aucun déclassement n'est appliqué, les essais étant réalisés sur un système d'éléments de cheminement représentatifs couvrant l'ensemble des positions autorisées.

Composition de la gamme

En complément des éléments droits destinés au transport, les gammes XCP-S et XCP-HP comprennent également :



Élément droit pour la distribution
► page 58



Élément de dilatation
► page 86



Élément avec séparateur coupe-feu
► page 24



Élément de transposition de phases
► page 88



Élément en « T »
► page 64



Coude ► page 59



Coude double ► page 60



Bloc d'alimentation ► page 66



Interface de raccordement
► page 68

Disponible avec des conducteurs en aluminium et en cuivre.

SYSTÈMES DE CANALISATIONS ÉLECTRIQUES XCP-S ET XCP-HP

ENVIRONNEMENT D'INSTALLATION



LIEU D'INSTALLATION

Degré de pollution

Le degré de pollution permet d'évaluer les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite.

La norme IEC EN 60664-1 définit quatre degrés de pollution dans le micro-environnement où l'équipement est installé :

DEGRÉ DE POLLUTION 1

Aucune pollution n'est présente, ou uniquement une pollution sèche et non conductrice. La pollution n'a aucune influence.

DEGRÉ DE POLLUTION 2

Seule une pollution non conductrice est présente. Toutefois, une conductivité temporaire due à la condensation peut être occasionnellement attendue.

DEGRÉ DE POLLUTION 3

Une pollution conductrice est présente, ou une pollution sèche non conductrice est présente mais susceptible de devenir conductrice en raison de la condensation.

DEGRÉ DE POLLUTION 4

Une conductivité continue est présente en raison de poussières conductrices, de la pluie ou d'autres conditions humides.



Le système XCP est certifié pour une utilisation dans des environnements correspondant au **degré de pollution 3**, ce qui le rend adapté :

- ▶ aux applications industrielles
- ▶ aux environnements dans lesquels une condensation ou la présence de contaminants conducteurs est susceptible de se produire.



Indice de protection : IP 55 et IP 65 (sur demande)

Le système de canalisation électrique XCP est certifié avec un indice de protection IP 55. Sur demande, il peut également être fourni en version IP 65.



Dans cette configuration, le système ne peut être utilisé que pour le transport de puissance et non pour la dérivation, car l'intégrité de l'enveloppe IP 65 serait compromise au niveau des points de dérivation.

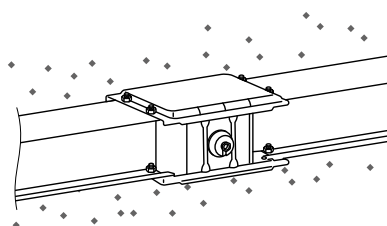
DIFFÉRENCE ENTRE IP 55 ET IP 65



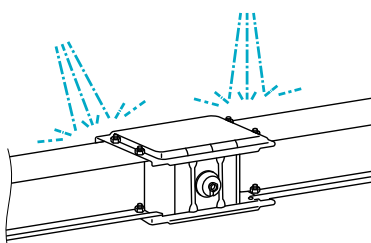
L'indice IP (Indice de Protection) définit le niveau de protection offert par les enveloppes électriques contre la pénétration de corps solides et de liquides. Il est exprimé à l'aide de deux chiffres :

- Le premier chiffre indique la protection contre la pénétration de corps solides (par exemple, la poussière).
- Le second chiffre indique la protection contre la pénétration de liquides (par exemple, l'eau).

IP 5 5

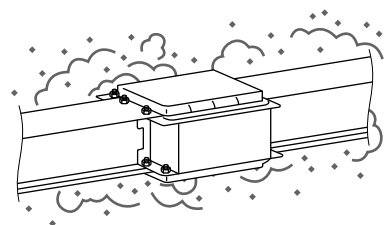


Protection contre la poussière (non totalement étanche, mais suffisante pour éviter toute perturbation du fonctionnement).

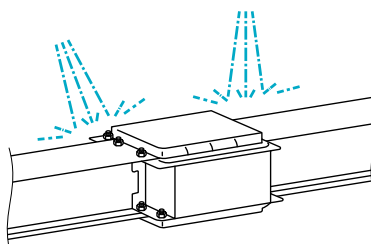


Protection contre les jets d'eau.
Durée de l'essai : 3 minutes.
Pénétration limitée admise.

IP 6 5



Étanche à la poussière.
Aucune pénétration de poussière, durée de l'essai : de 2 à 8 heures.



Protection contre les jets d'eau.
Durée de l'essai : 3 minutes.
Pénétration limitée admise.



LIEU D'INSTALLATION

Contraintes architecturales

Pour les gammes XCP, la hauteur de montage ne constitue pas un facteur critique, le système étant entièrement isolé. La hauteur du système de canalisation électrique par rapport au sol peut donc être définie en fonction de l'accessibilité, de la sécurité et des exigences de maintenance.

La présence d'obstacles ou de contraintes architecturales doit être prise en compte lors de la phase de conception et de planification.

Paramètres environnementaux pour l'installation

Le choix approprié de la gamme de système de canalisations doit tenir compte des conditions environnementales prévues sur le site d'installation. Les principaux paramètres à considérer sont présentés ci-dessous, avec une distinction entre les installations en intérieur et en extérieur.

	POUR INSTALLATIONS EN INTÉRIEUR	POUR INSTALLATIONS EN EXTÉRIEUR
Température de l'air ambiant	De -5 °C à +40 °C, avec une moyenne sur 24 heures = 35 °C	De -25 °C à +40 °C, avec une moyenne sur 24 heures = 35 °C.
Humidité relative	Entre 5 % et 95 %	Entre 15 % et 100 %
Variation de température	La vitesse moyenne de variation de température, calculée sur un intervalle de 5 minutes, ne doit pas dépasser 0,5 °C/min	La vitesse moyenne de variation de température, calculée sur un intervalle de 5 minutes, ne doit pas dépasser 0,5 °C/min
Condensation	Une condensation modérée peut se produire en raison des variations de température	La condensation est attendue et doit être prise en compte dans le choix de l'enveloppe et des matériaux isolants
Précipitations et poussières portées par le vent	Non attendues pour les installations en intérieur	Présentes pour les installations en extérieur. Le système doit être protégé.
Formation de glace	Non attendue pour les installations en intérieur	Attendues pour les installations en extérieur. Des mesures de protection appropriées doivent être adoptées



Le système XCP est certifié pour des installations en intérieur et satisfait aux exigences environnementales indiquées ci-dessus pour ce type d'application.



Une exception s'applique au système de canalisation électrique XCP-HP, lequel est certifié pour fonctionner dans des conditions nominales à des températures ambiantes allant jusqu'à 50 °C pour les conducteurs en aluminium et 55 °C pour les conducteurs en cuivre.



Une attention particulière doit être portée aux conditions environnementales auxquelles le système de canalisations peut être exposé avant la mise en service, **notamment pendant les phases de transport, de stockage et d'installation**. Le jeu de barres doit être transporté, stocké et installé dans un environnement sec, en évitant tout contact avec la pluie, l'eau, les systèmes de sprinklers, les produits chimiques ainsi que l'urine.

Si ces conditions diffèrent de manière significative de celles définies dans la référence normative (par exemple la section 7.1 de la norme IEC EN 61439), telles que des températures extrêmes ou des niveaux d'humidité élevés, **un accord spécifique doit être établi entre le fabricant de l'ensemble et l'utilisateur.**



Cet accord doit définir :

- Les plages de température et d'humidité acceptables pendant les phases hors exploitation
- Les mesures d'emballage et de protection destinées à prévenir tout dommage mécanique ou environnemental
- Les procédures de manutention afin d'éviter toute déformation ou contamination
- Les durées et conditions de stockage (par exemple : zones couvertes, ventilées et sèches)



Le non-respect des conditions de transport et de stockage convenues peut compromettre l'intégrité du système d'isolation, la stabilité mécanique ou l'indice de protection (IP) de l'équipement.

PRÉSENCE D'EAU PROVENANT D'UNE SOURCE AUTRE QUE LA PLUIE

Toute présence d'eau provenant d'une source autre que la pluie doit être évaluée.

Les conditions possibles peuvent inclure :

- Aucune exposition
- Gouttes verticales
- Pulvérisation d'eau selon un angle pouvant aller jusqu'à 60°
- Projection d'eau par éclaboussures depuis toutes les directions
- Projection d'eau sous forme de jets depuis toutes les directions
- Projection d'eau sous forme de jets puissants depuis toutes les directions

ALTITUDE DU SITE D'INSTALLATION

L'équipement est conçu pour fonctionner correctement jusqu'à une altitude de 2 000 mètres, correspondant à une pression atmosphérique ≥ 80 kPa. Le système XCP peut également être installé au-delà de cette altitude, grâce à ses excellentes propriétés diélectriques.



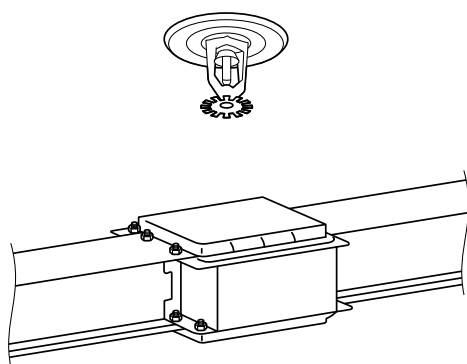
Consulter l'expert technique du site avant de procéder à l'installation.



Installation intérieure certifiée « résistante aux sprinklers »

-  Le terme « résistante aux sprinklers » désigne la capacité d'un système à :
- Résister à l'activation accidentelle ou intentionnelle des sprinklers, sans pénétration d'eau à l'intérieur de l'enveloppe.
 - Maintenir l'isolement électrique et la fonctionnalité, même en présence de projections d'eau provenant du dessus.

-  Si le système de canalisation électrique XCP doit être installé à proximité d'une conduite de sprinkler, il peut être commandé en version « résistante aux sprinklers ».



Remarque concernant les installations équipées de systèmes d'extinction par sprinkler (projection d'eau) :

Lors de la phase de conception, il convient de tenir compte de la distance entre le système de canalisations électriques et les éléments sensibles aux sprinklers (par exemple, les ampoules en verre ou les capteurs thermiques).

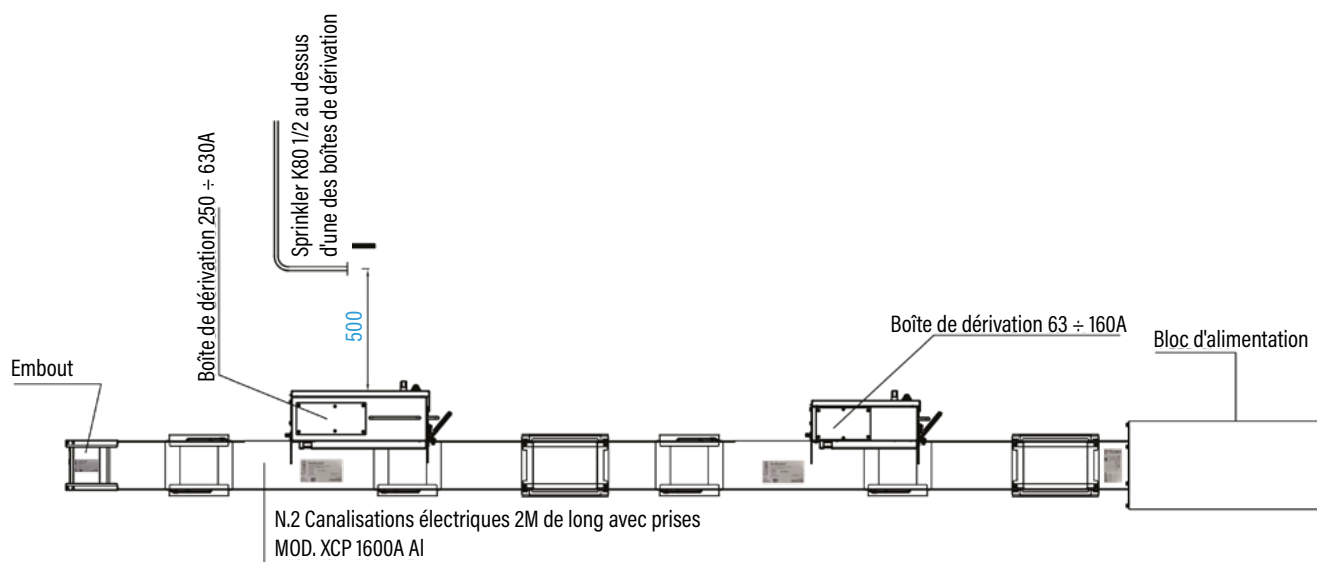
Il convient de s'assurer que cette distance est suffisante pour empêcher que la chaleur dégagée par les canalisations électriques n'affecte leur fonctionnement, évitant ainsi tout déclenchement intempestif.



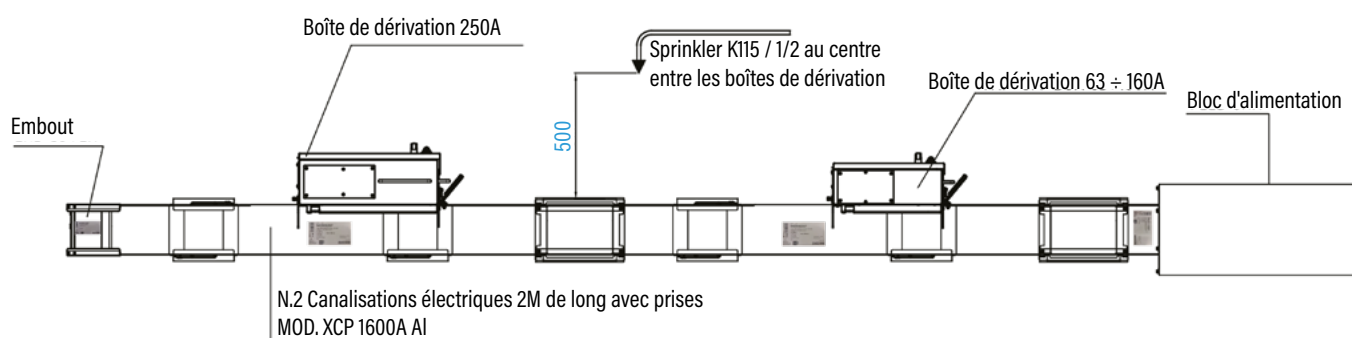
Le système XCP présente une bonne résistance aux projections d'eau et peut être considéré comme adapté aux environnements équipés de systèmes de sprinklers, à condition qu'il soit installé conformément aux recommandations du fabricant et complété par l'ensemble des accessoires requis afin de garantir une protection totale contre l'eau des sprinklers (résistante aux sprinklers).



Pour assurer une installation correcte dans le cas où la ligne de canalisation électrique intègre des boîtes de dérivation, les **boîtes des dérivation** doivent être positionnées à une distance minimale de **500 mm des sprinklers**.



Dans le cas où la ligne de canalisation électrique n'intègre pas de boîtes de dérivation, les **prises de dérivation** doivent être positionnées à une distance minimale de **500 mm des sprinklers**.



Les tests ont été effectués à une pression de 7,5 bar pendant 15 minutes, et à 1 bar pendant 75 minutes.

Les canalisations électriques fabriquées par Legrand sont conçues pour résister au poids de l'eau dans le cas où elles sont montées à plat. Cependant, il faut impérativement enlever l'eau sous 1 heure. Quelle que soit la position de la canalisation électrique (horizontale ou verticale) il est nécessaire procéder à un nettoyage, une inspection et un test accompagné d'un spécialiste, voire envisager un remplacement des éléments touchés.

Installation intérieure certifiée « résistante aux sprinklers » (suite)

LISTE DES ACCESSOIRES ET OPÉRATIONS REQUIS POUR QUE LA LIGNE XCP SOIT DÉCLARÉE « RÉSISTANTE AUX SPRINKLERS »

■ Élément de canalisation

JONCTIONS

Afin de rendre un élément standard IP 55 compatible « résistante aux sprinklers », le kit de jonction à utiliser est celui prévu pour l'IP 65, mais il doit être assemblé conformément aux instructions « résistante aux sprinklers ».



Pour plus d'informations, se référer à la notice d'instructions.

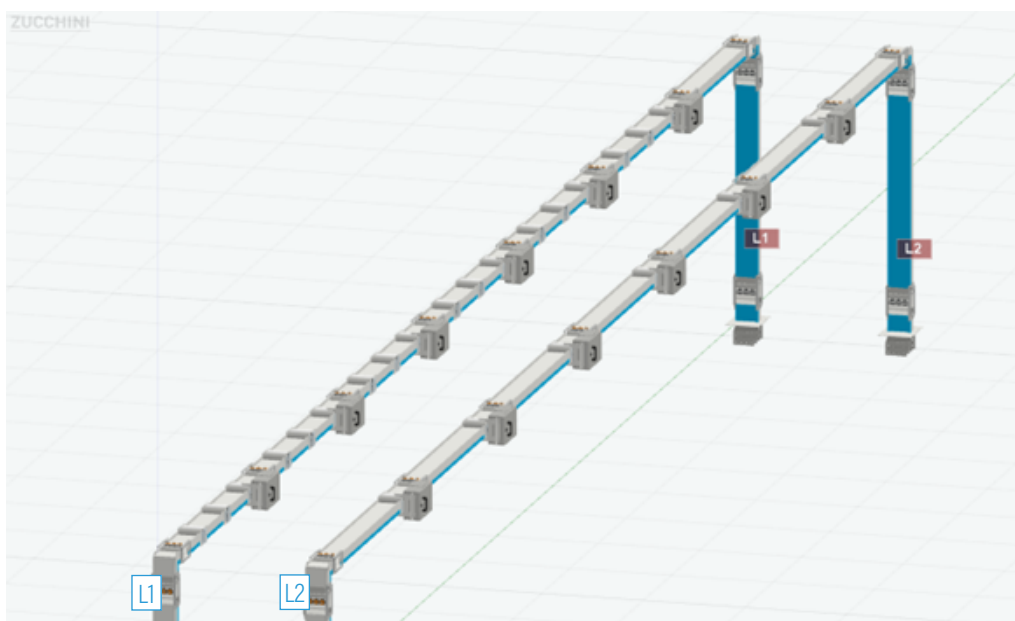
SORTIES DE DÉRIVATION

Lorsqu'elle n'est pas utilisée (aucune boîte de dérivation installée), la sortie de dérivation doit être protégée à l'aide de l'accessoire approprié, conformément aux instructions « résistante aux sprinklers ».

■ Embouts

Les unités d'alimentation d'extrémité disponibles sont IP 55 en standard et compatibles « résistante aux sprinklers ».

Exemple d'installation :



La section droite située entre les deux coudes doit être compatible « résistante aux sprinklers » en termes d'indice de protection.

La ligne L1 est constituée d'éléments standards 3 + 3, tandis que la ligne L2 est constituée d'éléments dotés d'une fenêtre de dérivation, dans laquelle la boîte de dérivation est installée.

Comparaison de deux lignes XCP développées à l'aide du logiciel PSZ.



PRODUITS À COMMANDER SI DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES « RÉSISTANTE AUX SPRINKLERS » SONT REQUISES – OPTION 1

ID	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	DESCRIPTION	A	B	C	U
L1.01	63281007P	1	XCP-HP AI 2000 A alimentation traversante RH std	300	0	0	200
L1.02	63280187P	1	XCP-HP AI 2000 A élément d'alimentation L=2001-2500	2150	0	0	0
L1.03	63280317P	1	XCP-HP AI 2000 A coude horizontal LH std	300	300	0	0
L1.04	63280137P	1	XCP-HP AI 2000 A élément droit L=3 m 3+3 prises	3000	0	0	0
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L1.05	63280137P	1	XCP-HP AI 2000 A élément droit L=3 m 3+3 prises	3000	0	0	0
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L1.06	63280137P	1	XCP-HP AI 2000 A élément droit L=3 m 3+3 prises	3000	0	0	0
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L1.07	63280137P	1	XCP-HP AI 2000 A élément droit L=3 m 3+3 prises	3000	0	0	0
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L1.08	63280137P	1	XCP-HP AI 2000A élément droit L=3 m 3+3 prises.	3000	0	0	0
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L1.09	63280137P	1	XCP-HP AI 2000A élément droit L=3 m 3+3 prises.	3000	0	0	0
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L1.10	63280187P	1	XCP-HP AI 2000A élément d'alimentation L=2001-2500	2050	0	0	0
L1.11	63280317P	1	XCP-HP AI 2000A coude horizontal LH std	300	300	0	0
L1.12	63280187P	1	XCP-HP AI 2000A élément d'alimentation L=2001-2500	2150	0	0	0
L1.13	63281017P	1	XCP-HP AI 2000A alimentation traversante LH std	300	0	0	200
	65202004	4	XCA B210 suspension à étrier				
	65202013	15	XCA support simple pour installation à plat				
	IP65 joint	8	XCP IP65 joint de couverture				
	67003601P	30	XCP KIT SHUTTER Résistante aux sprinklers				

PRODUITS À COMMANDER SI DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES « RÉSISTANTE AUX SPRINKLERS » SONT REQUISES – OPTION 2

ID	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	DESCRIPTION	A	B	C	U
L2.01	63281007P	1	XCP-HP AI 2000A alimentation traversante RH std	300	0	0	200
L2.02	63280187P	1	XCP-HP AI 2000A élément d'alimentation L=2001-2500	2150	0	0	0
L2.03	63280317P	1	XCP-HP AI 2000A coude horizontal LH std	300	300	0	0
L2.04	63280237P	1	XCP-HP AI 2000A élément droit L=3 m+prises. Spec	3000	0	0	0
			[d5=2350 d6=2350]				
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L2.05	63280237P	1	XCP-HP AI 2000A élément droit L=3 m+prises. Spec	3000	0	0	0
			[d5=2350 d6=2350]				
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L2.06	63280237P	1	XCP-HP AI 2000A élément droit L=3 m+prises. Spec	3000	0	0	0
			[d5=2350 d6=2350]				
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L2.07	63280237P	1	XCP-HP AI 2000A élément droit L=3 m+prises. Spec	3000	0	0	0
			[d5=2350 d6=2350]				
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L2.08	63280237P	1	XCP-HP AI 2000A élément droit L=3 m+prises. Spec	3000	0	0	0
			[d5=2350 d6=2350]				



Installation intérieure certifiée « résistante aux sprinklers » (suite)

Exemple d'installation (suite)

PRODUITS À COMMANDER SI DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES « RÉSISTANTE AUX SPRINKLERS » SONT REQUISES - OPTION 2							
ID	RÉFÉRENCE	QUANTITÉ	DESCRIPTION	A	B	C	U
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L2.09	63280237P	1	XCP-HP AI 2000A élément droit L=3 m+prises. Spec [d5=2350 d6=2350]	3000	0	0	0
	50484021	1	XCA Boîte de dérivation 63A 3x fusibles NH00				
L2.10	63280187P	1	XCP-HP AI 2000A élément d'alimentation L=2001-2500	2050	0	0	0
L2.11	63280317P	1	XCP-HP AI 2000A coude horizontal LH std	300	300	0	0
L2.12	63280187P	1	XCP-HP AI 2000A élément d'alimentation L=2001-2500	2150	0	0	0
L2.13	63281017P	1	XCP-HP AI 2000A alimentation traversante LH std	300	0	0	200
	65202004	4	XCA B210 suspension à étrier				
	65202013	15	XCA support simple pour installation à plat				
	IP65 joint	8	XCP IP65 couverture de joint				
	67003601P	6	XCP kit obturateur résistant aux sprinklers				

Afin de garantir que la ligne soit certifiée résistante aux sprinklers, les références suivantes doivent être commandées :

- XCP IP 65 couverture de joint
- XCP Kit shutter sprinkle proof (Réf. 67003601P)

Le scénario L2 consiste à utiliser la canalisation sans sortie de dérivation pour le transport, et à utiliser la canalisation avec prises uniquement aux emplacements où une dérivation de courant est nécessaire. Cette configuration permet une réduction significative de l'utilisation du « XCP kit obturateur résistant aux sprinklers », dont l'impact sur le prix final est non négligeable.

Installation en atmosphères explosives (ATEX)

Pour certaines applications impliquant des atmosphères explosives ou relevant de la sécurité fonctionnelle, le respect des exigences d'autres normes ou réglementations, en complément de celles définies dans la série IEC 61439, peut être requis.

En présence d'atmosphères potentiellement explosives, la conception et l'installation des systèmes de canalisation électrique doivent être conformes aux directives européennes ATEX (ATmosphères EXplosibles), et plus particulièrement :

- Directive 2014/34/UE (ATEX 114) : relative aux équipements et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères potentiellement explosives.
- Directive 1999/92/CE (ATEX 153) : relative à la sécurité et à la protection de la santé des travailleurs exposés à des risques liés aux atmosphères explosives.



EXIGENCES APPLICABLES AUX SYSTÈMES DE CANALISATION ÉLECTRIQUE PRÉFABRIQUÉE

Le système de canalisation électrique :

- installé dans des zones classées doit être certifié ATEX et marqué du symbole Ex.
- doit être sélectionné en fonction du groupe de gaz ou de poussières, de la classe de température et du type de protection (par exemple : Ex e, Ex d, Ex t).
- doit être installé par du personnel qualifié, conformément aux instructions du fabricant et aux réglementations applicables.



**Le système XCP n'est pas certifié pour une installation en atmosphères explosives.
Si une telle installation est requise, des solutions alternatives spécifiquement conçues et certifiées pour les environnements ATEX doivent être envisagées.**

Installation en environnements humides et agressifs

Dans des environnements caractérisés par une forte humidité ou par des conditions atmosphériques agressives (par exemple : zones industrielles, côtières ou chimiques), les systèmes de canalisation électrique doivent être conformes à des exigences spécifiques de performances environnementales définies dans la norme IEC 61439-1.

RÉSISTANCE À LA CORROSION

Afin de garantir une durabilité à long terme, les parties métalliques accessibles doivent présenter une résistance à la corrosion. Cette résistance est vérifiée au moyen d'essais normalisés, tels que :

- Essai au brouillard salin (IEC 60068-2-11)
- Essai au gaz SO₂ (IEC 60068-2-42)



Le système XCP démontre sa conformité aux critères de résistance à la corrosion dans des conditions de sévérité A, correspondant au niveau le plus élevé défini par la norme.

La procédure d'essai de sévérité A comprend :

- Six cycles de 24 heures chacun d'essais de chaleur humide cyclée, conformément à la norme IEC 60068-2-30:2005 (Essai Db), à 40 ± 2 °C.
La variante 1 ou 2 est sélectionnée conformément aux recommandations de l'annexe A de la norme.
- Suivi de deux cycles d'exposition au brouillard salin de 24 heures chacun, conformément à la norme CEI 60068-2-11:1981 (essai Ka), à une température de 35 ± 2 °C.



Ces essais simulent les effets combinés de l'humidité et de l'air chargé en sel, garantissant la résistance du système à la corrosion dans les environnements les plus sévères.



Installation en environnements humides et agressifs (*suite*)

RÉSISTANCE À LA CORROSION (SUITE)



Pour les installations en atmosphères fortement agressives, il est fortement recommandé de commander des **supports de fixation en acier inoxydable**.

Les supports standards sont fabriqués en acier galvanisé, lequel peut se dégrader au fil du temps lorsqu'il est exposé à des agents agressifs.

En matière de protection de surface et d'accessoires de fixation, la finition **peinte standard RAL 7035** appliquée au système de canalisation électrique XCP offre déjà une **excellente résistance** à la corrosion et est suffisante pour satisfaire aux essais environnementaux décrits ci-dessus.



Si des performances plus élevées sont requises — notamment en atmosphères fortement agressives — il est possible d'évaluer, en concertation avec l'expert technique du site, le remplacement de l'acier peint standard par des matériaux plus nobles, tels que le Magnelis, offrant une résistance supérieure à la corrosion.

S'il est requis que les canalisations électriques soient peintes avec des couleurs ou des revêtements spécifiques, cette demande doit être explicitement communiquée et évaluée par Legrand lors de la phase de chiffrage du projet.

Dans ce cas, le processus de peinture est réalisé dans nos sites de production, selon des procédures qualifiées et codifiées garantissant :

- L'intégrité mécanique
- Les performances thermiques et électriques
- La conformité aux normes applicables



Veuillez noter que toute opération de peinture réalisée après l'installation de nos systèmes de jeux de barres n'est pas couverte par le standard produit et n'est pas prise en compte lors de la conception et de l'ingénierie du produit.

Si le client choisit de réaliser de manière autonome une peinture après installation, il est important de comprendre que cela peut modifier les performances du système. En conséquence, **Legrand peut ne plus reconnaître la garantie produit**.



STABILITÉ THERMIQUE

L'essai de stabilité thermique permet de vérifier que les matériaux isolants et structurels conservent leur intégrité mécanique et dimensionnelle lorsqu'ils sont exposés à des températures élevées.

L'essai consiste en une **exposition à 70 ± 2 °C pendant 168 heures**, suivie d'une inspection visant à détecter toute déformation, fissuration ou perte de fonctionnalité.



Le système XCP démontre une excellente résistance aux sollicitations thermiques prolongées, sans aucune dégradation des performances ni de la structure.

RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX ISOLANTS À L'ÉCHAUFFEMENT ANORMAL ET AU FEU DUS À DES EFFETS INTERNES

Cet essai simule des défauts internes (par exemple : surchauffe ou courts-circuits) au moyen de l'essai au fil incandescent (IEC 60695-2-10), qui consiste à appliquer un fil chauffé sur le matériau afin d'évaluer sa résistance au feu.

Les températures d'essai varient en fonction de la fonction de la pièce :

960 °C

Pour les pièces nécessaires au maintien en position des **composants porteurs de courant**.

850 °C

Pour les enveloppes destinées à être installées dans des **murs creux**.

650 °C

Pour toutes les autres pièces, y compris celles assurant le maintien du **conducteur de protection** ou destinées à être encastrées dans ou montées sur des **murs résistants à la combustion**.



Le système XCP démontre une conformité totale aux essais au fil incandescent, confirmant la haute résistance au feu de ses matériaux isolants ainsi que leur capacité à empêcher la propagation du feu en cas de défauts internes.



Installation des systèmes de canalisation électrique en environnements marins

Les environnements marins présentent des contraintes spécifiques pour les installations électriques, notamment en raison de :

- Niveaux élevés d'humidité et de salinité, contribuant à la corrosion et à la dégradation des matériaux.
- Vibrations mécaniques continues, provoquées par le fonctionnement des moteurs, le mouvement des vagues et la dynamique structurelle du navire.

Ces facteurs exigent que tous les composants utilisés dans des applications marines soient spécifiquement conçus et testés afin de résister à ce type de conditions.

RÉSISTANCE AUX VIBRATIONS ET CERTIFICATION



Le système de canalisation électrique XCP a été testé et vérifié pour une utilisation en environnements marins.

Lorsqu'il est installé conformément aux prescriptions du fabricant pour les applications marines, le système est certifié pour résister aux essais de vibration, y compris ceux réalisés sur table vibrante. Cela garantit que le système maintient son intégrité mécanique et ses performances électriques, même en cas d'exposition prolongée aux vibrations, telles que celles couramment rencontrées sur les navires, les plateformes offshore et autres structures marines.



Afin de garantir des performances adéquates en environnements marins :

Utiliser uniquement des composants et accessoires homologués pour une utilisation marine.

Suivre les instructions d'installation spécifiques relatives au montage résistant aux vibrations.

S'assurer que toutes les parties métalliques sont protégées contre la corrosion (par exemple, au moyen de revêtements adaptés ou par le choix des matériaux).

Vérifier la compatibilité avec les conditions structurelles et environnementales du navire.

Classe d'isolation des matériaux (classes B et F)

La classe d'isolation définit la température maximale de fonctionnement des matériaux isolants :

- Classe B : jusqu'à 130 °C
- Classe F : jusqu'à 155 °C

Dans sa configuration standard, le système XCP utilise un matériau isolant de classe B pour l'isolation électrique des barres.



Des barres isolées en classe F peuvent être commandées sur demande.



Les autres composants plastiques du système de canalisation sont déjà classés en classe F, il est donc possible d'obtenir, lorsque nécessaire, un système entièrement conforme à la classe F.



Résistance au feu et propagation des flammes

En cas d'incendie, les systèmes de canalisation électrique doivent limiter la propagation des flammes et assurer la continuité de service, en particulier dans des environnements critiques tels que les bâtiments recevant du public, les tunnels et les installations industrielles.

PROPAGATION DES FLAMMES

Cet essai est adapté à tous les types et toutes les tailles de systèmes de canalisation électrique (BTU) et est destiné à évaluer la résistance à la propagation des flammes des systèmes de canalisation électrique (BTS) dans des conditions typiques d'installation et de groupement. L'essai est réalisé conformément à la norme IEC 60332-3-10, avec une durée d'exposition à la flamme de 40 minutes. Le matériau est considéré comme conforme si la flamme s'auto-éteint et ne se propage pas au-delà d'une hauteur définie.



Le système XCP utilise des matériaux auto-extinguibles conformes à la norme IEC 60332-1, garantissant une propagation limitée des flammes.

PROPAGATION DES FLAMMES SUR LES MURS ET LES PLANCHERS

L'objectif de l'essai de propagation de la flamme est d'évaluer le comportement de la busbar installée dans un bâtiment et soumise à des conditions spécifiques de température et de pression. Cette méthode d'essai permet de quantifier la capacité d'un élément à résister à une exposition à des températures élevées en définissant des critères qui évaluent des fonctions telles que la capacité portante, le confinement du feu (intégrité) et la transmission de la chaleur (isolation). Pendant l'essai, le four suit une courbe de chauffage normalisée, et pendant l'essai, la température moyenne du four est surveillée. De plus, la répartition de la pression à l'intérieur du four sur toute sa hauteur est principalement influencée par le mouvement ascendant des gaz et est donc surveillée pendant toute la durée de l'essai.

Cet essai simule une situation d'installation réelle et la norme technique, (IEC 61439-6) au paragraphe 10.102, parle de la résistance à la pénétration du feu dans le bâtiment.

La norme explique que l'essai doit être réalisé conformément à l'ISO 834-1, pour des temps de résistance au feu de 60 min, 90 min, 120 min, 180 min ou 240 min et sur un échantillon représentatif de longueur droite de BTU. Les essais ont été réalisés conformément à la norme EN 1363 "Essai de résistance au feu" qui est techniquement basée sur l'ISO 834-1 "Essais de résistance au feu".

L'essai peut être interrompu pour les raisons suivantes :

- sécurité du personnel ou dommage imminent de l'équipement ;
- atteinte des critères adoptés ;
- demande du client.

Le résultat de l'essai est déterminé par l'intégrité et l'isolation.

L'intégrité est mesurée par le nombre de minutes pendant lesquelles le produit maintient ses fonctions de séparation sans provoquer l'inflammation du tampon de coton, sans développer de fissures suffisamment grandes pour permettre la pénétration du calibre de contrôle et sans produire de flammes soutenues. L'isolation est mesurée par le nombre de minutes pendant lesquelles l'éprouvette d'essai maintient une température inférieure à 180 °C sur sa face non exposée ou ne présente pas une augmentation de température dépassant 140 °C au-dessus de la température moyenne initiale.

Conformément à la norme 1366-3 (Essais de résistance au feu des installations de service), qui est appliquée conjointement avec l'UNI EN 1363-1, pour chaque forme de canalisation électrique préfabriquée et chaque matériau de conducteur, **le nombre maximal de conducteurs et la section maximale des conducteurs doivent être soumis à essai**. Les canalisations électriques préfabriquées comportant deux conducteurs ou plus par phase doivent être traitées comme une forme distincte. Si les deux orientations des conducteurs (verticale et horizontale) doivent être couvertes, les deux orientations doivent être testées.

 Les résultats obtenus à partir de la canalisation électrique de dimensions maximales sont également valides pour les canalisations électriques de dimensions inférieures (section des conducteurs plus faible / nombre de conducteurs réduit) du même type.



LIEU D'INSTALLATION

Résistance au feu et propagation des flammes (suite)

PROPAGATION DES FLAMMES SUR LES MURS ET LES PLANCHERS (suite)



Grâce à sa **barrière coupe-feu intégrée**, le système XCP a été testé conformément à la norme EN 1366-3 et atteint un degré de résistance au feu minimal EI 120 (c'est-à-dire 120 minutes d'intégrité et d'isolation).

► Cela le rend **adapté aux installations nécessitant un compartimentage coupe-feu et la continuité de service** lors d'un incendie.

RÉSULTATS D'ESSAIS OBTENUS PAR XCP-HP

PRODUIT	INTENSITÉ	MATERIAU	NB DE CONDUCTEURS	ORIENTATION	EI	E
XCP-HP	2000	Al	5	Sur chant	240	240
	2000	Al	5	A plat	120	240
	2000	Al	5	Au sol	180	180
	4000	Al	5	Sur chant	120	240
	4000	Al	5	A plat	120	240
	4000	Al	5	Au sol	120	180
	5000	Al	5	Sur chant	120	240
	5000	Al	5	A plat	120	240
	5000	Al	5	Au sol	120	180
	2500	Cu	5	Sur chant	120	240
	2500	Cu	5	A plat	120	240
	2500	Cu	5	Au sol	120	180
	5000	Cu	5	Sur chant	120	240
	5000	Cu	5	A plat	120	240
	5000	Cu	5	Au sol	120	180
	6300	Cu	5	Sur chant	120	240
	6300	Cu	5	A plat	120	240
	6300	Cu	5	Au sol	120	180



RÉSULTATS D'ESSAIS OBTENUS PAR XCP-S

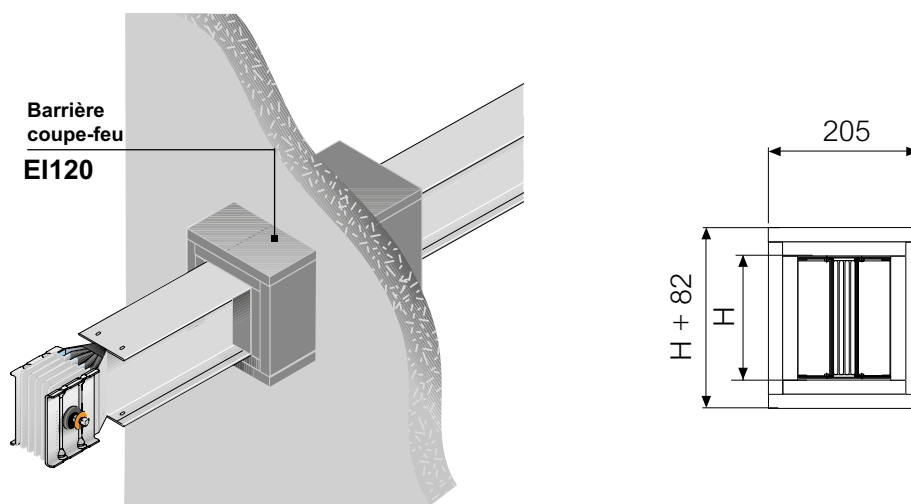
PRODUIT	INTENSITÉ	MATERIAU	NB DE CONDUCTEURS	ORIENTATION	EI	E
XCP-S	2000	Al	5	Sur chant	240	240
	2000	Al	5	A plat	120	240
	2000	Al	5	Au sol	180	180
	4000	Al	5	Sur chant	120	240
	4000	Al	5	A plat	120	240
	4000	Al	5	Au sol	120	180
	5000	Al	5	Sur chant	120	240
	5000	Al	5	A plat	120	240
	5000	Al	5	Au sol	120	180
	2000	Cu	5	Sur chant	120	240
	2000	Cu	5	A plat	120	240
	2000	Cu	5	Au sol	120	180
	5000	Cu	5	Sur chant	120	240
	5000	Cu	5	A plat	120	240
	5000	Cu	5	Au sol	120	180
	6300	Cu	5	Sur chant	120	240
	6300	Cu	5	A plat	120	240
	6300	Cu	5	Au sol	120	180

PARAMÈTRES D'INSTALLATION DE LA BARRIÈRE COUPE-FEU

Lorsqu'un système de canalisation électrique préfabriquée traverse des murs ou des planchers présentant un degré de résistance au feu déclaré (REI), la canalisation électrique préfabriquée doit garantir, au niveau du passage, le même niveau de résistance au feu que celui de la paroi elle-même. Si le mur ou le plancher ne présente pas de degré de résistance au feu REI, l'installation d'une barrière coupe-feu au niveau du passage n'est pas requise et n'apporte aucun bénéfice fonctionnel.



**Il n'est pas autorisé d'installer une barrière coupe-feu assurant une transition de l'intérieur vers l'extérieur.
L'utilisation de barrières coupe-feu en extérieur est interdite, même si la barrière coupe-feu est protégée par un toit.**



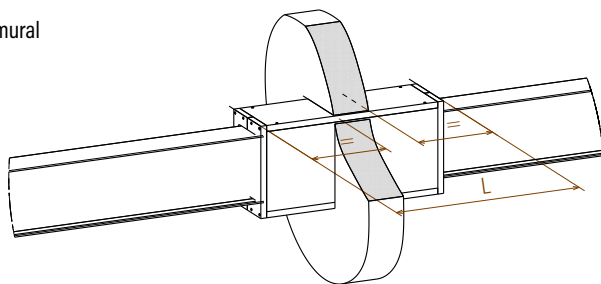
Résistance au feu et propagation des flammes (*suite*)

PARAMÈTRES D'INSTALLATION DE LA BARRIÈRE COUPE-FEU (*suite*)



Pour atteindre cette performance, veiller à installer une barrière coupe-feu d'une longueur de 630 mm pour l'aluminium (Al) et de 1000 mm pour le cuivre (Cu). Veuillez noter qu'elle doit être centrée dans le mur ou la dalle.

Passage mural



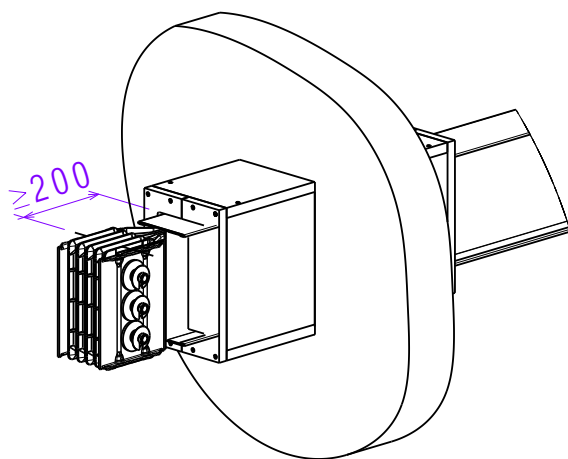
Pour les canalisations électriques préfabriquées avec :

conducteur en aluminium, $L = 630 \text{ mm}$

conducteur en cuivre, $L = 1000 \text{ mm}$

Une fois la canalisation électrique équipée de la séparation interne insérée dans l'ouverture, l'espace vide restant doit être calfeutré à l'aide d'un matériau approprié afin de garantir le degré de résistance au feu EI requis.

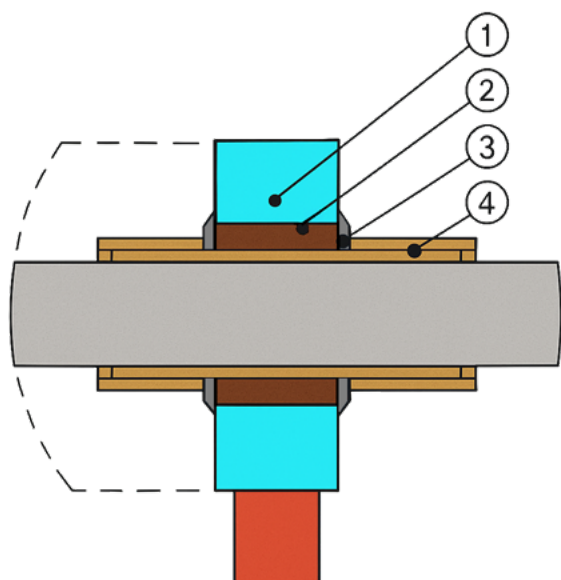
Dimensions minimales à respecter afin d'éviter tout problème lors de l'installation du joint :



Certains éléments contiennent de l'air à l'intérieur car le conducteur ne remplit pas complètement l'enveloppe. Afin de garantir un calfeutrement correct, ces éléments sont assemblés en usine avec une barrière coupe-feu interne. Ces composants sont identifiés par une étiquette jaune indiquant qu'ils sont équipés d'une barrière coupe-feu.



Exemple de matériaux utilisés pour compléter l'installation :



- ① Mur
- ② Calfeutrement du percement mural
- ③ Calfeutrement frontal du passage
- ④ Barrière coupe-feu

RÉSISTANCE AU FEU ET INTÉGRITÉ DES CIRCUITS - IEC 60331

La norme IEC 60331-1 définit la méthode d'essai pour l'évaluation de l'intégrité des circuits des câbles électriques dans des conditions d'incendie.

Elle s'applique aux câbles ayant une tension assignée jusqu'à et y compris 0,6/1,0 kV et dont le diamètre extérieur dépasse 20 mm. L'objectif est de vérifier que le câble **maintient la continuité électrique dans des conditions d'incendie extrêmes**.

CONDITIONS D'ESSAI

- Température de la flamme : ≥ 830 °C
- Choc mécanique appliqué pendant l'incendie
- Durée de l'essai : 120 minutes

APPLICATION AUX CANALISATIONS ÉLECTRIQUES PRÉFABRIQUÉES - ADAPTATION DE LA MÉTHODE D'ESSAI

La norme IEC 60331-1 **n'est pas applicable aux canalisations électriques préfabriquées**, car elle est spécifiquement conçue pour les câbles électriques. Toutefois, en raison des demandes fréquentes du marché en matière de performances de résistance au feu, **Legrand a volontairement soumis son système de canalisation électrique préfabriquée XCP à des essais réalisés dans des conditions similaires**, par adaptation de la méthode définie dans la norme.

- Échantillon testé : canalisation électrique préfabriquée (au lieu d'un câble)
- Température de la flamme : ≥ 830 °C
- Durée de l'essai : 180 minutes (au lieu de 120 minutes)

Cet essai a été réalisé afin de simuler des **conditions d'incendie extrêmes et d'évaluer l'intégrité structurelle et fonctionnelle** du système XCP.

Résistance au feu et propagation des flammes (suite)

RÉSISTANCE AU FEU ET INTÉGRITÉ DES CIRCUITS - IEC 60331 (suite)

Option de résistance au feu du système XCP

VERSION STANDARD

► Le produit XCP en version standard résiste au feu pendant **30 minutes**.

VERSION SPÉCIALE (SUR DEMANDE)

► Pour les projets nécessitant une résistance au feu plus élevée, le système XCP peut être fourni avec une **isolation MICA appliquée le long du carter latéral**. Cette configuration permet au système de **résister au feu jusqu'à 180 minutes**.



L'essai a été réalisé sur un échantillon considéré par des experts comme représentatif de l'ensemble de la gamme XCP. Bien qu'aucune norme produit officielle applicable aux canalisations électriques préfabriquées ne régit actuellement ce type spécifique d'essai, les résultats fournissent des enseignements précieux et des indications solides des performances de la gamme, même s'ils ne peuvent pas encore être formellement généralisés à toutes les configurations.

Dilatation thermique dans les canalisations électriques préfabriquées

Les lignes électriques sont soumises à une dilatation thermique due à :

- la chaleur générée par le passage du courant (effet Joule)
- les variations de la température ambiante

Ce phénomène est régi par la loi de la dilatation linéaire : $\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$

Avec :

ΔL = variation de longueur

α = coefficient de dilatation thermique du matériau

L_0 = longueur initiale

ΔT = variation de température

La compréhension de ce principe est essentielle pour prévoir dans quelle mesure un système de canalisation électrique préfabriquée peut se dilater ou se contracter dans ses conditions de fonctionnement.



INTERACTION AVEC LES STRUCTURES DU BÂTIMENT

Lorsque des systèmes de canalisation électrique préfabriquée sont montés sur des éléments structurels ou les traversent, **il est essentiel de prendre en compte** :

- le comportement thermique du bâtiment lui-même, qui peut se dilater ou se contracter différemment du système de canalisation électrique préfabriquée ;
- les transitions entre différents matériaux ou zones structurelles, telles que béton vers acier, intérieur vers extérieur, ou entre bâtiments distincts ;
- la présence de joints de dilatation dans les structures de grande longueur (par exemple : tunnels, ponts, halls industriels), qui sont conçus pour absorber les mouvements.
- La présence de joints de dilatation dans les ouvrages de grande longueur (tels que les tunnels, les ponts ou les halls industriels), qui sont conçus pour absorber les mouvements.

 S'ils ne sont pas correctement pris en compte, ces facteurs peuvent engendrer des **contraintes mécaniques**, conduisant à des déformations, des désalignements ou des dommages à la canalisation électrique préfabriquée et à ses composants

Pour atténuer ces risques, il est nécessaire de :

- installer un nombre approprié d'éléments de dilatation ;
- les positionner de manière stratégique le long du tracé de la canalisation électrique préfabriquée ;
- se coordonner avec l'équipe de conception structurelle durant la phase de planification.

SOLUTIONS POUR LA GESTION DE LA DILATATION THERMIQUE

• Dilatation sur un axe unique

Lorsque des déplacements sont attendus le long d'un axe unique - par exemple en raison d'une dilatation différentielle entre le bâtiment et le système de canalisation électrique préfabriquée - l'utilisation d'un élément de dilatation dédié est recommandée. L'élément de dilatation XCP est conçu pour absorber les déplacements horizontaux le long de l'axe de la canalisation électrique préfabriquée, permettant ainsi au système d'absorber la dilatation thermique sans transmettre de contraintes à la structure ou aux jonctions.

• Déplacements multi-axes

Dans des cas plus complexes - tels que les transitions entre des structures indépendantes ou le franchissement de joints de dilatation - des déplacements peuvent se produire selon deux ou trois axes. Dans ces situations :

- la ligne de canalisation électrique préfabriquée doit être interrompue au point de transition.
- une liaison flexible doit être installée entre les deux sections de canalisation électrique préfabriquée.

Cette liaison flexible permet des mouvements dans plusieurs directions et empêche que des contraintes mécaniques n'affectent le système, garantissant ainsi une fiabilité à long terme.

 Pendant la phase de conception, il est essentiel d'évaluer toutes les sources potentielles de déplacements thermiques et de prendre en compte le comportement thermique de la structure du bâtiment.

Pour les déplacements linéaires, des éléments de dilatation XCP doivent être utilisés. Pour les déplacements multidirectionnels, il est nécessaire de segmenter le système et d'intégrer des liaisons flexibles.

La collaboration avec les ingénieurs structure est essentielle pour identifier les joints de dilatation et les zones de mouvement, et les instructions d'installation du fabricant doivent être suivies avec précision

LIEU D'INSTALLATION

Résistance aux chocs mécaniques

Les canalisations électriques préfabriquées doivent être capables de résister aux chocs mécaniques susceptibles de se produire lors du transport, de l'installation ou de l'exploitation.

Conformément à la norme IEC 61439-1, paragraphe 10.2.6, le système doit être conforme au degré de protection IK défini dans la norme IEC 62262



Le système XCP a été testé et est conforme au niveau IK10 (20 joules), selon la configuration et le type d'enveloppe.

Tenue aux charges mécaniques

Conformément à la norme IEC 61439-1, paragraphe 10.2.4, le système doit résister aux charges mécaniques telles que

- le poids des conducteurs et de l'enveloppe ;
- les efforts dus à la dilatation thermique ;
- les charges externes provenant du montage ou des accessoires.



Le système XCP a été certifié pour sa robustesse mécanique dans des conditions d'installation simulées, incluant des montages verticaux et horizontaux. Il est conforme aux exigences de la norme et a été testé pour des installations lourdes, en résistant à des charges supérieures à 90 kg.

Installation des canalisations électriques préfabriquées en zones sismiques

L'activité sismique affecte de nombreuses régions dans le monde, en particulier celles situées à proximité de grandes lignes de faille tectonique. Les systèmes électriques installés dans ces zones doivent être conçus pour résister aux contraintes dynamiques provoquées par les séismes, en garantissant à la fois la continuité de fonctionnement et la sécurité mécanique.

PERFORMANCE SISMIQUE CERTIFIÉE

La norme **IEC 61439-6**, qui régit les canalisations électriques préfabriquées, n'inclut pas d'exigences spécifiques relatives à la résistance sismique. Toutefois, pour les projets où une qualification sismique est requise (par exemple conformément à la norme **IEEE 693-2018**), il est essentiel que les composants soient testés et certifiés pour résister aux événements sismiques.

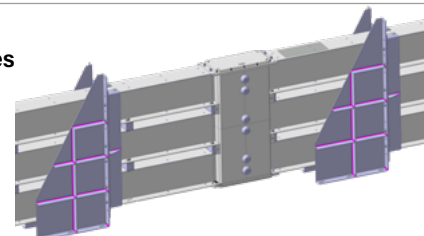




Les canalisations électriques préfabriquées peuvent être installées en zones sismiques en utilisant des supports certifiés et en respectant les instructions d'installation appropriées.

► Supports certifiés

Réf. 6521391 à 6521395 pour XCP-S et réf. 65213792 à 65213797 pour XCP-HP.



La canalisation électrique préfabriquée et ses supports ont été testés et certifiés pour répondre aux niveaux de performance suivants :

Niveau de performance élevé (IEEE 693-2018)

- Plage de fréquences : de 1.96 Hz à 50 Hz
- Amortissement : 5%
- Accélération au zéro période (ZPA):
 - 1g sur les axes X et Y
 - 0.8g sur l'axe Z
 - Durée: 40 secondes

Niveau de performance renforcé

- Plage de fréquences : de 2.94 Hz à 50 Hz
- Amortissement : 5%
- Accélération au zéro période (ZPA):
 - 1.5g sur les axes X et Y
 - 1.2g sur l'axe Z
 - Durée: 40 secondes

Ces essais ont été réalisés conformément à la norme **IEEE 693-2018**, une norme reconnue internationalement pour la qualification sismique des équipements électriques.



La résistance sismique de l'ensemble du système **dépend également de la manière dont les supports sont ancrés** à la structure du bâtiment. Cet ancrage **relève de la responsabilité du concepteur de la structure ou de l'installateur**, selon le type de structure et les systèmes d'ancrage utilisés.

Le fabricant a certifié la canalisation électrique préfabriquée et ses supports, mais ne peut garantir la performance sismique de l'installation complète sans une intégration correcte avec la structure porteuse.

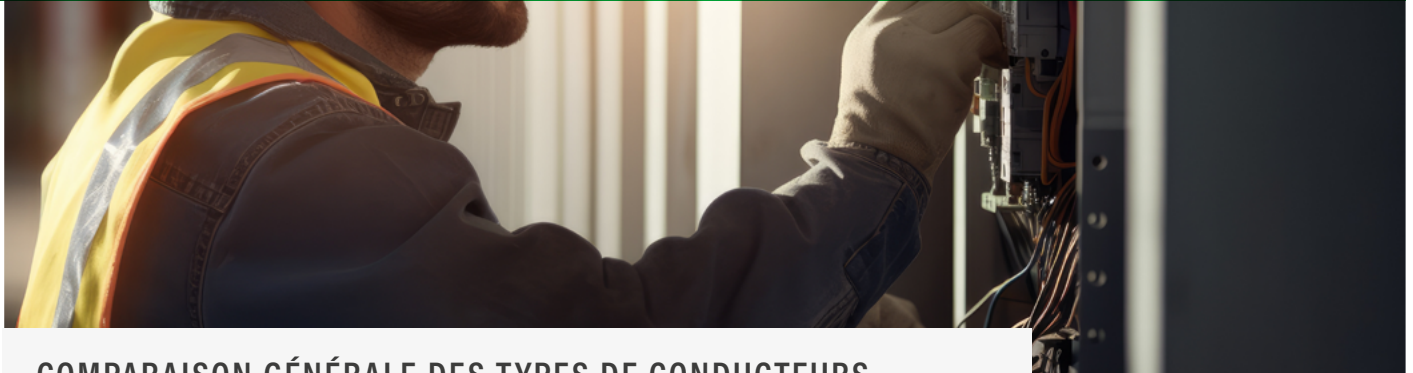


Il est recommandé de vérifier toute exigence sismique locale ou spécifique au projet, d'utiliser uniquement des canalisations électriques préfabriquées et des supports certifiés conçus pour les applications sismiques, et de se coordonner avec l'ingénieur structure afin de garantir un ancrage approprié.



SYSTÈMES DE CANALISATIONS ÉLECTRIQUES XCP-S ET XCP-HP

ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE



COMPARAISON GÉNÉRALE DES TYPES DE CONDUCTEURS

L'aluminium et le cuivre sont les deux métaux les plus couramment utilisés pour les conducteurs électriques. Chaque matériau présente des avantages propres, et le choix entre les deux dépend de facteurs techniques, économiques et spécifiques à l'application.

Conductivité

La conductivité électrique est un facteur fondamental dans le choix des matériaux destinés aux systèmes de transmission d'énergie et de signaux, car elle influe directement sur le niveau d'efficacité et les contraintes de conception. Lorsqu'on compare des matériaux conducteurs, il est essentiel de noter que :

ALUMINIUM

L'aluminium offre une **conductivité plus élevée par unité de poids**, ce qui lui permet d'assurer des performances électriques efficaces tout en réduisant considérablement la masse totale, ce qui en fait un **matériau idéal pour les conceptions légères**. L'aluminium est largement utilisé dans des applications telles que les lignes électriques aériennes, où il est essentiel de réduire au minimum la charge structurelle et les coûts d'installation.



CUIVRE

Le cuivre présente une **conductivité électrique par unité de volume plus élevée**, ce qui signifie qu'il peut transporter davantage de courant électrique à travers une section transversale plus petite, ce qui en fait un **matériau idéal pour les câblages et les composants compacts**. Les systèmes utilisant du cuivre peuvent atteindre un rendement élevé sans nécessiter de conducteurs de grande taille, ce qui réduit les contraintes d'espace dans les conceptions électriques.



Poids

Le poids d'une canalisation électrique est un facteur important, car il influe sur les exigences en matière de support structurel et sur la complexité de l'installation. **L'aluminium est nettement plus léger que le cuivre : sa densité est environ trois fois inférieure.** Cela se traduit par une manipulation plus aisée, une charge structurelle réduite et des coûts de transport moins élevés.

Résistance à la corrosion

ALUMINIUM

L'aluminium forme naturellement une fine couche d'oxyde qui le protège contre la corrosion. Cependant, cette couche d'oxyde peut augmenter la résistance de contact au niveau des jonctions et des raccordements. Pour éviter cela, les canalisations électriques en aluminium sont généralement **étamées au niveau des points de contact** afin de garantir des connexions électriques stables et à faible résistance.

CUIVRE

Le cuivre offre une **excellente résistance intrinsèque à la corrosion**. Les oxydes naturels qui peuvent se former à la surface du cuivre sont généralement conducteurs et ne posent donc aucun problème pour la circulation du courant ; ils garantissent une résistance de contact toujours faible et assurent des **performances électriques fiables dans le temps**.

Propriété mécanique

ALUMINIUM

Les alliages d'aluminium offrent une large gamme de propriétés mécaniques et **conviennent aussi bien aux applications rigides qu'aux applications souples**.

CUIVRE

Le cuivre est **plus souple** et a une **meilleure résistance à la torsion**, ce qui peut s'avérer avantageux dans certains environnements mécaniques ou thermiques.

Maniabilité et installation

ALUMINIUM

À capacité de transport de courant égale, l'aluminium est nettement **plus léger que le cuivre**, même s'il nécessite des **sections plus importantes**. Lorsque l'espace n'est pas un facteur limitant, le poids réduit des canalisations électriques en aluminium **simplifie la conception du système de support et facilite la manipulation et l'installation**, en particulier sur les longues portées ou les installations aériennes.

CUIVRE

Le cuivre est plus lourd, mais il permet, à capacité de transport de courant égale, d'utiliser des **sections plus petites que l'aluminium**. Il est donc particulièrement adapté aux installations où l'espace est limité ou lorsqu'il est essentiel de **réduire au maximum l'encombrement global du système**.

Coût et durabilité

L'aluminium est généralement **plus économique** que le cuivre. Il est également **hautement recyclable** et nécessite peu d'énergie pour son retraitement. Les canalisations électriques en aluminium constituent une alternative légère, économique et résistante à la corrosion. Lorsqu'elles sont correctement traitées, en particulier au niveau des points de contact, elles offrent des performances fiables dans un large éventail de systèmes de distribution électrique. Le choix entre l'aluminium et le cuivre doit reposer sur une **évaluation équilibrée des performances, du coût, du poids et des exigences d'installation**.



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Tension nominale (U_i et U_e)

TENSION NOMINALE D'ISOLATION (U_i)

La tension nominale d'isolation (U_i) est la tension maximale que le système d'isolation d'un composant ou d'un système peut supporter sans subir de rupture. Elle définit la résistance électrique de l'isolation et sert à déterminer les niveaux d'essai diélectrique lors des essais de type. Il s'agit d'un paramètre de conception, et non nécessairement de la tension à laquelle le système fonctionne.

Pour les systèmes XCP, cette valeur est de **1 000 V**.

 Le respect de la tension d'isolation requise permet d'éviter les pannes électriques et les défauts d'arc.

TENSION D'ISOLEMENT DANS LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION EN COURANT CONTINU

Dans les applications à courant continu (CC), les exigences en matière d'isolation sont plus strictes en raison de l'absence de passages à zéro naturels dans le courant. **La tension nominale d'isolation passe donc de 1 000 V à 1 500 V.**

Cela garantit un fonctionnement sûr et la conformité aux normes applicables aux réseaux de distribution en courant continu.

 Dans les systèmes à courant continu, l'utilisation de composants conçus pour une tension d'isolation de 1 500 V est indispensable pour garantir la sécurité et la conformité.

TENSION NOMINALE DE SERVICE (U_e)

La tension nominale de service (U_e) correspond à la tension maximale à laquelle le système ou le composant est conçu pour fonctionner en toute sécurité et de manière continue dans des conditions normales. Elle définit la limite fonctionnelle du système.

Pour le système XCP, la tension nominale de service correspond à la tension d'isolation : **1 000 V**.

 L'adaptation de la tension de fonctionnement à la configuration du système garantit un fonctionnement sûr et fiable.

CONTRÔLES DE ROUTINE ET ESSAIS DE CERTIFICATION

Chaque produit XCP est soumis à des tests de routine à 100 % conformes à la norme applicable.

Plus précisément, chaque unité est testée à 3 500 V pendant 1,5 seconde à la fréquence de fonctionnement (50 Hz). Cela permet de garantir l'intégrité de l'isolation et de vérifier la rigidité diélectrique de chaque pièce avant sa livraison.

Essais de certification

Lors de la certification de type, le produit est soumis à un essai à 2 500 V pendant 1 minute, conformément aux exigences de la norme applicable.

Cet essai permet de vérifier la conformité aux exigences en matière de résistance diélectrique de longue durée

Essai de tension de choc

En plus des essais diélectriques, un essai de tension de choc est réalisé lors de la certification de type.

La tension de choc standard pour cette catégorie de produits est de 12 kV.

 Au niveau de la mer, la tension d'essai est portée à 14,8 kV afin de tenir compte des conditions atmosphériques et de garantir la robustesse dans des conditions d'installation réelles.



Réseaux de distribution en courant continu (CC)

Le courant continu (CC) est de plus en plus utilisé dans les systèmes électriques modernes en raison de l'essor :

- des systèmes photovoltaïques (PV)
- des centres de données et des applications de télécommunications
- des systèmes de stockage d'énergie par batterie (BESS)
- des infrastructures de recharge pour véhicules électriques (VE)
- des micro-réseaux en courant continu et de l'automatisation industrielle

Contrairement au courant alternatif (CA), le courant continu (CC) circule toujours dans le même sens et ne change pas de polarité. Cela permet un transfert d'énergie plus efficace dans certaines applications, notamment sur de courtes distances ou dans les systèmes où les conversions d'énergie sont fréquentes.

CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES POUR LES SYSTÈMES DE CANALISATIONS ÉLECTRIQUES DANS LES APPLICATIONS À COURANT CONTINU



Les systèmes de canalisations électriques peuvent être utilisés aussi bien pour le courant alternatif que pour le courant continu.



Lorsqu'il est utilisé dans des applications à courant continu, certaines conditions doivent être respectées pour garantir un fonctionnement sûr et efficace.

Conditions particulières dans les applications à courant continu :

- Section transversale identique pour tous les conducteurs
La section transversale des barres doit être identique pour tous les pôles (par exemple, L1-L2-L3-N) afin de permettre un couplage parallèle correct des conducteurs pour chaque pôle de courant continu.
- Même enveloppe pour les deux pôles
Les pôles positif et négatif doivent être enveloppés dans le même boîtier métallique afin de garantir la compatibilité électromagnétique et la sécurité.
- Compatibilité de tension
La tension de fonctionnement en courant continu peut atteindre 1 500 V

N _____
L1 _____
L2 _____
L3 _____

Système triphasé à courant alternatif

+ _____
+ _____
- _____
- _____

Système à courant continu

- La gamme de canalisations électriques XCP doit résister à un essai diélectrique à 5 000 V_~ pendant 5 secondes



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Réseaux de distribution en courant continu (CC) (suite)

INTENSITÉ ADMISSIBLE EN COURANT CONTINU

Lorsqu'il est correctement configuré, un système de canalisations électriques peut transporter plus de courant en courant continu qu'en courant alternatif. Cela s'explique par :

- l'utilisation de deux conducteurs en parallèle pour chaque pôle du courant continu (positif et négatif)
- le fait que, dans les réseaux à courant alternatif, seuls trois des quatre conducteurs sont généralement sous tension (L1, L2, L3), contrairement au conducteur neutre qui ne transporte aucun courant dans un système équilibré

En comparant la puissance dissipée par effet Joule dans les deux cas, on constate qu'une canalisation électrique conçue pour le courant alternatif peut supporter environ 1,7 fois plus de courant en courant continu.

Exemple:

Une canalisation électrique d'un courant nominal de 100 A en courant alternatif peut supporter jusqu'à 170 A en courant continu, selon les conditions spécifiées.

RÉSISTANCE ET CHUTE DE TENSION EN COURANT CONTINU

La résistance en courant continu de la canalisation électrique préfabriquée, lorsqu'elle est correctement équilibrée et installée, correspond approximativement à la moitié de la résistance en courant alternatif : $R_{DC} = \frac{1}{2} \times R_{AC}$

La chute de tension à l'extrémité de la ligne peut être calculée à l'aide de la formule suivante : $\Delta V_{DC} = 2 \times I \times R_{DC} \times L / 1000$

Où :

I = courant

R_{DC} = résistance

L = longueur

CONSIGNES ET ÉTAPES D'INSTALLATION

Lors de la conception d'un système de canalisation électriques CC :

- veiller à ce que la disposition des conducteurs soit symétrique afin d'assurer l'équilibrage du courant;
- utiliser des composants dédiés aux courants continus (par exemple, disjoncteurs, sectionneurs);
- respecter les consignes du fabricant concernant le jumelage des conducteurs et la mise à la terre des boîtiers;
- tenir compte des effets thermiques et des chutes de tension sur de longues distances;
- se référer aux séquences d'installation spécifiques au courant continu fournies dans la documentation technique.

Considérations relatives à la fréquence : 50 Hz ou 60 Hz

La différence entre 50 Hz et 60 Hz trouve son origine dans des choix historiques liés au développement du réseau électrique. Aujourd'hui :

- La fréquence de 50 Hz est la norme en Europe, en Asie et dans la plupart des pays du monde.
- La fréquence de 60 Hz est utilisée en Amérique du Nord ainsi que dans certaines régions d'Amérique du Sud et d'Asie.

PRODUIT	50 HZ	60 HZ
Effet de surface	Inférieur	Légèrement supérieur
Réactance inductive	Inférieur	Supérieur
Pertes magnétiques	Inférieur	Supérieur
Dimensions de l'équipement (moteurs)	Légèrement supérieur	Légèrement inférieur
Dissipation thermique	Inférieur	Supérieur



Considérations relatives à la fréquence : 50 Hz ou 60 Hz (suite)

À 60 Hz, les composants peuvent subir des pertes par courants de Foucault et par hystérésis plus importantes, ce qui entraîne un échauffement accru.

- L'effet de surface est plus marqué à 60 Hz, ce qui peut affecter la répartition du courant dans les conducteurs.
- La fréquence de 60 Hz est utilisée en Amérique du Nord ainsi que dans certaines régions d'Amérique du Sud et d'Asie.

Certification du système XCP

Le système de canalisation électrique XCP a été certifié pour fonctionner aussi bien à 50 Hz qu'à 60 Hz. Cela garantit :

- Une conformité totale aux normes internationales.
- Des performances fiables, quelle que soit la région d'installation.
- La cohérence des données techniques, même si certaines valeurs (par exemple, l'élévation de température, les pertes) peuvent varier légèrement entre les deux fréquences.

Lors de la conception ou de la définition d'un système, il est important de vérifier la fréquence du réseau local.

Même si le système est certifié pour les deux, les fiches techniques peuvent indiquer des valeurs différentes pour un fonctionnement à 50 Hz et à 60 Hz. Il convient de toujours se référer aux données spécifiques à la fréquence concernée lors du dimensionnement ou de la vérification des performances.

Dimensionnement des canalisations électriques – recommandations de conception

Pour dimensionner correctement le système de canalisations électriques, l'une des étapes clés consiste à vérifier le courant nominal de l'installation. La ligne de canalisations électriques peut acheminer le courant soit :

- du transformateur vers le tableau de distribution,
- soit directement depuis le tableau de distribution.

RACCORDEMENT À UN TRANSFORMATEUR

Dans ce cas, consultez les données figurant sur la plaque signalétique du transformateur. À partir de la puissance nominale et de la tension (côté basse tension), vous pouvez calculer le courant nominal fourni par le transformateur à l'aide de la formule suivante :

$$I = P / (\sqrt{3} \times V)$$

Où :

I = puissance nominale (VA ou kVA)

V = tension entre phases (V)

Exemple:

Transformateur d'une puissance nominale de 1 600 kVA, 400 V (côté basse tension) :

$$I = 1\,600\,000 / \sqrt{3} \times 400 \approx 2309 \text{ A}$$

Le courant nominal de la canalisation électrique doit être supérieur au courant nominal du transformateur.

RACCORDEMENT À UN TABLEAU DE DISTRIBUTION

Si le jeu de barres est alimenté par un tableau électrique, vérifiez :

- les données figurant sur la plaque signalétique du disjoncteur de protection,
- ou les réglages du disjoncteur (par exemple, le courant nominal ou le seuil de déclenchement).

Exemple:

Si le disjoncteur est réglé sur 2 500 A, le jeu de barres doit être dimensionné de manière à ce que son courant nominal continu (I_n) reste supérieur à 2 500 A. De plus, le jeu de barres doit être dimensionné pour résister aux contraintes thermiques et électriques associées aux conditions de non-déclenchement du disjoncteur, garantissant ainsi un fonctionnement sûr même en cas de surcharge prolongée.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Valeur de court-circuit

Une autre étape essentielle pour choisir le courant nominal approprié d'une canalisation électrique consiste à s'assurer que le système de canalisations électriques retenu est capable de supporter le courant de court-circuit maximal de l'installation.

TYPES DE DÉFAUTS DE COURT-CIRCUIT ET LEUR INCIDENCE SUR LA CANALISATION ÉLECTRIQUE

Dans les réseaux basse tension équipés d'un conducteur neutre, trois types principaux de défauts de court-circuit peuvent se produire:

1. Défaut phase-phase
2. Défaut phase-neutre
3. Défaut triphasé équilibré (le plus grave en termes d'intensité du courant)

De plus, les défauts monophasés à la terre (phase-terre) sont fréquents et doivent être pris en compte, en particulier dans les réseaux dotés de schémas de mise à la terre de type TT ou TN.

CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES

Le courant de court-circuit estimé en un point donné du réseau est le courant qui circulerait si un défaut à impédance négligeable se produisait entre des conducteurs ou entre un conducteur et la terre.

Cette valeur représente le scénario le plus défavorable, en supposant :

- Une impédance de défaut nulle
- Un temps suffisant pour que le courant atteigne sa valeur de crête avant le déclenchement de la protection

En réalité, les courants de défaut réels sont inférieurs, en raison :

- De l'impédance des conducteurs
- De la résistance de contact au point de défaut
- Du déclenchement rapide des dispositifs de protection

Facteurs influençant l'intensité du courant de court-circuit

- Puissance du transformateur : puissance plus élevée → courant de défaut plus élevé
- Longueur et impédance de la ligne en amont : ligne plus longue → courant de défaut plus faible
-

Type de défaut:

- Les défauts triphasés génèrent le courant symétrique le plus élevé
- Les défauts phase-neutre et phase-terre entraînent généralement un courant plus faible, mais peuvent néanmoins s'avérer critiques pour la protection et les contraintes thermiques

Formule du courant de court-circuit symétrique

Pour une estimation simplifiée : $I_{cc} = E / Z_E + Z_L$

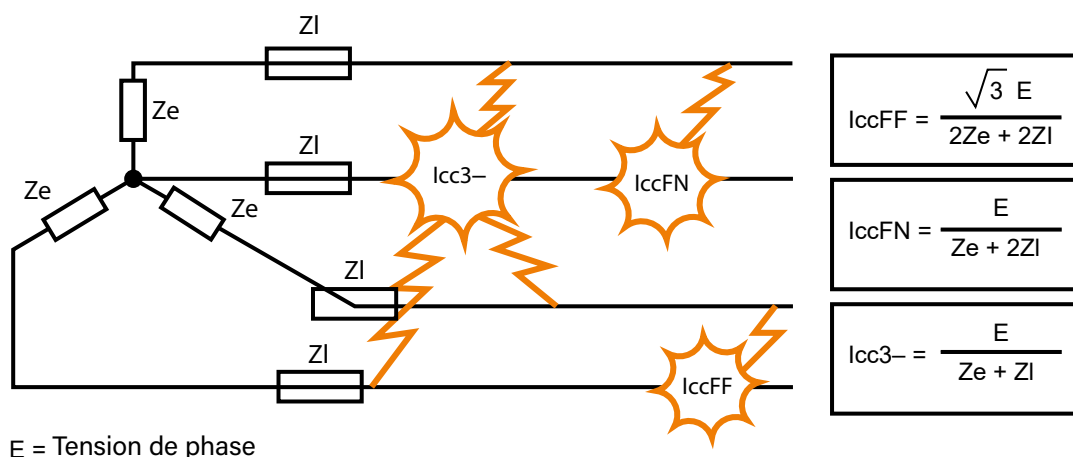
Où :

- I_{cc} = courant de court-circuit
- E = tension du réseau
- Z_E = impédance interne de la source (par exemple : transformateur)
- Z_L = impédance de la ligne jusqu'au point de défaut



Valeur de court-circuit (suite)

TYPES DE DÉFAUTS DE COURT-CIRCUIT ET LEUR INCIDENCE SUR LA CANALISATION ÉLECTRIQUE (SUITE)



Conséquences sur la conception des systèmes de canalisations électriques

Même si le défaut triphasé est le plus exigeant en termes de courant, les défauts phase-neutre et phase-terre doivent également être pris en compte car :

- Ils peuvent ne pas déclencher immédiatement les protections, ce qui entraîne une durée de défaut plus longue
- Ils peuvent provoquer une surchauffe localisée et endommager l'isolation
- Dans certains systèmes, les défauts à la terre ne sont éliminés qu'après un certain délai (par exemple, dans les systèmes IT)

Par conséquent, la canalisation électrique doit :

- Être mécaniquement résistante au courant de crête de tout type de défaut
- Être thermiquement résistante à l'énergie I^2t libérée pendant le défaut
- Être correctement coordonné avec le système de protection afin de limiter les dommages



Toujours vérifier :

- I_{cw} (courant de tenue de courte durée) pendant 1 s ou 3 s, selon le temps de retard du disjoncteur
- I_{pk} (courant de tenue de crête) pour les contraintes mécaniques
- I^2t pour l'absorption d'énergie thermique

RACCORDEMENT À UN TRANSFORMATEUR

Chaque composant doit être correctement dimensionné pour résister à :

- Le courant de crête lors d'un défaut (contraintes mécaniques)
- Le courant admissible de courte durée (contraintes thermiques)
- L'énergie libérée pendant le défaut (I^2t)



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Valeur de court-circuit (*suite*)

RACCORDEMENT À UN TRANSFORMATEUR (*SUITE*)



Courant de court-circuit de crête (I_{pk}) :

Courant de court-circuit de crête (I_{pk})

- La tenue mécanique de la canalisation électrique doit être supérieure au courant de court-circuit de crête

Courant admissible de courte durée (I_{cw})

- La tenue thermique de la canalisation électrique (généralement pour 1 s ou 3 s) doit être supérieure ou égale au courant de court-circuit calculé sur cette durée.

Énergie libérée lors du défaut (I^2t)

- La canalisation électrique doit être capable de supporter et de dissiper l'énergie générée pendant le défaut sans subir de dommages.

Exemple de calcul

Données :

- Puissance du transformateur : $P = 1000 \text{ kVA}$
- Tension de court-circuit : $U_k = 6\%$
- Tension nominale : $U_n = 400 \text{ V}$
- Énergie libérée lors du défaut (I^2t)

ÉTAPE 1

Calculer le courant de court-circuit aux bornes du transformateur

$$I_k = I_n / U_k\% = 1443 / 0.06 \approx 24.050$$

ÉTAPE 2

Estimer le courant de crête

Il s'agit du courant de court-circuit symétrique initial. Le courant de crête (utilisé pour la vérification des contraintes mécaniques) est généralement :

$$I_{peak} = k \times I_k \text{ (with } k \approx 2.2) \rightarrow I_{peak} \approx 52.910 \text{ A}$$

où k est un coefficient (généralement compris entre 1,8 et 2,5 selon les caractéristiques du système).

ÉTAPE 3

Calculer la valeur de l'énergie I^2t (pour 1 s)

$$I^2t = I_k^2 \times t = (24.050)^2 \times 1 \text{ s} = 578 \times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$$



Dans les installations comportant plusieurs transformateurs en parallèle, des réseaux en boucle ou des configurations maillées, le courant de court-circuit augmente de manière significative. Par exemple, avec deux transformateurs en parallèle, le courant de court-circuit peut être approximativement multiplié par deux.



Valeur de court-circuit (suite)

RACCORDEMENT À UN TABLEAU DE DISTRIBUTION

Si la canalisation électrique préfabriquée est raccordée en aval d'un tableau électrique, **la tenue au court-circuit doit être vérifiée en fonction de l'appareil de protection amont.**

Dans ce cas, la référence principale est le disjoncteur installé en amont de la canalisation électrique préfabriquée.



Paramètres clés à vérifier :

Pouvoir de coupure du disjoncteur (I_{cu} / I_{cs})

- ▶ Cette valeur indique le courant de défaut maximal que le disjoncteur peut interrompre..
- ▶ La tenue au court-circuit de la canalisation électrique préfabriquée doit être égale ou supérieure à cette valeur

Courant admissible de courte durée (I_{cw})

- ▶ Si le disjoncteur possède un déclenchement temporisé (par exemple pour la sélectivité), la canalisation électrique préfabriquée doit supporter le courant de défaut pendant la durée de temporisation réglée (par exemple 1 s ou 3 s).
- ▶ Ceci est critique pour les contraintes thermiques et la dissipation de l'énergie (I^2t).

Exemple de calcul

En supposant :

- Disjoncteur amont : $I_n = 2500$ A
- Pouvoir de coupure du disjoncteur : $I_{cu} = 50$ kA
- Temporisation du disjoncteur : 1 seconde

Le choix de la canalisation électrique préfabriquée doit garantir :

- Courant assigné > 2500 Am
- Courant de crête admissible ≥ 50 kA $\times k$ (ex: $k = 2.2 \rightarrow I_p \approx 110$ kA)
- Courant admissible de courte durée ≥ 50 kA pour 1s
- Tenue à l'énergie $I^2t \geq (50,000)^2 \times 1 = 2.5 \times 10^9$ A²s

 Toujours vérifier la courbe de déclenchement et les réglages de sélectivité du disjoncteur. Une temporisation plus longue augmente les contraintes thermiques sur la canalisation électrique préfabriquée.

CANALISATION ÉLECTRIQUE PRÉFABRIQUÉE - CERTIFICATION ET COMPORTEMENT EN CAS DE DÉFAUT

Le système de canalisation électrique préfabriquée XCP a été entièrement testé lors de la phase de certification, et toutes les valeurs déclarées dans le catalogue sont basées sur des résultats d'essais réels.

Dans le catalogue:

- Pour les configurations phase-neutre, où le conducteur de neutre a la même section que les phases, la valeur de tenue au court-circuit est équivalente à celle d'un défaut triphasé.
- Dans les cas où le conducteur de protection (PE) est réalisé via l'enveloppe de la canalisation électrique préfabriquée, la valeur de tenue au court-circuit est réduite à 60 % du courant nominal, car le défaut met en jeu une tension phase-terre, inférieure à la tension entre phases.



Cette distinction est importante lors de l'évaluation du comportement du système en cas de défaut monophasé, tel qu'un défaut phase-neutre ou phase-terre.



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Température ambiante – Impact sur le dimensionnement de la canalisation électrique

La température ambiante sur le site d'installation est un facteur **important pour déterminer le dimensionnement** correct de la canalisation électrique préfabriquée. En fonction des conditions environnementales, le courant assigné de la canalisation électrique peut devoir être déclassé. Il est important de noter que **la température ambiante correspond à la température réelle au voisinage immédiat de la canalisation électrique**, quel que soit son emplacement (par exemple : locaux techniques, gaines électriques, toitures).

DÉCLASSEMENT EN TEMPÉRATURE

La température ambiante affecte le comportement thermique de la canalisation électrique préfabriquée.

Lors de la phase de conception, le courant assigné à la température de référence doit être **multiplié par un facteur de correction (Kt)** dépendant de la température réelle de fonctionnement.

FORMULE

$$I_z = I_{z0} \times K_t$$

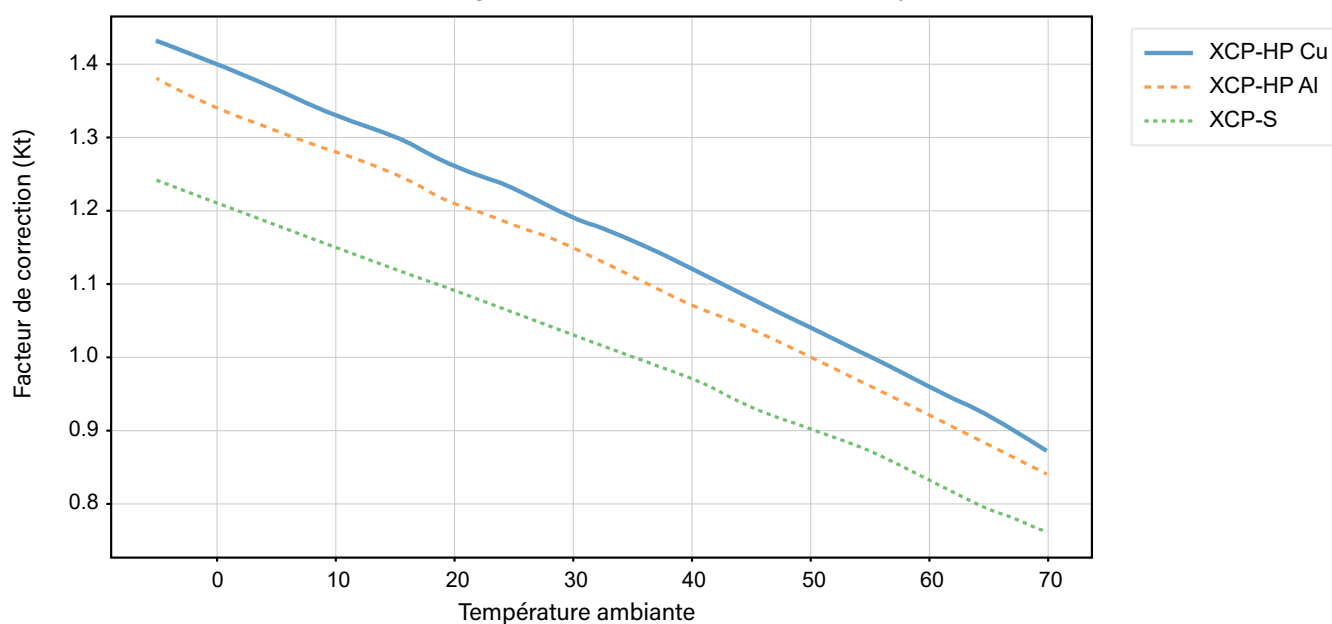
Avec :

- I_z = courant assigné corrigé
- I_{z0} = courant assigné à la température de référence
- K_t = facteur de correction de température

Température ambiante de référence par gamme de produit :

GAMME DE PRODUIT	TEMPÉRATURE AMBIANTE DE RÉFÉRENCE
XCP-S	35 °C
XCP-HP Cu	55 °C
XCP-HP Al	50 °C

Facteurs de correction de déclassement en température pour les systèmes de canalisation électrique préfabriquée XCP



DÉCLASSEMENT EN TEMPÉRATURE (SUITE)

 Si la température ambiante réelle dépasse la valeur de référence, la canalisation électrique préfabriquée doit être déclassée conformément aux tableaux de correction fournis dans la documentation technique

Surréglage en cas de températures plus basses

À l'inverse, si la **température ambiante est inférieure** à la température de référence, les facteurs de correction peuvent être utilisés pour **déterminer le courant maximal admissible** sans dépasser les limites thermiques définies par la norme produit.

Ceci est particulièrement utile pour :

- Le réglage des temporisations de protection des disjoncteurs en amont
- L'optimisation des performances du système dans des environnements maîtrisés



Le système global est conçu pour fonctionner à un courant assigné spécifique. La sélection d'une canalisation électrique préfabriquée de plus petite taille en s'appuyant sur des conditions de température favorables pour atteindre des courants plus élevés n'est pas recommandée.

Cette approche peut entraîner :

- Une inadéquation des capacités de transport de puissance
- Un déséquilibre thermique
- Un fonctionnement non fiable, en particulier en cas de défaut ou de surcharge

Toujours dimensionner la canalisation électrique préfabriquée **en fonction du courant nominal requis**, et utiliser la correction en température uniquement pour des ajustements fins ou la coordination des protections, et non pour compenser un sous-dimensionnement.

Toujours **consulter les tableaux officiels de déclassement** afin de garantir le respect des limites thermiques et d'éviter toute surchauffe ou vieillissement prématuré du système.aging of the system.



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Déclassement des canalisations électriques préfabriquées dans les applications de centres de données à très grande échelle

PRINCIPE GÉNÉRAL

Dans les applications de **centres de données à grandes échelles**, les canalisations électriques préfabriquées sont souvent installées dans des **configurations à forte densité**, avec plusieurs lignes disposées en parallèle, superposées verticalement ou agencées horizontalement dans des espaces techniques restreints.

⚠ La capacité de courant admissible effective doit être vérifiée en tenant compte des **conditions thermiques réelles** de l'installation, notamment **la température ambiante, l'espacement entre les lignes adjacentes, la proximité des murs ou des plafonds, la configuration de l'installation et la dissipation thermique provenant des canalisations électriques adjacentes**.

L'objectif de l'étude de déclassement consiste ainsi à déterminer le courant maximal admissible pour chaque ligne de canalisation électrique préfabriquée dans les conditions réelles d'installation, afin de garantir que la température des différents composants du système demeure compatible avec une exploitation durable.

La nécessité d'appliquer un déclassement ne doit **pas** être interprétée comme une limitation fonctionnelle immédiate de la canalisation électrique préfabriquée. Dans la plupart des cas, le système peut continuer à fonctionner même lorsque certaines températures locales dépassent les valeurs de référence nominales. L'objectif principal de l'étude de déclassement est avant tout de **réaliser une vérification thermique des différentes parties du système sur la durée de vie de l'installation**.



Les matériaux isolants utilisés dans les canalisations électriques préfabriquées sont conçus et qualifiés pour supporter des températures supérieures aux conditions nominales de fonctionnement sans altérer les performances ni la fonctionnalité du système.

ÉVALUATION DES PERTES DE PUISSANCE



Dans les applications de centres de données hyperscale, le choix préliminaire de la canalisation électrique préfabriquée doit être effectué sur la base du courant maximal disponible à partir du transformateur amont ou du courant de dimensionnement de la ligne.

1

Une fois le courant requis déterminé, une canalisation électrique préfabriquée dont le courant assigné est égal ou supérieur à cette valeur doit être sélectionnée.

2

Avant d'appliquer les facteurs de déclassement liés à l'installation, il convient de vérifier les pertes de puissance de la configuration retenue pour le courant réellement transporté.



Cette vérification est nécessaire car elle permet d'évaluer l'apport thermique généré par la canalisation et dissipé dans son environnement d'installation.

3

Si les **pertes de puissance calculées sont compatibles** avec les contraintes thermiques du projet, l'étude de déclassement liée à l'installation peut alors être réalisée en tenant compte de la température ambiante, de la proximité des parois et des plafonds, de l'espacement entre les lignes adjacentes ainsi que du couplage thermique mutuel entre canalisations.



TABLEAU INDICATIF DES COURANTS DES TRANSFORMATEURS

Le tableau suivant fournit les courants maximaux indicatifs correspondant aux puissances normalisées des transformateurs MT/BT alimentés en 400 V et 415 V.

TRANSFORMER RATING	I _{max} AT 400 V	I _{max} AT 415 V
630 kVA	909 A	877 A
800 kVA	1155 A	1113 A
1000 kVA	1443 A	1391 A
1250 kVA	1804 A	1739 A
1600 kVA	2309 A	2226 A
2000 kVA	2887 A	2782 A
2500 kVA	3608 A	3478 A
3150 kVA	4547 A	4382 A

SÉLECTION DE LA CANALISATION ÉLECTRIQUE PRÉFABRIQUÉE

Une fois le courant maximal du transformateur déterminé, la canalisation électrique préfabriquée doit être sélectionnée avec un courant assigné égal ou supérieur au courant requis.

$I_n \geq I_{max}$

$I_n \geq I_b$

- I_n = courant assigné de la canalisation électrique préfabriquée sélectionnée ;
- I_{max} = courant maximal disponible au secondaire du transformateur ;
- I_b = courant de calcul de la ligne.

VÉRIFICATION DES PERTES DE PUISSANCE

Après la sélection préliminaire de la canalisation électrique préfabriquée, le concepteur doit vérifier les pertes de puissance générées par la configuration retenue pour le courant effectivement transporté.

Cette étape est importante car les pertes de puissance représentent la chaleur produite par la canalisation électrique préfabriquée et dissipée dans son environnement. Les pertes de puissance pour le courant réel de fonctionnement peuvent être estimées par la relation suivante :

$$P = P_n \times (I_b / I_n)^2$$

Où :

- P = pertes de puissance pour le courant réel de calcul ;
- P_n = pertes de puissance de la canalisation électrique préfabriquée à son courant assigné ;
- I_b = courant de calcul réel ou courant maximal du transformateur à prendre en compte ;
- I_n = courant assigné de la canalisation électrique préfabriquée sélectionnée.

L'étude de déclassement thermique liée à l'installation ne doit être réalisée **uniquement** si les pertes de puissance de la configuration retenue sont jugées compatibles avec les contraintes thermiques du projet.

Derating of busbar trunking systems in hyperscale data center applications

COEFFICIENTS DE DÉCLASSEMENT THERMIQUE

Le courant admissible dans les conditions réelles d'installation peut être déterminé en appliquant un coefficient global de déclassement au courant assigné de la canalisation électrique préfabriquée sélectionnée.

La relation générale est la suivante :

$$I_z = I_n \times K_{tot}$$

Où :

- I_z = courant admissible après déclassement thermique ;
- I_n = courant assigné de la canalisation électrique préfabriquée sélectionnée ;
- K_{tot} = coefficient global de déclassement thermique.

Le coefficient global de déclassement thermique peut être exprimé comme le produit des principaux facteurs de correction :

$$K_{tot} = K_t \times K_w \times K_c \times K_g$$

Où :

- K_t = coefficient de correction lié à la température ambiante ;
- K_w = coefficient de correction lié à la proximité des parois ;
- K_c = coefficient de correction lié à la proximité du plafond ;
- K_g = coefficient de correction lié au groupement des lignes ou au couplage thermique entre canalisations adjacentes.

L'installation est considérée comme conforme lorsque :

$$I_z \geq I_b$$

Où :

- I_b = courant de calcul de la ligne ;
- I_z = courant admissible de la canalisation électrique préfabriquée après déclassement thermique.

COEFFICIENT DE CORRECTION LIÉ À LA TEMPÉRATURE AMBIANTE [KT]

Le coefficient de correction lié à la température ambiante K_t prend en compte l'écart entre la température réelle d'installation et la température de référence utilisée pour définir le courant assigné du système.

$$K_t = \sqrt{[(T_{max} - T_{amb}) / (T_{max} - T_{ref})]}$$

Où :

- T_{max} = température maximale admissible du système;
- T_{amb} = température ambiante prévue dans la zone d'installation ;
- T_{ref} = température ambiante de référence.



COEFFICIENT DE CORRECTION LIÉ À LA PROXIMITÉ DES PAROIS [Kw]

Le coefficient de correction lié à la proximité des parois Kw tient compte de la réduction de la dissipation thermique lorsque la canalisation électrique préfabriquée est installée à proximité d'une paroi ou d'un obstacle latéral.

De manière générale :

$$K_w = f(dw)$$

Où :

- dw = distance entre la canalisation électrique préfabriquée et la paroi ;
- Kw tend vers 1 lorsque la distance à la paroi est suffisante pour ne pas affecter la dissipation thermique ;
- Kw est inférieur à 1 lorsque la proximité de la paroi limite la circulation de l'air autour de la canalisation électrique préfabriquée.

COEFFICIENT DE CORRECTION LIÉ À LA PROXIMITÉ DU PLAFOND [Kc]

Le coefficient de correction lié à la proximité du plafond Kc tient compte de l'influence du plafond sur la dissipation thermique, notamment lorsque l'air chaud peut s'accumuler dans la partie supérieure de l'installation.

$$K_c = f(dc)$$

Où :

- dc = distance entre la canalisation électrique préfabriquée et le plafond ;
- Kc tend vers 1 lorsque la distance au plafond est suffisante ;
- Kc est inférieur à 1 lorsque le plafond limite l'ascension et la dispersion naturelle de l'air chaud.

COEFFICIENT DE CORRECTION LIÉ AU GROUPEMENT [Kg]

Le coefficient de correction lié au groupement Kg prend en compte l'échauffement mutuel entre des canalisations électriques préfabriquées installées à proximité les unes des autres.

Ce coefficient dépend principalement :

- du nombre de lignes adjacentes ;
- de l'espacement entre les lignes ;
- de la position de la ligne au sein du groupement ;
- des pertes de puissance des lignes voisines ;
- de la configuration d'installation, verticale ou horizontale.

La contribution thermique des lignes adjacentes peut être représentée au moyen d'un coefficient de couplage thermique effectif :

$$\alpha_{eff} = \alpha_0 + \beta \times P_{adj}$$

Où :

- α_{eff} = coefficient de couplage thermique effectif ;
- α_0 = coefficient de couplage thermique de base, lié à la configuration d'installation ;
- β = coefficient d'influence des pertes de puissance ;
- P_{adj} = somme des pertes de puissance générées par les lignes adjacentes.

Le courant admissible après déclassement thermique est alors déterminé par :

$$I_z = I_n \times K_t \times K_w \times K_c \times K_g$$



La vérification des coefficients de déclassement applicables ainsi que la sélection finale de la configuration de canalisation électrique préfabriquée adaptée doivent être réalisées en coordination avec le support technique Legrand.



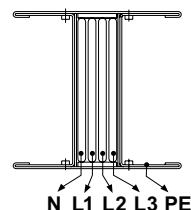
CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Configuration de la canalisation électrique en fonction des régimes de neutre (TT, TN, IT)

Selon le régime de neutre utilisé (TT, TN, IT), la canalisation électrique préfabriquée peut nécessiter différentes configurations de construction afin de répondre aux exigences électriques et de sécurité. Configurations typique:

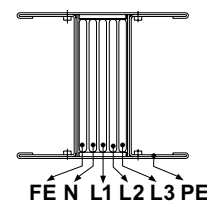
SYSTÈME À 4 CONDUCTEURS

- L1, L2, L3, N
- PE assuré par l'enveloppe
- Adapté aux systèmes TN où l'enveloppe assure la protection de mise à la terre



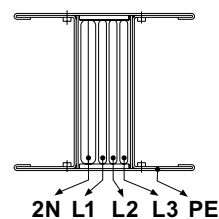
SYSTÈME À 5 CONDUCTEURS AVEC TERRE FONCTIONNELLE

- L1, L2, L3, N, FE
- Un conducteur est utilisé comme Terre fonctionnelle (FE)
- PE assuré par l'enveloppe
- Répandus dans les systèmes IT ou les applications industrielles spécifiques.



SYSTÈME À 5 CONDUCTEURS AVEC DOUBLE NEUTRE (2N)

- L1, L2, L3, N, N
- Neutral section sized at 200% of the phase conductor
- Used in systems with high harmonic content or unbalanced loads
- PE provided by the housing



SYSTÈME PEN (TN-C)

- Neutre et conducteur de protection combinés (PEN)
- Réalisé à l'aide d'un conducteur dédié en parallèle avec l'enveloppe
- Fourni avec le code de canalisation -RL, incluant un conducteur de neutre renforcé
- Assure à la fois le chemin de retour du courant et la protection de mise à la terre

OPTIONS DE PE (PROTECTION DE TERRE)

Pour les configurations 4 conducteurs et 5 conducteurs, le PE peut être réalisé de différentes manières :

- PE1 : PE standard via l'enveloppe
- PE2 : PE renforcé avec conducteur cuivre supplémentaire
- PE3 : PE renforcé avec conducteur aluminium supplémentaire

Ces options permettent une flexibilité en fonction :

- des niveaux de courant de défaut
- des normes d'installation
- du type de régime de neutre



Nombre de conducteur en fonction des régimes de neutre

RÉSEAU ÉLECTRIQUE	TT	TNC	TNS	IT SANS NEUTRE	IT AVEC NEUTRE
3P+N+PE	4 conducteurs ⁽¹⁾	-	5 conducteurs ⁽²⁾		4 conducteurs ⁽²⁾
3P+PEN	-	4 conducteurs ⁽²⁾	-		-
3P+PE	-	-	-	3 conducteurs ⁽²⁾	-
3P+2N+PE	5 conducteurs ⁽¹⁾	-	5 conducteurs ⁽²⁾		-
3P+N+FE+PE	5 conducteurs ⁽¹⁾	-	5 conducteurs ⁽²⁾		-

⁽¹⁾ : L'enveloppe extérieure agit comme protection de Terre (PE).

⁽²⁾ : L'utilisation d'une protection contre les défauts à la terre permet de réduire la taille du système et d'éliminer le besoin d'un conducteur PE dans les systèmes TN-C ou TN-S. Cela **réduit le poids, les coûts et l'impact environnemental**. Si une protection contre les défauts à la terre est utilisée en amont de l'installation, il peut être possible de supprimer un conducteur à condition que la protection soit correctement réglée.

Le conducteur PE ou PEN ne doit pas être interrompu ; veuillez contacter Legrand pour définir les accessoires permettant d'assurer sa continuité.

Toujours vérifier la compatibilité de la configuration choisie avec les réglementations locales et les exigences en courant de défaut du système.

Paramètres techniques pour le dimensionnement des protections

Pour dimensionner correctement les dispositifs de protection dans un système de canalisation électrique préfabriquée, plusieurs paramètres électriques clés sont fournis dans la documentation technique. Ces valeurs sont essentielles pour vérifier la sécurité du système et sa conformité aux normes.

PARAMÈTRES DE BOUCLE DE DÉFAUT

RÉSISTANCE (R) ET RÉACTANCE (X)

Ces paramètres représentent l'opposition au passage du courant en cas de défaut. Ils sont utilisés pour calculer l'**impédance (Z)** de la boucle de défaut, ce qui est essentiel pour déterminer le courant de défaut et le temps de coupure des dispositifs de protection.

IMPÉDANCE (Z)

Il s'agit de la somme vectorielle de la résistance et de la réactance. Elle définit l'opposition totale au courant de défaut et est utilisée dans les études de coordination et d'analyse des défauts.

COURANTS DE COURT-CIRCUIT DE SÉQUENCE ZÉRO

Ces valeurs se rapportent aux conditions de court-circuit phase-neutre (Ph-N) et phase-protection de Terre (Ph-PE). Elles sont utilisées pour :

- Vérifier la sélectivité et la sensibilité des dispositifs différentiels (DDR)
- Assurer le bon fonctionnement des relais de protection
- Évaluer le dimensionnement du conducteur de neutre, notamment dans les systèmes présentant des distorsions harmoniques

Ces paramètres sont généralement calculés dans les conditions les plus défavorables et sont essentiels pour garantir que le système peut interrompre en toute sécurité les courants de défaut et protéger à la fois les équipements et les personnes.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Compatibilité électromagnétique (CEM)

Les **champs électromagnétiques (CEM)** sont générés dès qu'un courant électrique circule dans un conducteur. Ces champs se composent de deux éléments :

- Champ électrique : créé par la tension.
- Champ magnétique : créé par le passage du courant.

Lorsque les conducteurs transportent un courant alternatif (AC), ils génèrent des champs électromagnétiques dynamiques susceptibles d'interférer avec les équipements électroniques à proximité. Ce phénomène est appelé **interférence électromagnétique (EMI)**.

Les EMI peuvent être :

- D'origine artificielle : provenant des circuits électroniques, des dispositifs de commutation, des moteurs, etc.
- D'origine naturelle : dues à la foudre, au rayonnement cosmique ou aux perturbations atmosphériques.

PROBLÈMES CAUSÉS PAR LES EMI

Les interférences électromagnétiques peuvent :

- Dégrader les performances des équipements sensibles.
- Provoquer des pertes de données ou des erreurs de communication.
- Entraîner un non-respect des réglementations de sécurité et de CEM.
- Créer une pollution électromagnétique dans les environnements industriels et résidentiels.

La norme EN 61439-6 régit les systèmes de canalisation électrique préfabriquée (CEP) et inclut des directives spécifiques pour la mesure et la limitation des émissions électromagnétiques.

Points clés :

- Les mesures de champ magnétique doivent être effectuées à l'aide d'instruments étalonnés selon des axes définis.
- La norme définit des limites d'exposition :
 - Champ électrique : 5 kV/m
 - Induction magnétique : 100 μ T
 - Seuil d'attention : 10 μ T
 - Objectif de qualité : 3 μ T



Ces limites sont destinées à protéger les personnes et les équipements contre une exposition électromagnétique excessive, notamment à la fréquence industrielle (50 Hz).

AVANTAGES DE L'UTILISATION DES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES PAR RAPPORT AUX CÂBLES

Les systèmes de canalisation électrique préfabriquée présentent des avantages significatifs en matière de CEM par rapport aux systèmes de câbles traditionnels :

- **Disposition compacte des conducteurs** : les phases sont placées très proches les unes des autres, ce qui minimise la surface de boucle et réduit la génération de champ magnétique.
- **Courants équilibrés** : les courants triphasés sont naturellement décalés de 120°, ce qui entraîne une compensation mutuelle des champs magnétiques.
- **Enveloppe métallique** : elle agit comme un écran, réduisant les émissions de champs électriques et magnétiques.

Même en cas de déséquilibre des courants, l'enveloppe métallique de la canalisation électrique préfabriquée contribue à contenir le champ électromagnétique et à empêcher sa propagation dans l'environnement.



Compatibilité électromagnétique (CEM) (suite)

AVANTAGES DE L'UTILISATION D'ENVELOPPE EN ACIER PLUTÔT QU'EN ALUMINIUM

Le matériau des enveloppes des canalisations électriques impacte considérablement sur les performances CEM:

- Les enveloppes en acier **réduisent les émissions magnétiques jusqu'à 66%** comparé à l'aluminium.
- L'acier possède une **perméabilité magnétique plus élevée**, le rendant **plus performant en termes de protection**.
- L'aluminium, bien que plus léger et résistant à la corrosion, offre une protection moindre contre les champs de magnétiques.

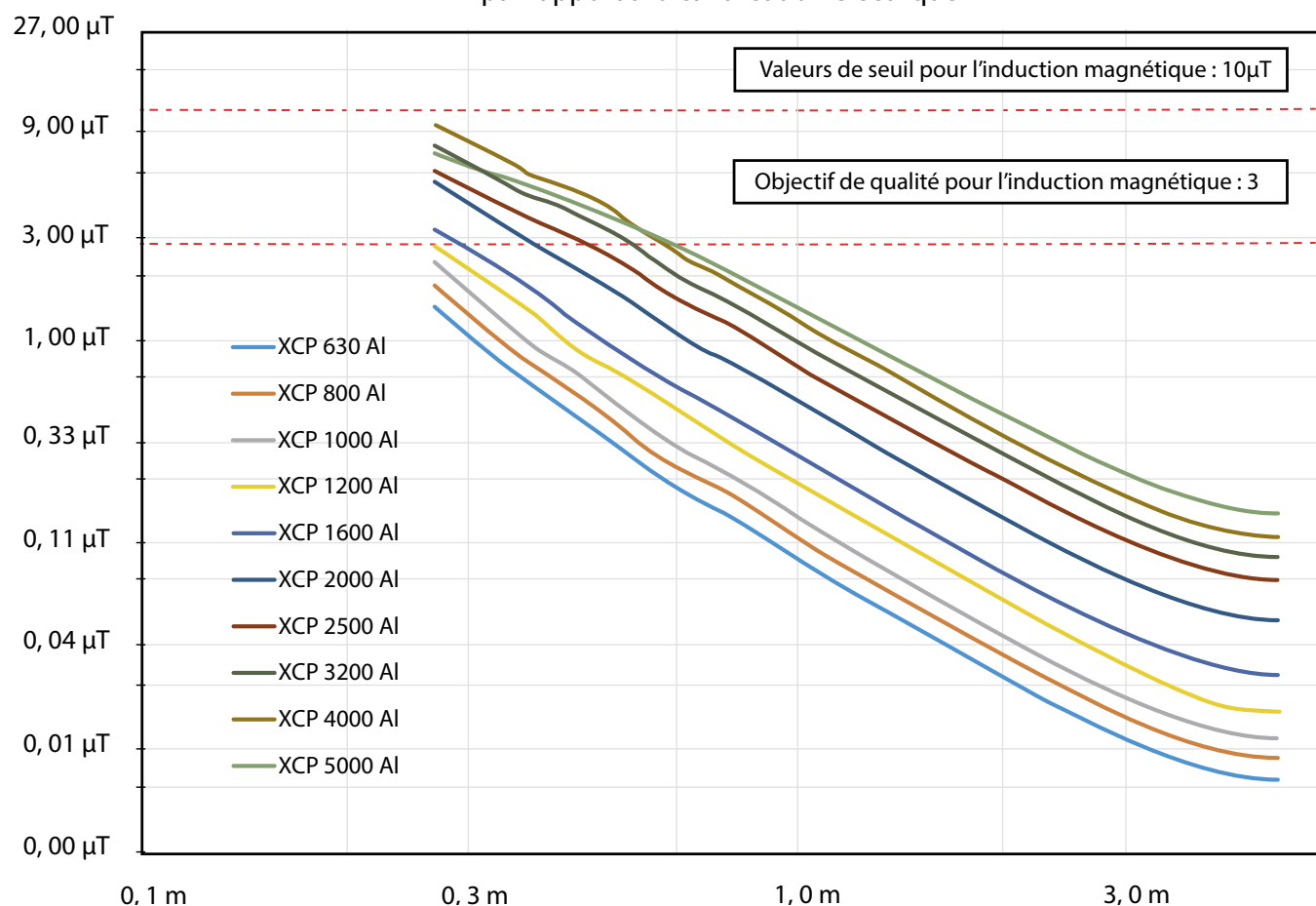
Les mesures démontrent qu'à courant et distance identique, les enveloppes en acier émettent systématiquement des niveaux de champs magnétiques inférieurs aux enveloppes en aluminium.



Pour garantir la conformité CEM et minimiser les interférences :

- ▶ **Utiliser des canalisations électriques préfabriquées** au lieu de câbles, en particulier dans les environnements sensibles.
- ▶ Choisir des **enveloppes en acier** pour un meilleur blindage magnétique.
- ▶ Éloigner les canalisations électriques préfabriquées des **zones sensibles** (ex : salles de contrôle, équipements médicaux).
- ▶ **Limiter les niveaux de courant** à proximité des zones sensibles.
- ▶ Respecter les protocoles de mesure de la **norme EN 61439-6** lors de la conception et des essais.

Induction électromagnétique (μT) en fonction du courant (A) et de la distance (m)
par rapport à la canalisation électrique



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Chute de tension

La chute de tension correspond à la diminution de la tension lorsque le courant électrique circule dans un conducteur (tel qu'un câble ou une ligne de transmission). Elle est due à la résistance (R) et à la réactance (X) de la ligne.

FORMULE	$\Delta V = I \times (R \cos \phi + X \sin \phi)$
---------	---

Où :

- I = courant
- R = résistance
- X = réactance
- ϕ = angle de phase entre la tension et le courant

Importance de la chute de tension

- Perte de rendement : une chute de tension excessive signifie que de l'énergie est dissipée sous forme de chaleur.
- Dysfonctionnement des équipements : les appareils peuvent ne pas fonctionner correctement si la tension est trop faible.
- Limites réglementaires : les normes électriques fixent souvent des chutes de tension maximales admissibles (ex : 4 à 5 %).

FACTEUR DE PUISSANCE (PF)

Le facteur de puissance est le rapport entre la puissance active (utile) et la puissance apparente (totale dans le système) :

FORMULE	Facteur de puissance = $\cos \phi$
---------	------------------------------------

Facteur de puissance idéal = 1 (charge purement résistive)

Un faible facteur de puissance (par exemple : 0,6 à 0,8) indique une charge réactive (inductive ou capacitive)

Dans les installations électriques :

- Un facteur de puissance **proche de 1** est souhaitable.
- Dans les systèmes industriels, le facteur de puissance est généralement maintenu **au-dessus de 0,9** afin de réduire les pertes et d'éviter les pénalités des fournisseurs d'énergie.

Correction du facteur de puissance

La correction du facteur de puissance consiste à ajouter des condensateurs (ou parfois des inducteurs) dans le système afin de compenser la puissance réactive et rapprocher le facteur de puissance de 1.



La correction du facteur de puissance permet de réduire le courant dans le système, de limiter la chute de tension, d'améliorer l'efficacité énergétique et d'éviter les pénalités des fournisseurs d'électricité.

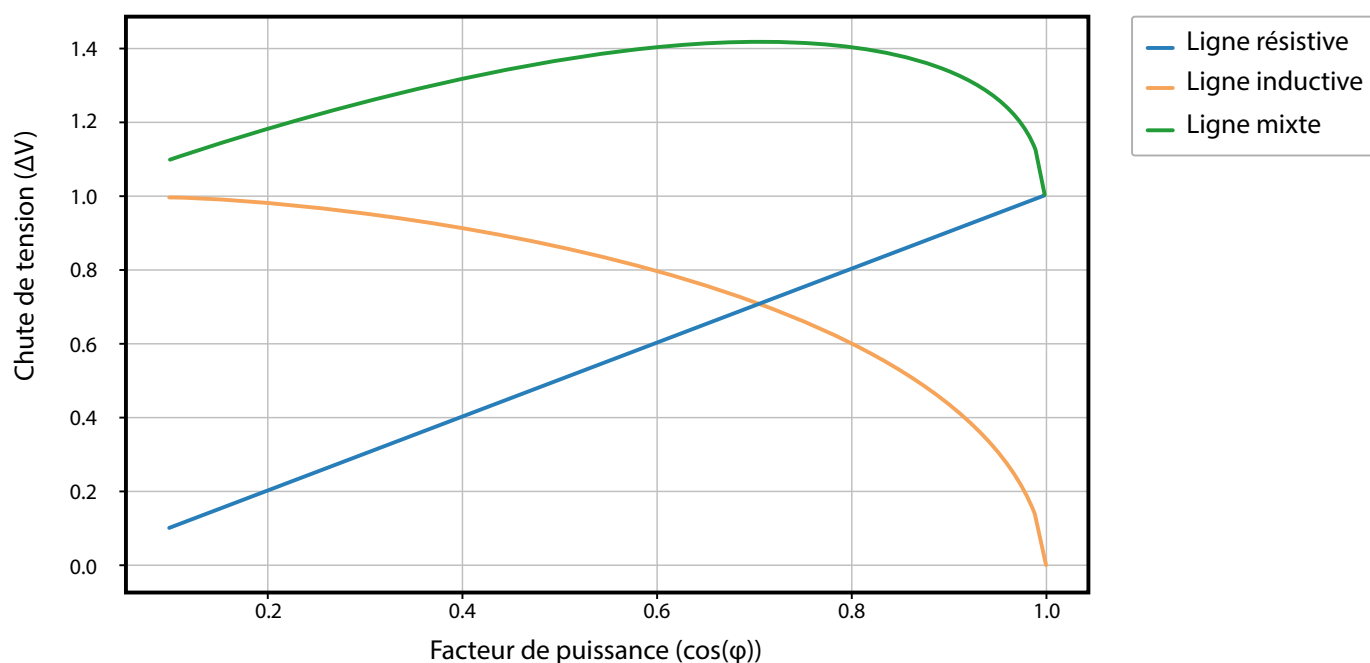


Chute de tension (suite)

Lorsque le facteur de puissance augmente (c'est-à-dire que la charge devient plus résistive), $\phi \cos \phi$ augmente et $\phi \sin \phi$ diminue.

- Dans une **ligne résistive** : cela entraîne une augmentation de la chute de tension.
- Dans une **ligne réactive (inductive)** : la chute diminue.
- Dans une **ligne mixte** : le comportement est plus complexe et peut présenter un point minimum.

Chute de tension en fonction du facteur de puissance pour différents types de lignes



La chute de tension n'augmente pas toujours avec le facteur de puissance.
 Dans les lignes fortement réactives, l'augmentation du facteur de puissance peut en réalité réduire la chute de tension.
 Le comportement dépend des valeurs relatives de R et X dans la ligne.



CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Chute de tension (suite)

Afin de faciliter la phase de conception, la documentation technique de la canalisation électrique préfabriquée fournit les valeurs nécessaires pour calculer la **chute de tension maximale**, en supposant que le courant de fonctionnement est égal au courant assigné du système. Pour simplifier le calcul, un **coefficient k** est fourni ; il varie en fonction du facteur de puissance (**cosφ**), généralement compris **entre 0,7 et 1**.

Ce coefficient permet une estimation approximative de la chute de tension en fonction de :

- Courant de fonctionnement I_b
- Longueur de la liaison L
- Tension nominale du système U_n

⚠ La valeur de k est approximative, car elle est basée sur la résistance de la canalisation électrique préfabriquée en régime thermique établi, ce qui suppose que le système fonctionne à 100 % de son courant assigné.

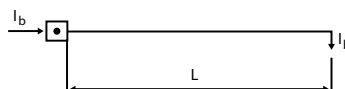
FORMULE $\Delta V\% = 2b \times [(k \times I_b \times L) / U_n] \times 100$

i Si une vérification plus précise est nécessaire pour des courants inférieurs au courant assigné, il est possible de demander une valeur spécifique à Legrand, calculée en fonction des conditions réelles de fonctionnement.

De plus, afin de prendre en compte la répartition des charges le long de la canalisation électrique préfabriquée, un coefficient b est introduit. Ce coefficient varie selon le type de charge (ponctuelle, répartie...).

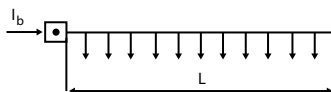
$b=1$

Alimentation à une extrémité avec charge en bout de ligne



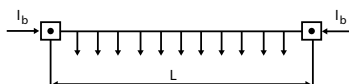
$b=1/2$

Alimentation à une extrémité avec charge uniformément répartie



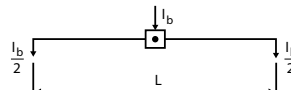
$b=1/4$

Alimentation aux deux extrémités avec charge uniformément répartie



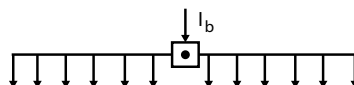
$b=1/4$

Alimentation centrale avec charges aux deux extrémités



$b=1/8$

Alimentation centrale avec charges uniformément réparties



Le coefficient b doit être intégré dans la formule de chute de tension afin d'obtenir une estimation plus réaliste en fonction de la disposition et de la répartition des charges.



Pertes Joule

Les pertes Joule, également appelées **pertes résistives**, correspondent à l'énergie dissipée sous forme de chaleur lorsque le courant électrique circule dans un conducteur. Ces pertes sont proportionnelles au carré du courant et à la résistance du conducteur, et représentent une consommation réelle d'énergie qui est finalement répercutée sur la facture d'électricité si elle n'est pas correctement maîtrisée.

Dans le catalogue produit, une valeur indicative des pertes Joule par mètre (W/m) est fournie. Cette valeur :

- concerne les **éléments droits** de canalisation électrique préfabriquée
- est basée sur l'hypothèse que la canalisation électrique préfabriquée transporte **100 % de son courant assigné**
- **peut varier** légèrement d'un composant à l'autre en raison des différences de géométrie et de matériaux

 Cette valeur est approximative, car elle est calculée à partir de la résistance en régime thermique établi, ce qui suppose un fonctionnement continu à pleine charge.

Si le courant réel de fonctionnement est inférieur au courant assigné, il est possible de calculer une estimation des pertes. Cependant, cela reste une approximation, car le calcul repose sur la même résistance en régime thermique établi.

En régime triphasé :

$$P_j = (3 \times R_t \times I_b^2 \times L) / 1000$$

En régime monophasé :

$$P_j = (2 \times R_t \times I_b^2 \times L) / 1000$$

Où :

I_b = courant d'utilisation (A)

R_t = résistance de phase par unité de longueur de la canalisation électrique préfabriquée, mesurée en régime thermique (mΩ/m)

L = longueur de la canalisation électrique préfabriquée

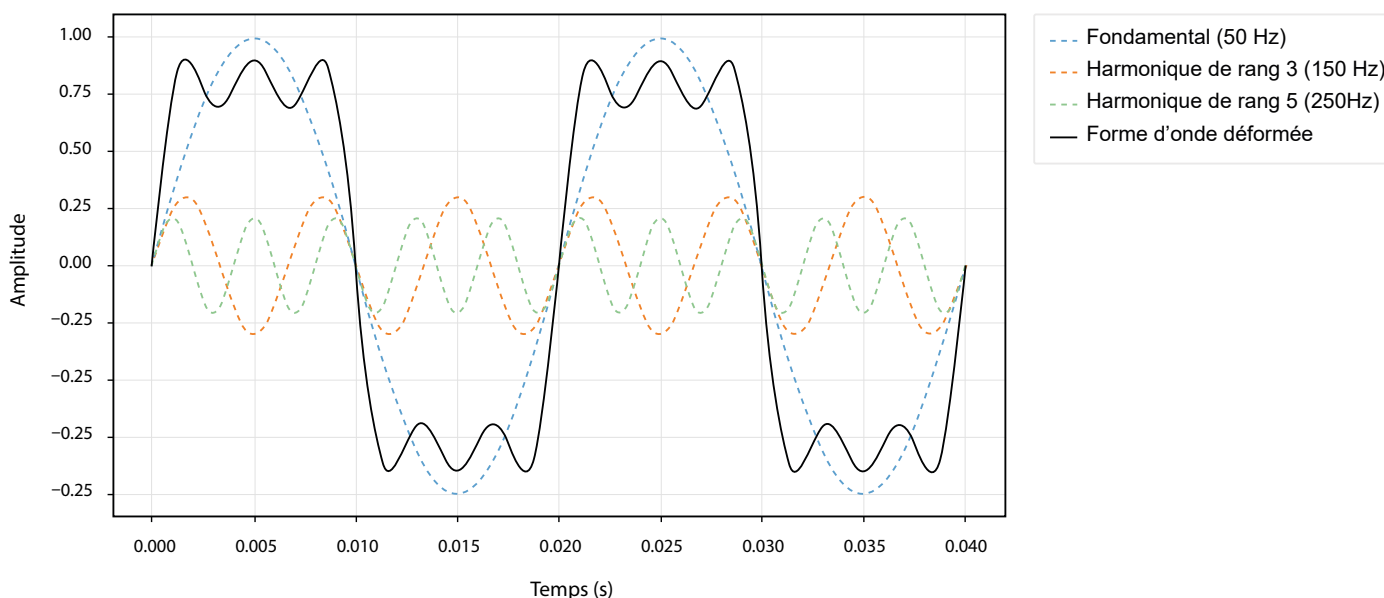
 Pour des évaluations plus précises dans des conditions de fonctionnement spécifiques, il est possible de demander des données détaillées à Legrand.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES DES DEUX TYPES DE CONDUCTEURS

Distorsion harmonique (THD)

Dans un système de distribution électrique idéal, les tensions et les courants doivent présenter une forme d'onde parfaitement sinusoïdale. Cependant, dans les applications réelles, de nombreux équipements — tels que les variateurs, les gradateurs et les alimentations à découpage — introduisent des **charges non linéaires** qui déforment la forme d'onde du courant. Ces déformations génèrent des **composantes harmoniques**, qui sont des ondes sinusoïdales dont les fréquences sont des multiples entiers de la fréquence fondamentale (par exemple : 50 Hz, 100 Hz, 150 Hz, etc.). La présence de ces harmoniques est quantifiée par le **taux de distorsion harmonique totale (THD)**

Illustration de la distorsion harmonique dans la forme d'onde du courant



La ligne bleue en pointillés représente l'onde sinusoïdale fondamentale à 50 Hz.

Les lignes pointillées représentent les composantes harmoniques d'ordre 3 (150 Hz) et 5 (250 Hz).

La ligne noire correspond à la forme d'onde déformée résultante, qui est la somme de la composante fondamentale et des harmoniques

La distorsion harmonique peut entraîner plusieurs problèmes dans les installations électriques :

- Dégradation du facteur de puissance
- Échauffement du conducteur de neutre
- Augmentation des pertes Joule dans les transformateurs, les moteurs et les conducteurs
- Dysfonctionnement ou instabilité des dispositifs de protection (par exemple : disjoncteurs magnétothermiques et différentiels)
- Déséquilibre des charges, en particulier dans les systèmes où des charges monophasées sont réparties sur une alimentation triphasée

 Ces effets ne sont plus limités aux environnements industriels, mais sont de plus en plus fréquents dans les installations tertiaires et commerciales.



Distorsion harmonique (THD) (suite)



Afin de garantir un fonctionnement sûr et efficace, les systèmes de canalisation électrique préfabriquée doivent être **déclassés** lorsqu'ils fonctionnent dans des environnements présentant une **distorsion harmonique importante**. Le déclassement est basé sur le pourcentage de THD présent dans le système.

► Plus le THD est élevé, plus les contraintes thermiques sur les conducteurs sont importantes, en particulier sur le neutre, qui peut transporter un courant supérieur à celui des phases en présence d'harmoniques de rang multiple de 3 (3e, 9e, etc.).

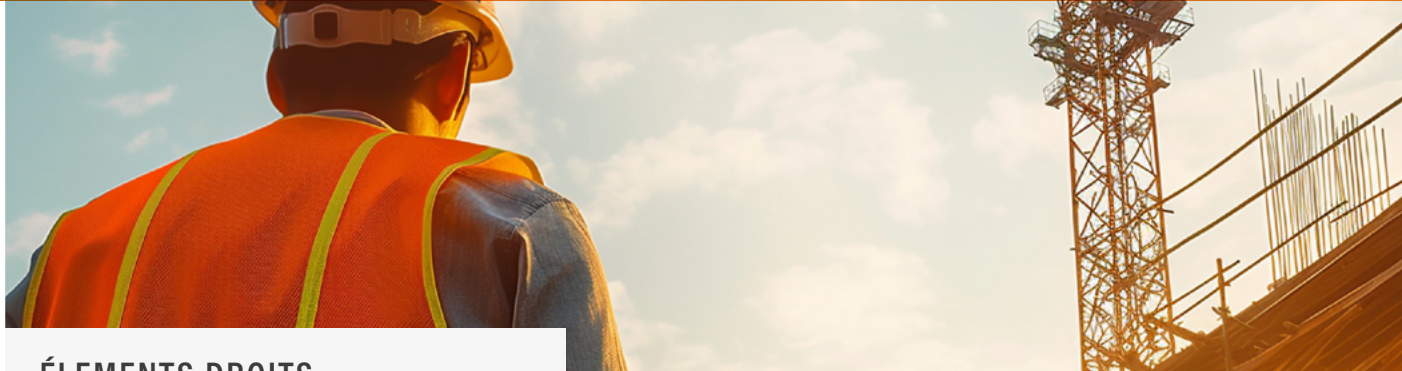
Les fabricants fournissent généralement des tableaux de déclassement ou des facteurs de correction en fonction des niveaux de THD. Ceux-ci doivent être consultés lors de la phase de conception afin de garantir que la canalisation électrique préfabriquée sélectionnée peut supporter la charge harmonique en toute sécurité.

COURANT ASSIGNÉ	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
Canalisation électrique XCP à utiliser											
THD ≤ 15%	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300
15% < THD ≤ 33%	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300	-
THD > 33%	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300	-	-



SYSTÈMES DE CANALISATIONS ÉLECTRIQUES XCP-S ET XCP-HP

COMPOSITION DES GAMMES



ÉLÉMENTS DROITS

Les éléments droits de la série XCP sont composés des éléments suivants :

- **Enveloppe :**

L'enveloppe est constituée de quatre profils nervurés et à brides en forme de « C », assemblés par rivetage à l'aide de rivets en acier (épaisseur 1,5 mm, dimensions 120 ou 125 mm × 130 jusqu'à 800 mm), réalisés en acier galvanisé à chaud et prélaqué.

- **Revêtement externe :**

La ligne est revêtue extérieurement d'une peinture qui améliore la résistance aux agents chimiques, renforce la résistance à la corrosion de la tôle galvanisée et facilite la dissipation thermique. La couleur standard est RAL 7035 (gris clair).

- **Conducteurs :**

Les conducteurs sont en alliage d'aluminium recouverts par cinq traitements galvaniques, incluant des couches de cuivre et une finition en étamage. En alternative, les lignes XCP sont disponibles avec des conducteurs en cuivre électrolytique présentant une conductivité électrique > 98 %, conformément à la norme UNI EN 13601.

Les conducteurs sont isolés les uns des autres par une double couche de film polyester PET ($2 \times 0,19 \text{ mm} = 0,38 \text{ mm}$), classe B (130 °C). Les conducteurs sont assemblés les uns contre les autres (comme un sandwich) afin de minimiser la distance entre phases, réduisant ainsi la réactance mutuelle et, par conséquent, l'impédance de la canalisation électrique préfabriquée.



Sur demande, un isolant de classe F 155 °C de type DMD est disponible ($2 \times 0,23 \text{ mm} = 0,46 \text{ mm}$).

Ce matériau est auto-extinguible de classe V1, non hygroscopique, avec une haute rigidité diélectrique, et est conforme à l'essai au fil incandescent selon la norme EN 60695-2-11 (IEC 50.11).

Le **monobloc** est un composant central du système de canalisation électrique préfabriquée XCP, conçu pour **garantir des raccords électriques rapides, sûrs et durables** entre les conducteurs actifs et le conducteur de protection (PE). Il joue un rôle essentiel à la fois dans l'intégrité mécanique et dans les performances électriques du système.

Au cœur du monobloc se trouve une série de plaques conductrices :

- Pour les canalisations en cuivre (Cu), les plaques sont en cuivre à haute conductivité.
- Pour les canalisations en aluminium (Al), les plaques sont en aluminium étamé.

Ces plaques sont disposées de manière à former le chemin électrique entre les phases et sont séparées par des isolants en matériau therm durcissable, classés en température « F », garantissant le maintien des performances d'isolation électrique et de la résistance mécanique dans le temps, même en conditions thermiques exigeantes.



Le monobloc utilise un système de connexion par boulonnage, avec un nombre de boulons dépendant de la hauteur de la canalisation :

- Les configurations peuvent inclure 1 boulon, 3 boulons, ou des combinaisons telles que 1+1 jusqu'à 3+3+3.
- Chaque boulon est équipé d'un écrou à double tête avec un point de rupture prédéfini.

Lors de l'installation :

- La tête extérieure est serrée à l'aide d'une clé hexagonale (taille 19).
- Une fois le couple de serrage correct atteint, la collerette entre les deux têtes se rompt.

 Ce mécanisme garantit que le serrage est effectué au couple nominal, assurant une continuité électrique optimale et une fiabilité à long terme.

Le conducteur PE, généralement assuré par l'enveloppe, est également raccordé via le monobloc, garantissant un chemin de mise à la Terre complet et sécurisé.

Afin de maintenir une pression de contact constante, même en cas de dilatation et de contraction thermique, le monobloc est équipé de rondelles ressort de type Belleville pour chaque boulon.

 Ces ressorts répartissent uniformément la pression sur les surfaces de contact et compensent les variations thermiques, préservant ainsi l'intégrité de la connexion.

Pré-assemblage et assurance qualité

Afin de simplifier l'installation et garantir la reproductibilité, tous les éléments droits, les éléments de la ligne et les composants de la gamme XCP sont fournis avec un monobloc préassemblé.



Chaque unité est soumise en usine à un essai diélectrique à 3,5 kV, réalisé à la fois entre phases et la Terre, afin de vérifier la conformité aux normes produit.

Legrand certifie que 100 % des monoblocs sont fabriqués, contrôlés et vérifiés conformément à un plan qualité dédié.

Des labels qualité sont apposés par échantillonnage lors des contrôles finaux de qualification.

La jonction mécanique est complétée par l'application de brides IP équipées de joints anti-vieillessement qui garantissent une protection IP55, avec la possibilité d'obtenir une protection IP65.

 La ligne IP55 est utilisée uniquement pour les éléments de distribution.

Le « monobloc » qui assure la jonction entre les éléments peut, si nécessaire, être utilisé pour réaliser une dérivation en appliquant un boîtier de dérivation à boulonner ; ainsi, chaque jonction de la ligne XCP est déjà prévue pour une dérivation en position fixe. Le monobloc de jonction est également équipé d'un dispositif (ergot de détrompage) facilitant le montage correct en respectant la séquence phase-neutre, évitant ainsi les erreurs lors de l'installation.

Tous les composants et accessoires de la ligne XCP sont fournis en version IP55, correspondant au degré de protection de base de la ligne.

L'ensemble de la canalisation électrique préfabriquée est **sans halogène** et présente la caractéristique de non-propagation de la flamme ; à ce titre, la norme produit 61439-6 impose cette vérification en se référant spécifiquement à la norme IEC 60332-3.

Lors du montage et du fonctionnement, les barres conductrices au sein du système de jonction par monobloc ne sont pas toujours parfaitement alignées. Il s'agit d'une condition normale qui n'affecte pas la fonctionnalité ni la sécurité de la connexion. Un **désalignement maximal de 5 mm** entre les barres est autorisé. Cette tolérance garantit que le système reste mécaniquement stable et électriquement fiable, même en cas de légers écarts dus aux contraintes de fabrication ou d'installation.

ÉLÉMENTS DROITS

Il existe deux types d'élément droit :

- élément de distribution
- élément de dérivation

Élément de distribution

Ces éléments ne comportent pas de fenêtres de dérivation et sont utilisés uniquement pour la distribution d'énergie. Ils peuvent être commandés en longueurs allant de 500 mm jusqu'à la longueur standard de 3000 mm, en fonction des exigences spécifiques de l'installation.



Élément de dérivation

Ces éléments comportent des fenêtres de dérivation sur les deux côtés pour le prélèvement de courant. L'élément standard de 3000 mm comprend trois fenêtres de dérivation de chaque côté.

Des longueurs plus courtes sont également disponibles ; toutefois, le nombre de fenêtres de dérivation diminue en conséquence. Cela est dû à l'espacement minimal requis entre les fenêtres afin de garantir un espace suffisant pour l'installation des boîtiers de dérivation.

Les sorties sont fermées par un obturateur garantissant un degré de protection **IP55** ; avec l'obturateur ouvert, la sortie présente un degré de protection **IP2X** (protection contre l'introduction d'un doigt).



Pour l'ensemble des versions et configurations disponibles, veuillez vous référer au catalogue produit ou au logiciel de conception.



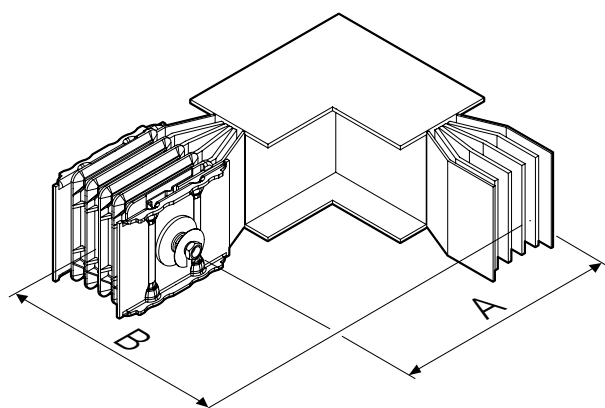
ÉLÉMENT DE CHANGEMENT DE DIRECTION

Afin de faciliter les changements de direction, plusieurs coudes sont disponibles pour répondre aux besoins des différentes installations.

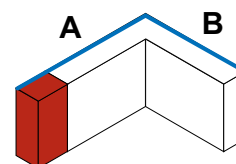
Coude horizontal

Pour déterminer le type de coude horizontal adéquat, veiller à positionner l'élément "sur chant", c'est-à-dire avec les conducteurs perpendiculaires au sol. Dans cette configuration, les angles horizontaux permettent de réaliser un changement de direction parallèle au sol.

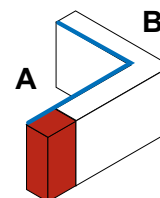
Les deux branches d'un élément de coude, appelées Branche A et Branche B, sont fournies avec des longueurs standard. Cependant, afin de répondre à des exigences de conception spécifiques, ces longueurs peuvent être ajustées — soit augmentées, soit réduites — dans des limites minimales et maximales définies.



- Lorsque la barre de neutre est située à l'extérieur de l'angle, il s'agit d'un angle horizontal droit (Type 1).



- Lorsque la barre de neutre est située à l'intérieur de l'angle, il s'agit d'un angle horizontal gauche (Type 2).



Pour plus de détails sur les configurations ou les dimensions possibles, veuillez vous référer au catalogue produit ou au logiciel de conception.

Coude vertical

Pour identifier correctement le type de coude vertical requis, l'élément doit toujours être positionné « sur chant », avec les conducteurs perpendiculaires au sol.

Dans cette orientation :

- Le côté comportant le monobloc doit être orienté vers l'observateur.
- Le côté sans monobloc doit être orienté vers le haut.

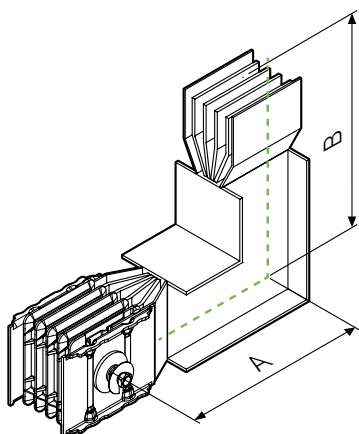
Cette configuration permet aux coudes verticaux de réaliser un changement de direction vers le haut ou vers le bas.

ÉLÉMENT DE CHANGEMENT DE DIRECTION

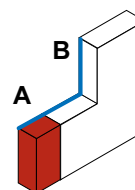
Coude vertical (suite)

Les deux branches d'un élément de coude, appelées Branche A et Branche B, sont fournies avec des longueurs standard. Cependant, afin de répondre à des exigences de conception spécifiques, ces longueurs peuvent être ajustées — soit augmentées, soit réduites — dans des limites minimales et maximales définies. Pour tous les coudes verticaux non standards, **une seule des deux branches (A ou B) peut dépasser 600 mm.**

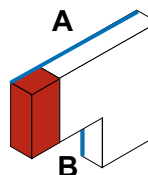
Par exemple, si un coude vertical est commandé avec une Branche A = 1000 mm, alors la Branche B doit être ≤ 600 mm.



- Si la barre de neutre est située du côté gauche, il s'agit d'un coude vertical gauche (Type 1).



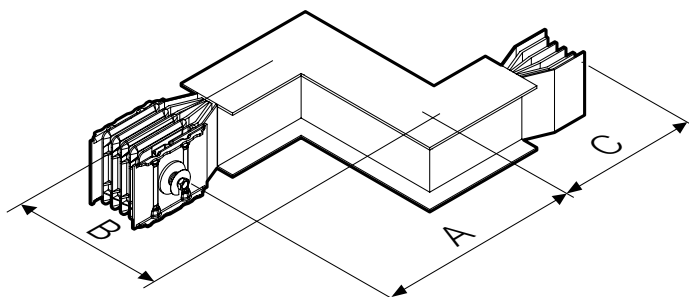
- Si la barre de neutre est située du côté droit, il s'agit d'un coude vertical droit (Type 2).



Pour plus de détails sur les configurations ou les dimensions possibles, veuillez vous référer au catalogue produit ou au logiciel de conception.

Coude horizontal double

Un coude horizontal double est la combinaison de deux coudes horizontaux.



Pour des raisons de sécurité en production et afin de faciliter l'installation, lorsque l'une des dimensions se rapproche de la taille maximale réalisable (ex : $A = 1100$ mm), les deux autres dimensions doivent rester proches des valeurs standard (ex : $B = 300$ mm, $C = 310$ mm).



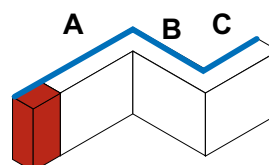
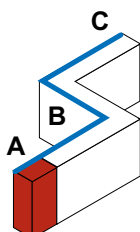
Pour plus de détails sur les configurations ou les dimensions possibles, veuillez vous référer au catalogue produit ou au logiciel de conception.



Coude horizontal double (suite)

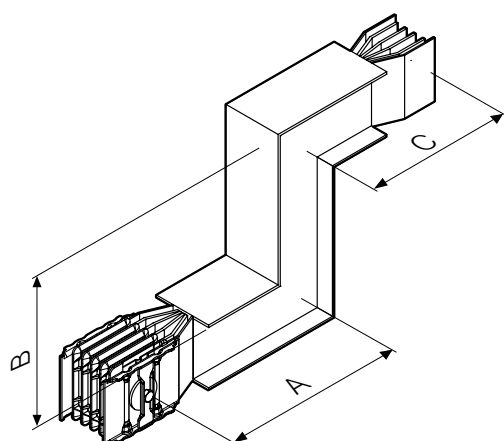
Pour en déterminer le type, il convient d'observer la configuration à partir du monobloc :

- Si le premier coude rencontré est orienté à gauche, la configuration est un double angle horizontal Gauche + Droite (Type 2)
- Si le premier coude rencontré est orienté à droite, la configuration est un double angle horizontal Droite + Gauche (Type 1)



Cette classification permet d'assurer une installation correcte et un bon alignement de la canalisation électrique préfabriquée, en particulier dans les configurations complexes.

Coude vertical double



Un coude vertical double est la combinaison de deux coudes verticaux.

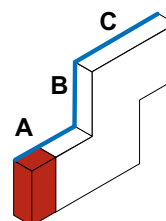
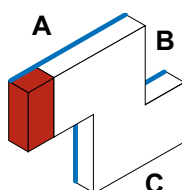
i Pour des raisons de sécurité en production et afin de faciliter l'installation, lorsque l'une des dimensions se rapproche de la taille maximale réalisable (ex : A = 1100 mm), les deux autres dimensions doivent rester proches des valeurs standard (ex : B = 300 mm, C = 310 mm).



Pour plus de détails sur les configurations ou les dimensions possibles, veuillez vous référer au catalogue produit ou au logiciel de conception

Pour en déterminer le type, il convient d'observer la configuration à partir du monobloc :

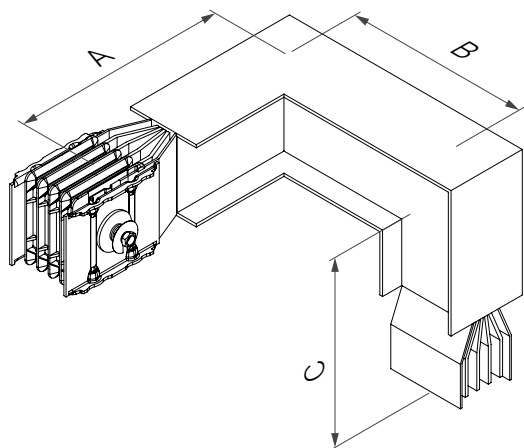
- Si le premier coude rencontré est orienté à gauche, la configuration est un double coude vertical Gauche + Droite (Type 1)
- Si le premier coude rencontré est orienté à droite, la configuration est un double coude vertical Droite + Gauche (Type 2)



Cette classification permet d'assurer une installation correcte et un bon alignement vertical de la canalisation électrique préfabriquée,

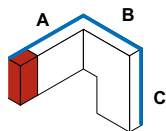
ÉLÉMENT DE CHANGEMENT DE DIRECTION

Coude double horizontal + vertical



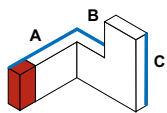
Un coude double horizontal + vertical est la combinaison d'un coude horizontal et d'un coude vertical, disposés en commençant par le côté monobloc.

En fonction de l'orientation du coude, quatre types sont possibles :



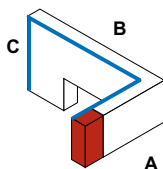
TYPE 1

Horizontal droit
+ Vertical droit



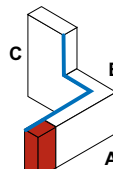
TYPE 2

Horizontal droit
+ Vertical gauche



TYPE 3

Horizontal gauche
+ Vertical droit



TYPE 4

Horizontal gauche
+ Vertical gauche

Cette classification permet d'assurer un cheminement et un alignement corrects de la canalisation électrique préfabriquée dans des configurations tridimensionnelles complexes.



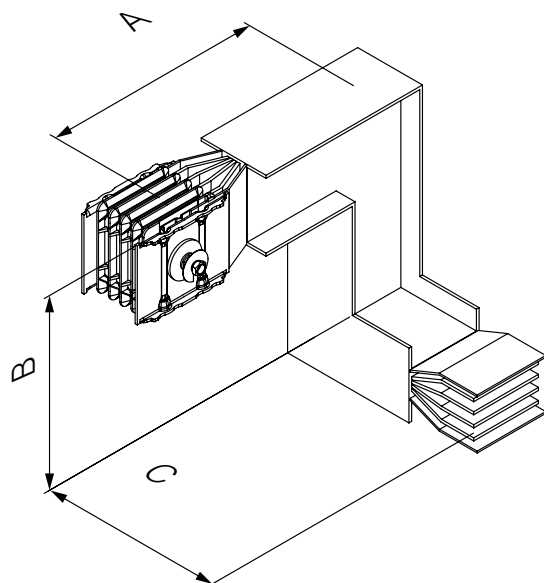
Pour des raisons de sécurité en production et afin de simplifier l'installation, lorsque l'une des dimensions se rapproche de la limite maximale de fabrication (par exemple : $A = 1100 \text{ mm}$), les deux autres dimensions doivent rester proches des valeurs standard (par exemple : $B = 300 \text{ mm}$, $C = 310 \text{ mm}$).



Pour plus de détails et des représentations visuelles, veuillez vous référer au catalogue produit ou au logiciel de conception.

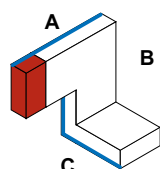


Coude double vertical + horizontal



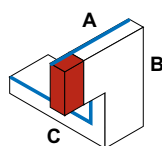
Un coude double vertical + horizontal est la combinaison d'un coude vertical et d'un coude horizontal, disposés en commençant par le côté monobloc.

En fonction de l'orientation du coude, quatre types sont possibles :



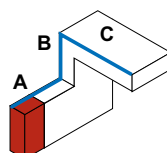
TYPE 1

Vertical droit
+ Horizontal droit



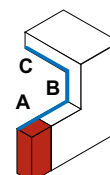
TYPE 2

Vertical droit
+ Horizontal gauche



TYPE 3

Vertical gauche
+ Horizontal droit



TYPE 4

Vertical gauche
+ Horizontal gauche

Cette classification permet d'assurer un cheminement et un alignement corrects de la canalisation électrique préfabriquée dans des configurations tridimensionnelles complexes.

Pour des raisons de sécurité en production et afin de simplifier l'installation, lorsque l'une des dimensions se rapproche de la limite maximale de fabrication (par exemple : $A = 1100$ mm), les deux autres dimensions doivent rester proches des valeurs standard (par exemple : $B = 300$ mm, $C = 310$ mm).



Pour plus de détails et des représentations visuelles, veuillez vous référer au catalogue produit ou au logiciel de conception.

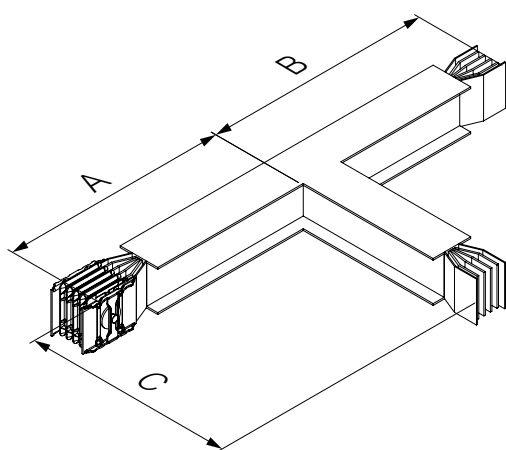


ÉLÉMENT DE CHANGEMENT DE DIRECTION

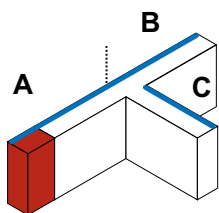
Éléments en T

Les éléments en T sont utilisés pour diviser la ligne principale en deux branches, combinant l'effet de deux coudes divergents. Il existe **quatre types différents** d'éléments en T, en fonction de l'orientation et de la configuration des branches. Ces éléments sont essentiels pour créer des points de dérivation dans les systèmes de canalisation électrique préfabriquée, en particulier dans les configurations complexes où plusieurs chemins de distribution sont nécessaires.

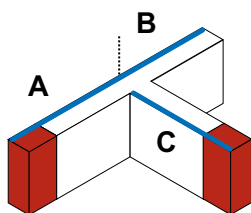
ÉLÉMENT EN T HORIZONTAL



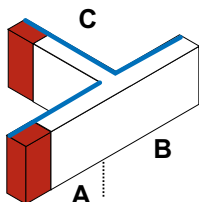
TYPE 1



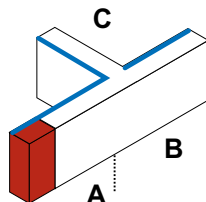
TYPE 2



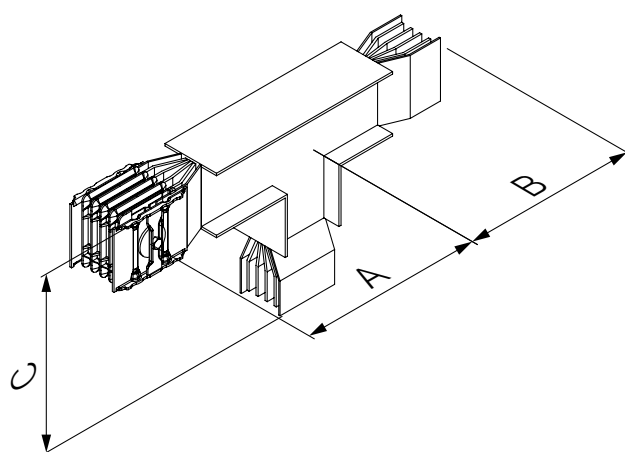
TYPE 3



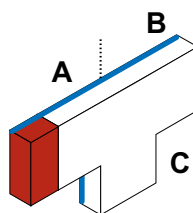
TYPE 4



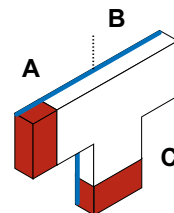
ÉLÉMENT EN T VERTICAL



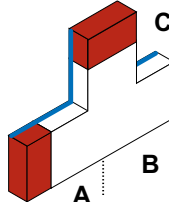
TYPE 1



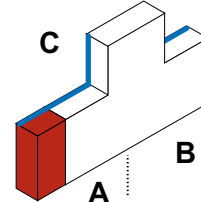
TYPE 2



TYPE 3



TYPE 4



Pour tous les éléments en T non standards, une seule des trois branches peut dépasser 600 mm de longueur. Par exemple : si la dimension A est de 650 mm, alors les dimensions B et C doivent chacune être ≤ 600 mm.



Pour plus de détails et des représentations visuelles, veuillez vous référer au catalogue produit ou au logiciel de conception.



BLOCS D'ALIMENTATION

Les blocs d'alimentation permettent d'alimenter électriquement la canalisation électrique préfabriquée XCP via une ligne de câbles ou par raccordement direct à un tableau de distribution ; l'assemblage sur la ligne est réalisé par un raccordement rapide au monobloc, comme pour les éléments droits.



Les alimentations sont équipées de plages de raccordement pour câbles munis de cosses compatibles avec un trou oblong de 15 x 20 mm.



L'entrée des câbles est généralement située à l'arrière de l'unité d'alimentation, où se trouve une bride amovible, mais il est également possible de faire entrer les câbles par les brides latérales.

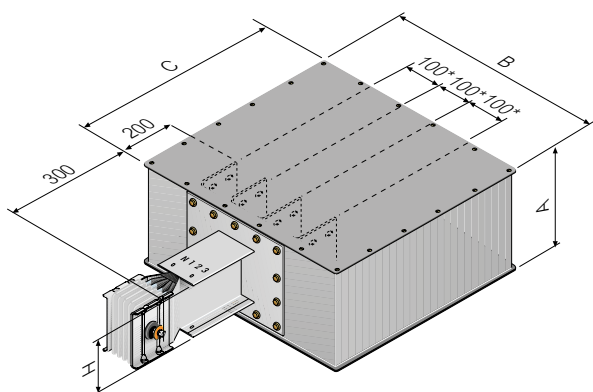
La ligne XCP propose des unités d'alimentation en position en ligne et décalée pour la réalisation de colonnes montantes. Des alimentations intermédiaires ainsi que des boîtiers d'alimentation avec interrupteurs-sectionneurs sont également disponibles ; ces derniers permettent d'isoler l'ensemble de la ligne pour toute opération de maintenance ou modification d'implantation.



BLOCS D'ALIMENTATION

Bloc d'alimentation en extrémité

Les blocs d'alimentation en extrémité sont utilisés aux extrémités des lignes de canalisation électrique préfabriquée lorsque l'alimentation est réalisée par câbles.



*120 mm pour 6300 A (Cu) et 5000 A (Al)

i La dimension H varie en fonction du calibre. Pour plus d'informations, se référer à la fiche technique du calibre.

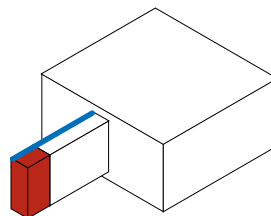
Les blocs d'alimentation en extrémité sont disponibles en deux configurations:

- Version côté gauche : avec monobloc installé (Type 1)
- Version côté droit : sans monobloc (Type 2)

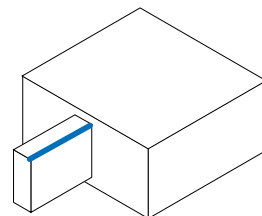
XCP-HP				
INTENSITÉ (A)		DIMENSIONS (MM)		
Type de conducteur		A	B	C
Aluminium	Cuivre			
630 - 1250	800 - 1250	320	615	610
1600 - 2000	1600 - 2500	320	615	810
2500 - 4000	3200 - 5000	600	615	810
5000	6300	900	615	810

XCP-S				
INTENSITÉ (A)		DIMENSIONS (MM)		
Type de conducteur		A	B	C
Aluminium	Cuivre			
630 - 1000	800 - 1250	320	615	610
1250 - 2000	1600 - 2000	320	615	810
2500 - 4000	2500 - 5000	600	615	810
5000	6300	815	615	810

TYPE 1



TYPE 2



DÉTAILS DE CONSTRUCTION

- Pour les **canalisations à barre simple**, le bloc d'alimentation en extrémité est fournie avec une plaque arrière pleine en aluminium.
- Pour les **canalisations à double barre**, l'unité comprend deux plaques de fermeture et une bride métallique supplémentaire de chaque côté.
- Pour les **canalisations à triple barre**, l'unité comprend trois plaques de fermeture et trois brides supplémentaires en aluminium de chaque côté.

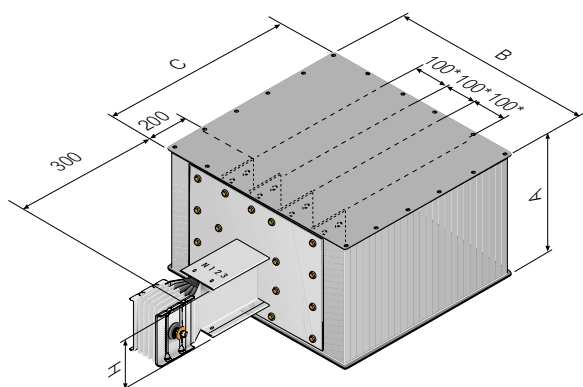
Le raccordement des câbles aux barres est réalisé directement par boulonnage.



Bloc d'alimentation pour colonne montante

Les unités d'alimentation pour colonnes montantes sont utilisées au départ des lignes de colonnes montantes, lorsque la canalisation électrique préfabriquée doit être installée au plus près du mur et alimentée par câbles.

Elles permettent d'installer la canalisation électrique préfabriquée à 40 mm du mur.



*120 mm pour 6300 A (Cu) et 5000 A (Al)

La dimension H varie en fonction du calibre. Pour plus d'informations, se référer à la fiche technique du calibre.

Les blocs d'alimentation pour colonne montante sont disponibles en deux configurations:

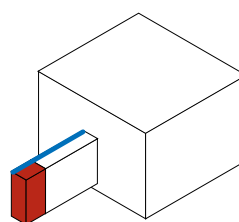
- Version côté gauche : avec monobloc installé (Type 1)
- Version côté droit : sans monobloc (Type 2)

Des configurations personnalisées sont disponibles sur demande

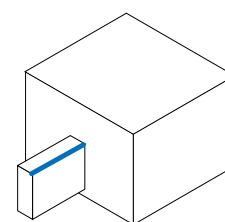
XCP-HP				
INTENSITÉ (A)		DIMENSIONS (MM)		
Type de conducteur		A	B	C
Aluminium	Cuivre			
630 - 1250	800 - 1250	320	615	610
1600 - 2000	1600 - 2500	320	615	810
2500 - 4000	3200 - 5000	600	615	810
5000	6300	900	615	810

XCP-S				
INTENSITÉ (A)		DIMENSIONS (MM)		
Type de conducteur		A	B	C
Aluminium	Cuivre			
630 - 1000	800 - 1250	320	615	610
1250 - 2000	1600 - 2000	320	615	810
2500 - 4000	2500 - 5000	600	615	810
5000	6300	815	615	810

TYPE 1



TYPE 2



CONSTRUCTION DETAILS

- Pour les **canalisations à barre simple**, l'unité d'alimentation en extrémité est fournie avec une plaque arrière pleine en aluminium.
- Pour les **canalisations à double barre**, l'unité comprend deux plaques de fermeture et une bride métallique supplémentaire de chaque côté.
- Pour les **canalisations à triple barre**, l'unité comprend trois plaques de fermeture et trois brides supplémentaires en aluminium de chaque côté.

Le raccordement des câbles aux barres est réalisé directement par boulonnage.

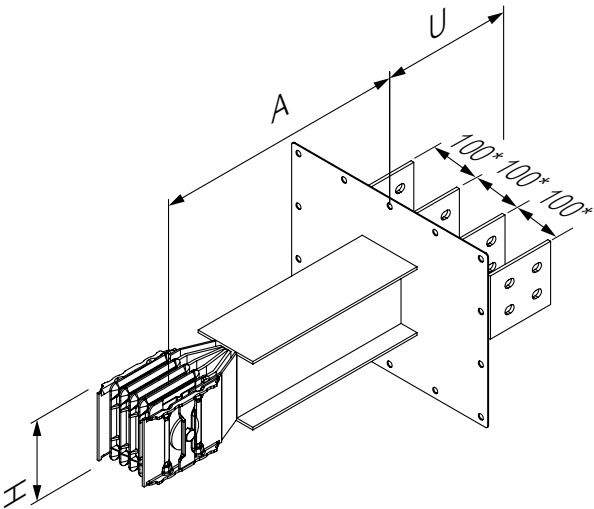


Pour faire passer le câble d'alimentation à travers les brides d'alimentation arrière, il faudra percer un trou dans le cas d'une barre simple, et deux trous dans le cas d'une barre double.

BLOCS D'ALIMENTATION

Interface de raccordement standard

Les interfaces de raccordement standard est utilisée en bout de ligne afin de raccorder la canalisation aux tableaux ou aux transformateurs.

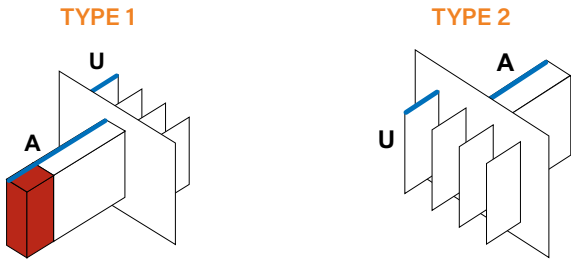


*120 mm pour 6300 A (Cu) et 5000 A (Al)

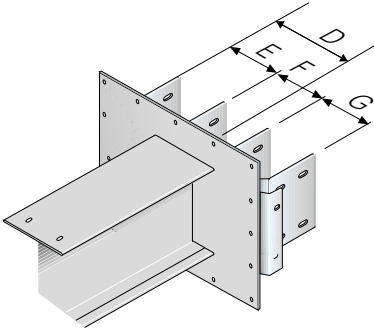
INTENSITÉ (A)		DIMENSIONS (MM)	
Type de conducteur		A (MIN - MAX)	U (MIN - MAX)
Aluminium	Cuivre		
630 - 6300		300 - 1299	150 - 400

La dimension H varie en fonction du calibre. Pour plus d'informations, se référer à la fiche technique du calibre.

- Elles sont disponibles en deux configurations :
- Version côté gauche : avec monobloc pré-monté (Type 1)
 - Version côté droit : sans monobloc (Type 2)



- Des configurations personnalisées sont disponibles sur demande, incluant :
- différentes longueurs
 - entraxes des barres
 - schémas de perçage



Si l'installation nécessite l'utilisation des tableaux de distribution Legrand XL³ 4000, des interfaces de raccordement standard peuvent être fournies déjà montées sur l'armoire.

Configurations spéciales

Certaines des configurations décrites précédemment peuvent être combinées de différentes manières afin de répondre aux exigences de l'installation, notamment lorsque des **contraintes d'espace ou des limitations dimensionnelles** sont présentes dans la zone d'installation.

Ces combinaisons sont conçues pour offrir **flexibilité et adaptabilité**.

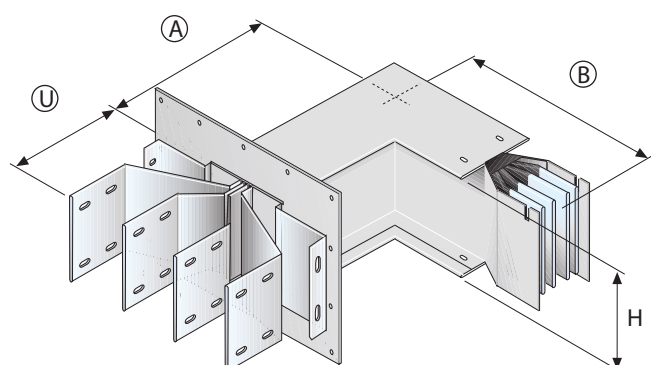
Les caractéristiques techniques restent identiques à celles décrites précédemment, mais une attention particulière doit être portée aux dimensions minimales et maximales réalisables.

Vous trouverez ci-dessous les configurations disponibles.

Pour vérifier si les dimensions requises peuvent être fabriquées, veuillez vous référer au logiciel de conception.

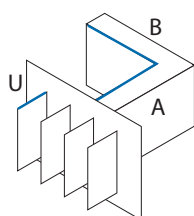
INTERFACE DE RACCORDEMENT STANDARD + COUDE HORIZONTAL

Cet élément est l'union d'une interface de raccordement standard avec un coude horizontal

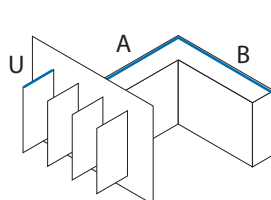


La dimension H varie en fonction de la puissance nominale. Pour plus d'informations, veuillez consulter la fiche technique correspondante.

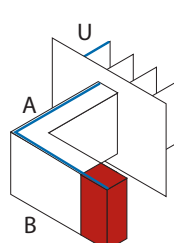
TYPE 1



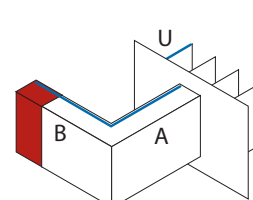
TYPE 2



TYPE 3



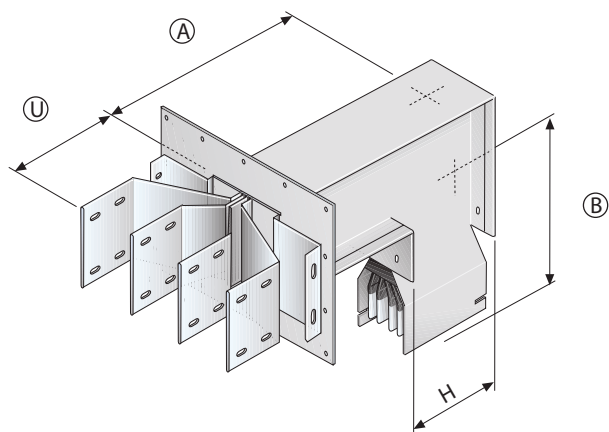
TYPE 4



Configurations spéciales (suite)

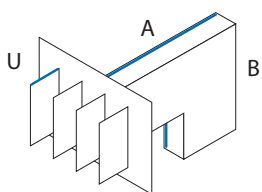
INTERFACE DE RACCORDEMENT STANDARD + COUDE VERTICAL

Cet élément est l'union d'une interface de raccordement standard avec un coude vertical.

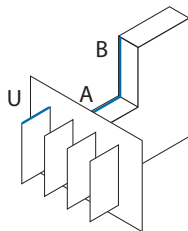


 La dimension H varie en fonction de la puissance nominale. Pour plus d'informations, veuillez consulter la fiche technique correspondante

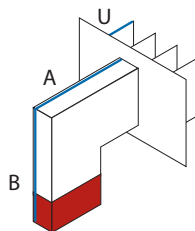
TYPE 1



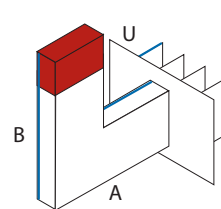
TYPE 2



TYPE 3

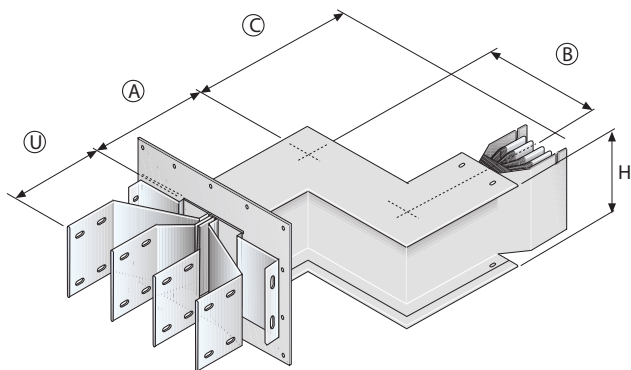


TYPE 4



INTERFACE DE RACCORDEMENT STANDARD + COUDE HORIZONTAL DOUBLE

Cet élément est l'union d'une interface de raccordement standard avec deux coudes horizontaux.



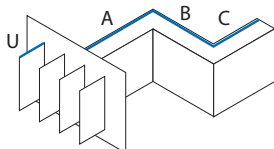
 La dimension H varie en fonction de la puissance nominale. Pour plus d'informations, veuillez consulter la fiche technique correspondante



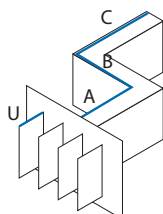
Configurations spéciales (suite)

INTERFACE DE RACCORDEMENT STANDARD + COUDE HORIZONTAL DOUBLE (SUITE)

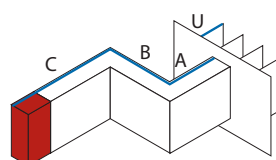
TYPE 1



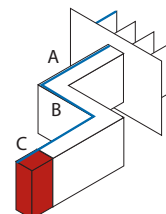
TYPE 2



TYPE 3

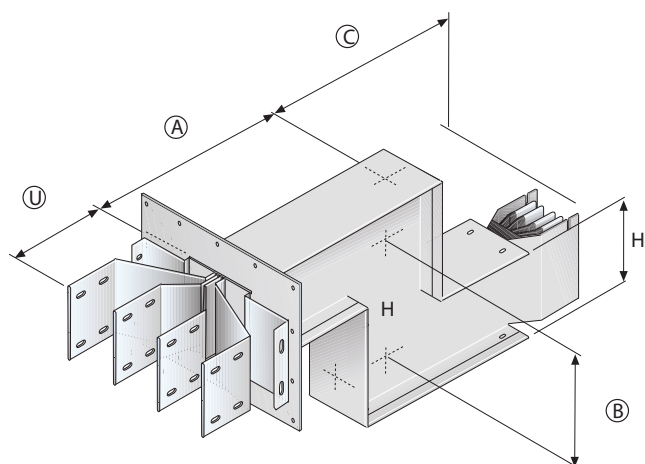


TYPE 4



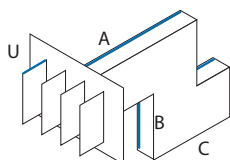
INTERFACE DE RACCORDEMENT STANDARD + COUDE VERTICAL DOUBLE

Cet élément est l'union d'une interface de raccordement standard avec deux coudes verticaux.

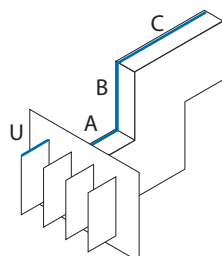


La dimension H varie en fonction de la puissance nominale. Pour plus d'informations, veuillez consulter la fiche technique correspondante

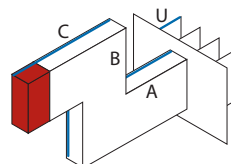
TYPE 1



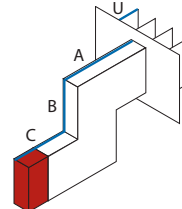
TYPE 2



TYPE 3



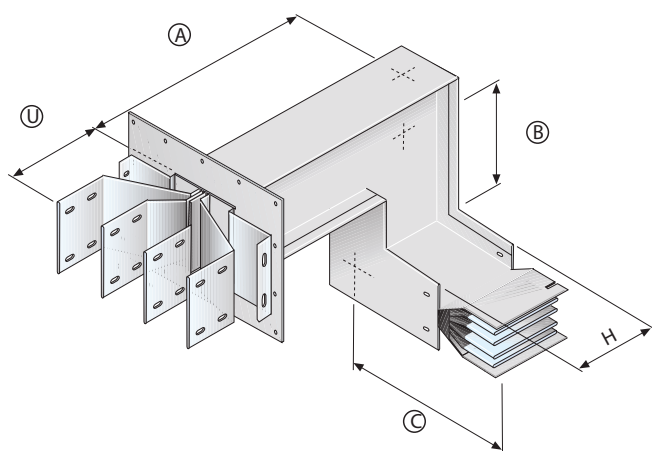
TYPE 4



Configurations spéciales (suite)

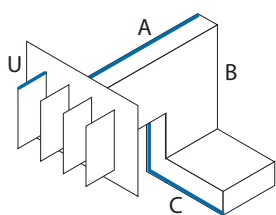
INTERFACE DE RACCORDEMENT STANDARD + COUDE DOUBLE VERTICAL + HORIZONTAL

Cet élément est l'union d'une interface de raccordement standard avec coude double vertical + horizontal.

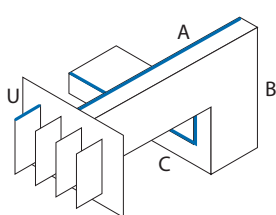


La dimension H varie en fonction de la puissance nominale.
Pour plus d'informations, veuillez consulter la fiche technique correspondante

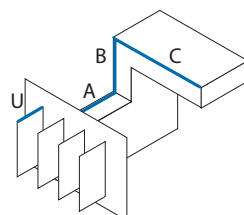
TYPE 1



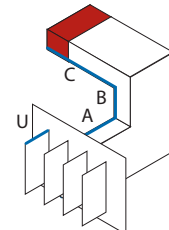
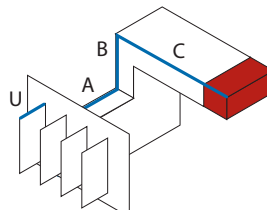
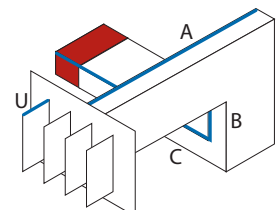
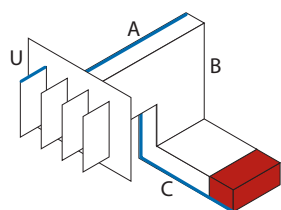
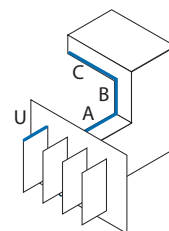
TYPE 2



TYPE 3



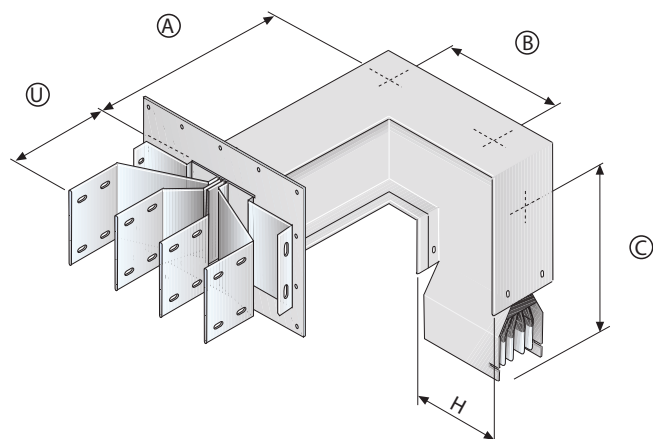
TYPE 4



Configurations spéciales (suite)

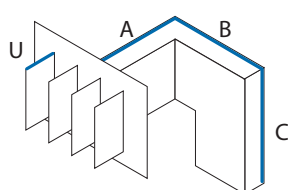
INTERFACE DE RACCORDEMENT STANDARD + COUDE DOUBLE HORIZONTAL + VERTICAL

Cet élément est l'union d'une interface de raccordement standard avec coude double horizontal + vertical.

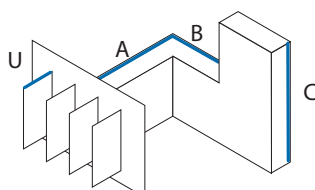


La dimension H varie en fonction de la puissance nominale. Pour plus d'informations, veuillez consulter la fiche technique correspondante

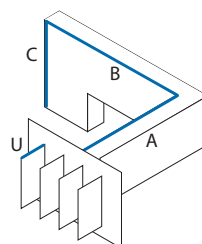
TYPE 1



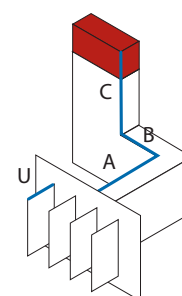
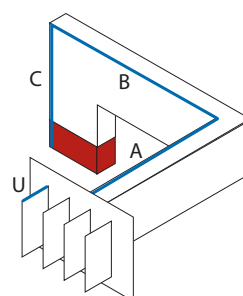
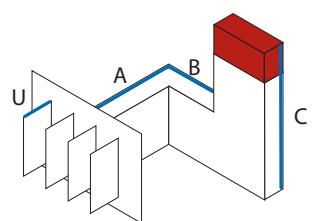
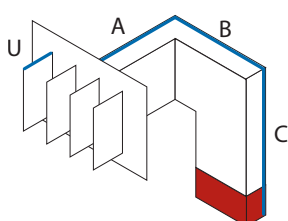
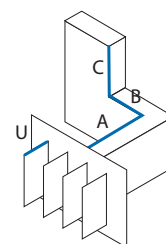
TYPE 2



TYPE 3



TYPE 4



Détails de perçage

Les données de perçage mises à jour sont disponibles au format STEP sur le site officiel legrand.com ou directement dans le logiciel de conception.



La précision des dimensions est essentielle pour garantir que l'accessoire de jeu de barres s'adapte correctement et qu'il y ait suffisamment d'espace pour le raccordement au tableau électrique.

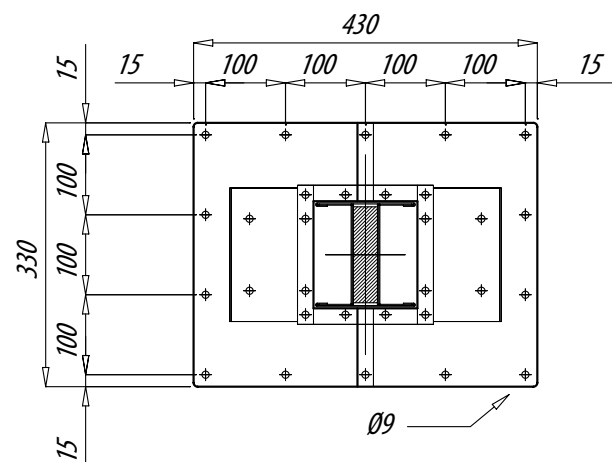
Avant de procéder à l'installation, vérifiez toujours les dimensions hors tout et les dégagements à l'aide du logiciel de conception afin de confirmer la compatibilité avec l'espace disponible.

BLOCS D'ALIMENTATION

Détails de perçage (suite)

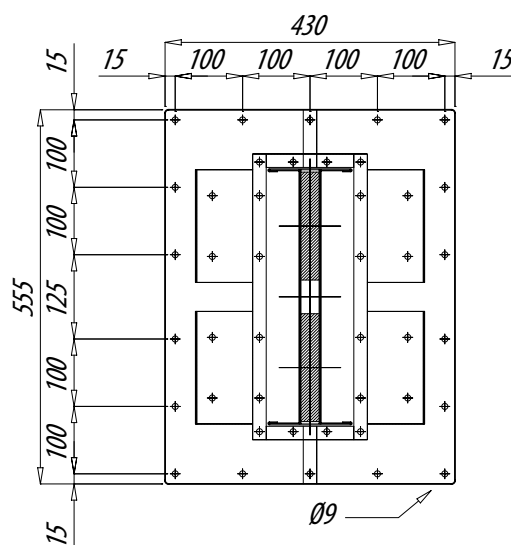
XCP-S Aluminium: 630 A - 2000 A | **Cuivre:** 800 A - 2000 A

XCP-HP Aluminium: 630 A - 2000 A | **Cuivre:** 800 A - 2500 A



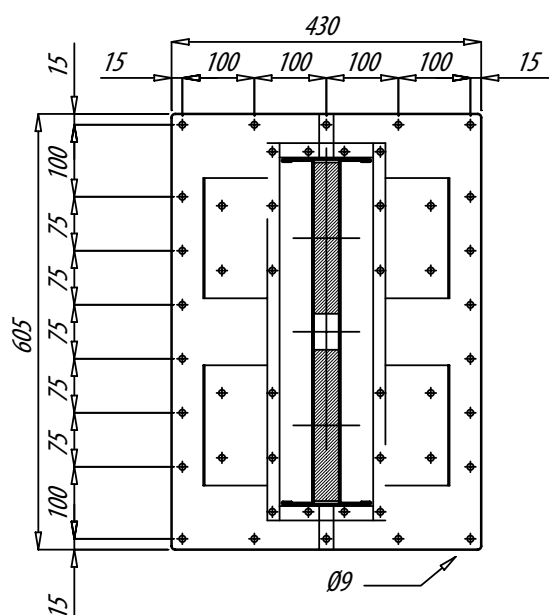
XCP-S Aluminium: 2500 A - 3200 A | **Cuivre:** 2500 A - 4000 A

XCP-HP Aluminium: 2500 A - 3200 A | **Cuivre:** 2500 A - 4000 A

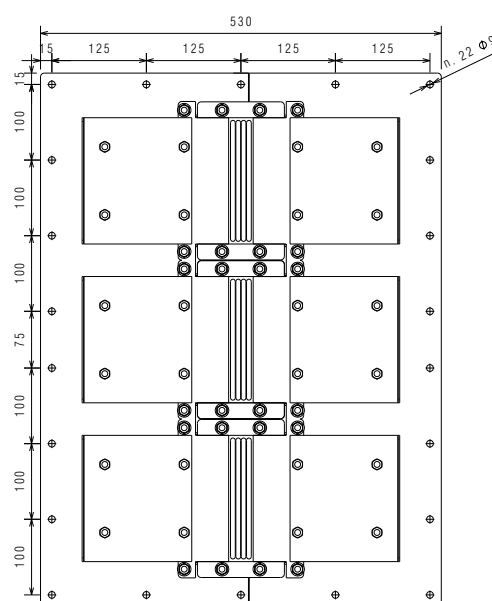


XCP-S Aluminium: 4000 A | **Cuivre:** 5000 A

XCP-HP Aluminium: 4000 A | **Cuivre:** 5000 A



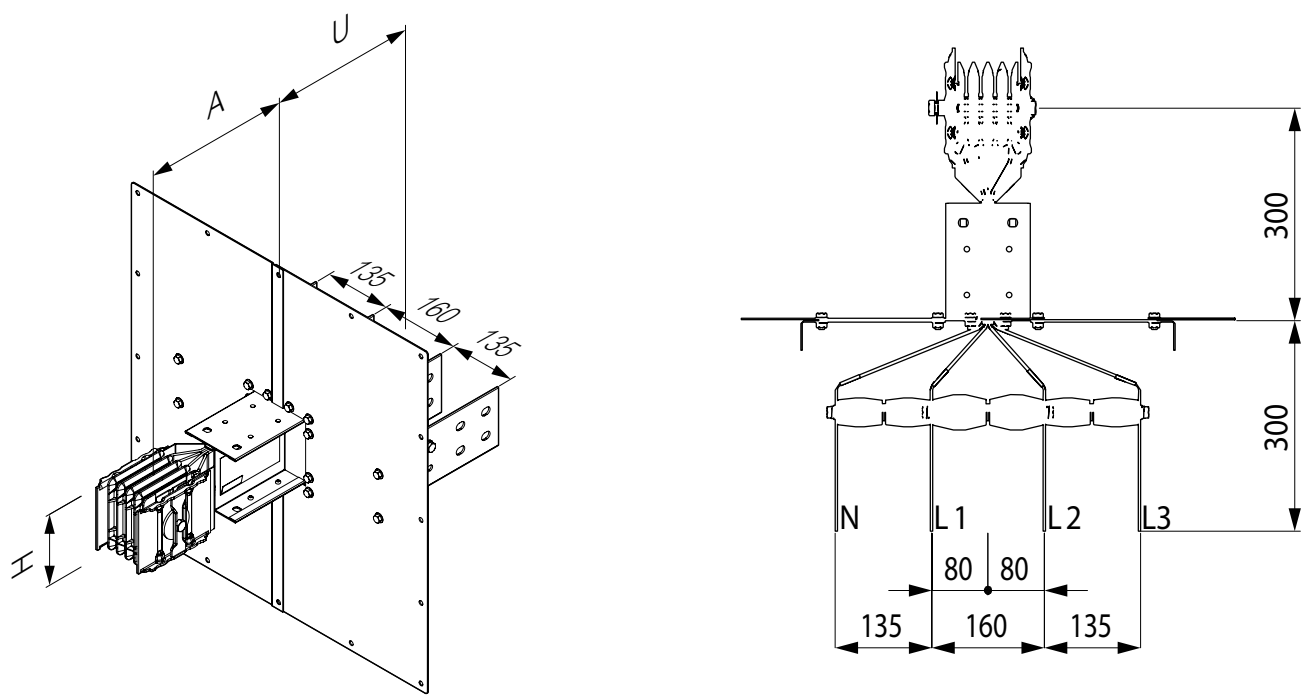
XCP-S Aluminium: 5000 A | **Cuivre:** 6300 A



TRANSFORMATEUR À RÉSINE MOULÉE (CTR)

Interface avec épanouisseur pour CTR (transformateur à résine moulée)

Cet élément de raccordement est conçu pour faciliter l'interface entre la canalisation électrique préfabriquée et un transformateur à résine moulée (CTR).



DIMENSIONS (MM)	U (MIN - MAX)	A (MIN - MAX)
Single bar	300 - 400	200 - 1299
Double bar	300 - 400	200 - 1299
Triple bar	300 - 400	250 - 1299

 La dimension H varie en fonction de la puissance. Pour plus d'informations, veuillez consulter le catalogue.

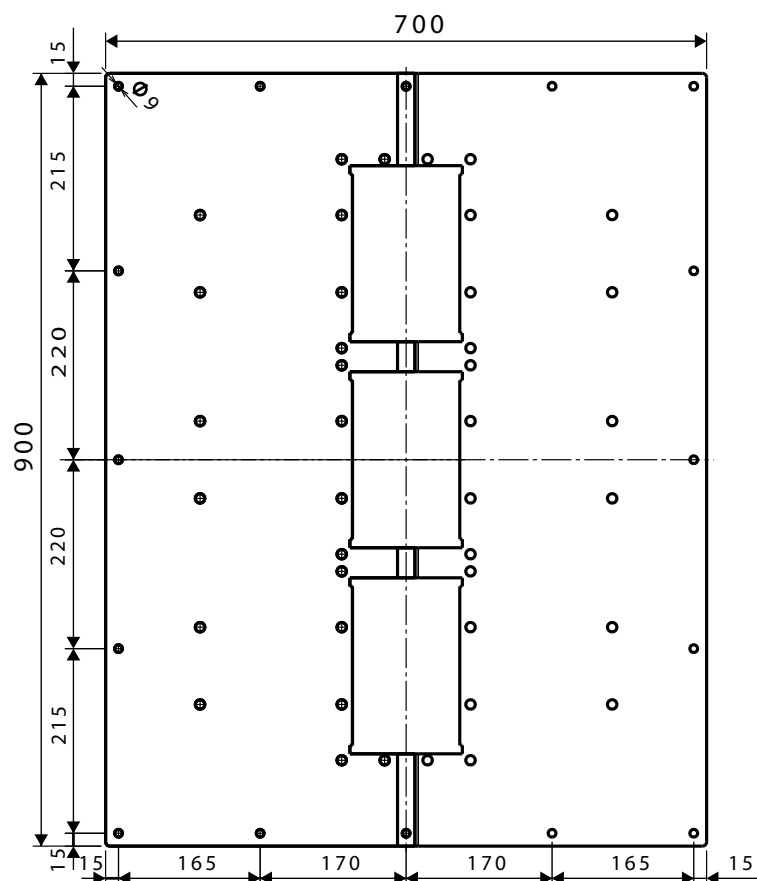
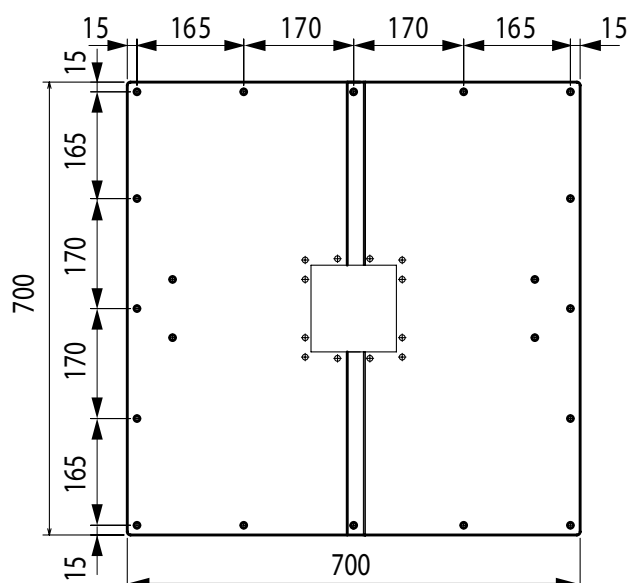


Interface avec épanouisseur pour CTR (suite)

Les brides CTR sont disponibles en deux versions :

Version 700 x 700mm (simple barre et double barre) :

Version 900 x 700mm :



Grâce au positionnement décalé des barres de connexion, l'alignement et le raccordement aux bornes du transformateur sont simplifiés. De plus, cette conception offre une **sécurité d'isolation renforcée** dans les environnements soumis à de fortes vibrations, grâce aux supports isolants placés entre les barres de connexion.

- Cette solution garantit **à la fois une stabilité mécanique et une fiabilité électrique**, ce qui la rend idéale pour les raccordements de transformateurs dans des conditions d'installation exigeantes.

TRANSFORMATEUR À RÉSINE MOULÉE (CTR)

ATR

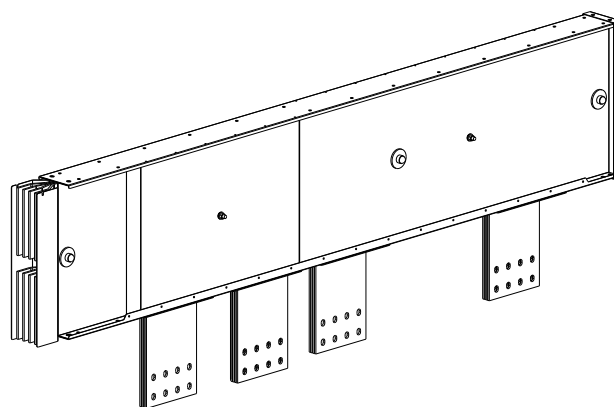
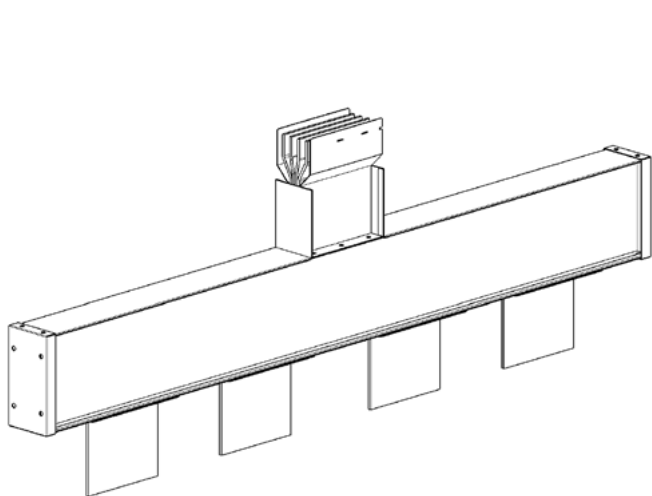
Configurations ATR pour les raccordements de transformateurs.

Le raccordement entre le système de canalisations électriques et le transformateur peut être réalisé à l'aide de deux configurations ATR standard, comme l'illustrent les figures suivantes.

Ces configurations ont été définies afin de garantir:

- un alignement correct entre les barres et les bornes du transformateur
- une connexion électrique sûre et fiable

Les configurations illustrées ci-dessous correspondent aux deux solutions ATR standard disponibles. En raison des contraintes liées à la certification des produits, seules ces configurations sont valides.



Installation flexible grâce à des raccords flexibles en L

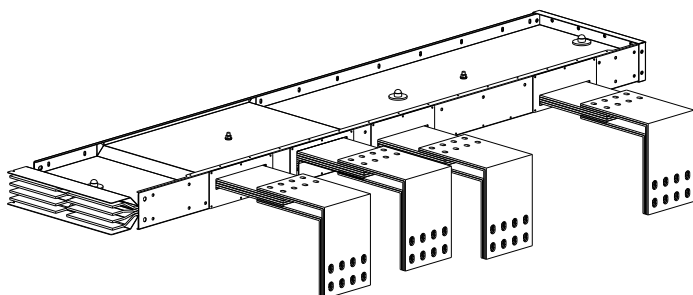
Outre les configurations standard présentées ci-dessus, il est possible d'accroître la flexibilité d'installation en utilisant un kit de raccords flexibles en L.

Cette solution permet :

- une plus grande adaptabilité entre la position de l'ATR et celle du transformateur
- la compensation des contraintes d'alignement
- l'installation de l'ATR en configuration horizontale (à plat)



L'utilisation de raccords flexibles en L permet à l'installateur de s'adapter à des conditions géométriques non standard tout en garantissant un raccordement électrique fiable.



Les configurations ATR personnalisées ou spéciales, différentes de celles présentées, ne sont pas autorisées.

TRANSFORMATEUR À RÉSINE MOULÉE (CTR)

Raccordement au transformateur à résine moulée (CRT)

RACCORDEMENTS AUX BORNES DU TRANSFORMATEUR - SYSTÈMES À FORTES CONTRAINTES



Il est obligatoire d'utiliser des surfaces en cuivre plaquées argent au niveau des zones de contact avec les bornes du transformateur

- En cas de raccordement direct par tresses, les cosses des tresses doivent être plaquées argent.
- En cas de raccordement via des barres d'expansion/adaptation, les barres doivent être plaquées argent, tandis que les tresses peuvent avoir des cosses en cuivre nu.

SECTIONS DES TRESSSES

⚠ Pour les systèmes à fortes contraintes (type data center), les sections des tresses doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

SYSTÈMES À FORTES CONTRAINTES (EX : DATA CENTERS)				
TRESSSES SOUPLES AVEC COSSES EN CUIVRE PLAQUÉES ARGENT OU CUIVRE NU				
KVA	INTENSITÉ (A)	SECTION (MM ²)	QUANTITÉ	SECTION TOTALE (MM ²)
400	630	400	1	400
500	800	500	1	500
630	1000	600	1	600
800	1250	800	1	800
1000	1600	1000	1	1000
1250	2000	1200	1	1200
1600	2500	800	2	1600
2000	3200	1000	2	2000
2500	4000	1200	2	2400
3150	5000	1200	3	3600
4000	6300	1200	4	4800

RACCORDEMENTS AUX BORNES DU TRANSFORMATEUR - SYSTÈMES NON DESTINÉS À UN USAGE INTENSIF



Il est obligatoire d'utiliser des surfaces en cuivre argenté au niveau des zones de contact avec les bornes du transformateur

- En cas de raccordement direct par tresses, les cosses des tresses doivent être plaquées argent.
- En cas de raccordement via des barres d'expansion/adaptation, les barres doivent être plaquées argent, tandis que les tresses peuvent avoir des cosses en cuivre nu.



SECTIONS DES TRESSSES

Pour les systèmes à contraintes standard, les sections des tresses doivent être conformes aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

CONFORMES À LA NORME IEC 61439-6 (HORS DATA CENTER)

TRESSSES SOUPLES AVEC COSSES EN CUIVRE PLAQUÉES ARGENT OU CUIVRE NU

INTENSITÉ (A)	SECTION (MM ²)	QUANTITÉ	SECTION TOTALE (MM ²)
630	300	1	300
800	400	1	400
1000	500	1	500
1250	600	1	600
1600	800	1	800
2000	1000	1	1000
2500	600	2	1200
3200	800	2	1600
4000	1000	2	2000
5000	1000	3	3000
6300	1200	3	3600

USAGE DE BOÎTIERS ET D'ENVELOPPE DE PROTECTION

Si nécessaire, utiliser :

- Boîtiers spécifiques pour transformateur
- Enveloppes de protection pour les raccordements entre le transformateur et ATR



Les enveloppes doivent toujours être ventilées, sauf indication contraire.

Les raccordements réalisés avec des tresses en cuivre souple et des cosses étamées, fournies par Legrand comme solution standard de raccordement électrique entre le transformateur et la canalisation électrique préfabriquée, sont conçues et compatibles pour un contact direct sur les bornes en aluminium du transformateur (à condition que les raccordements soient réalisés conformément aux procédures appropriées par des installateurs qualifiés).



ÉLÉMENT DE DILATATION

Les éléments de dilatation sont des sections droites qui permettent un déplacement axial pouvant atteindre ± 25 mm (50 mm au total). Leur utilisation correcte garantit la continuité mécanique et la fiabilité du système.

Critères d'installation

L'élément de dilatation doit être fixé en place tout en pouvant se déplacer librement afin de permettre une dilatation thermique adéquate.

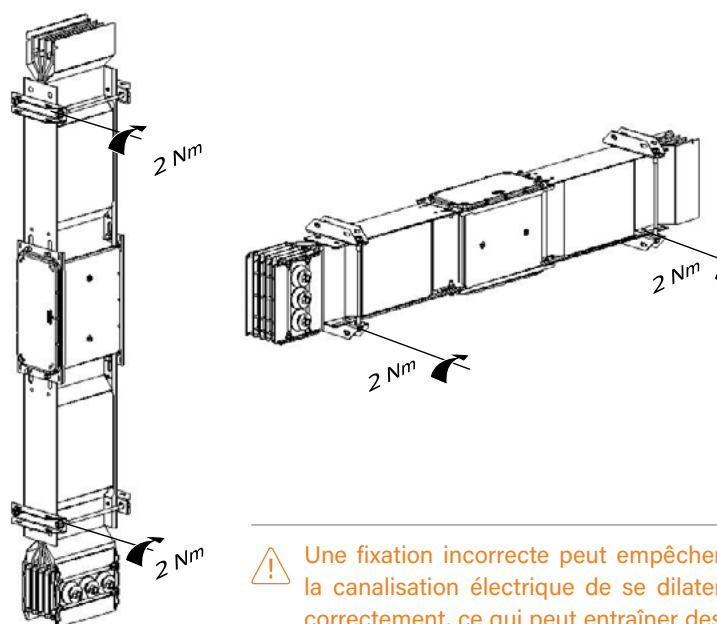
Ainsi, il doit être installé conformément aux consignes suivantes :

- Veiller à ce qu'aucun support rigide ne soit placé le long de la zone de dilatation.

Pour une installation verticale (colonnes montantes)

Conformément au manuel d'installation, pour les sections verticales :

- Les supports standard doivent être serrés à 15 Nm lors de l'installation initiale.
- La canalisation électrique doit être fixée à la fois au-dessus et en dessous de l'élément de dilatation.
- Une fois la canalisation électrique fixée et les raccords serrés, le couple sur les supports standard doit être réduit à 2 Nm pour permettre un mouvement de dilatation correct.



⚠ Une fixation incorrecte peut empêcher la canalisation électrique de se dilater correctement, ce qui peut entraîner des contraintes mécaniques ou des dommages à long terme.

Joint s structuels ou points de découplage

Un élément de dilatation doit être installé à chaque endroit où la conduite traverse un joint de dilatation structurel ou un joint mécanique du bâtiment.

⚠ Si un élément de découplage est nécessaire (permettant un mouvement selon deux ou trois axes), il ne faut pas utiliser d'élément de dilatation. La canalisation doit alors être entièrement découplée à cet endroit.



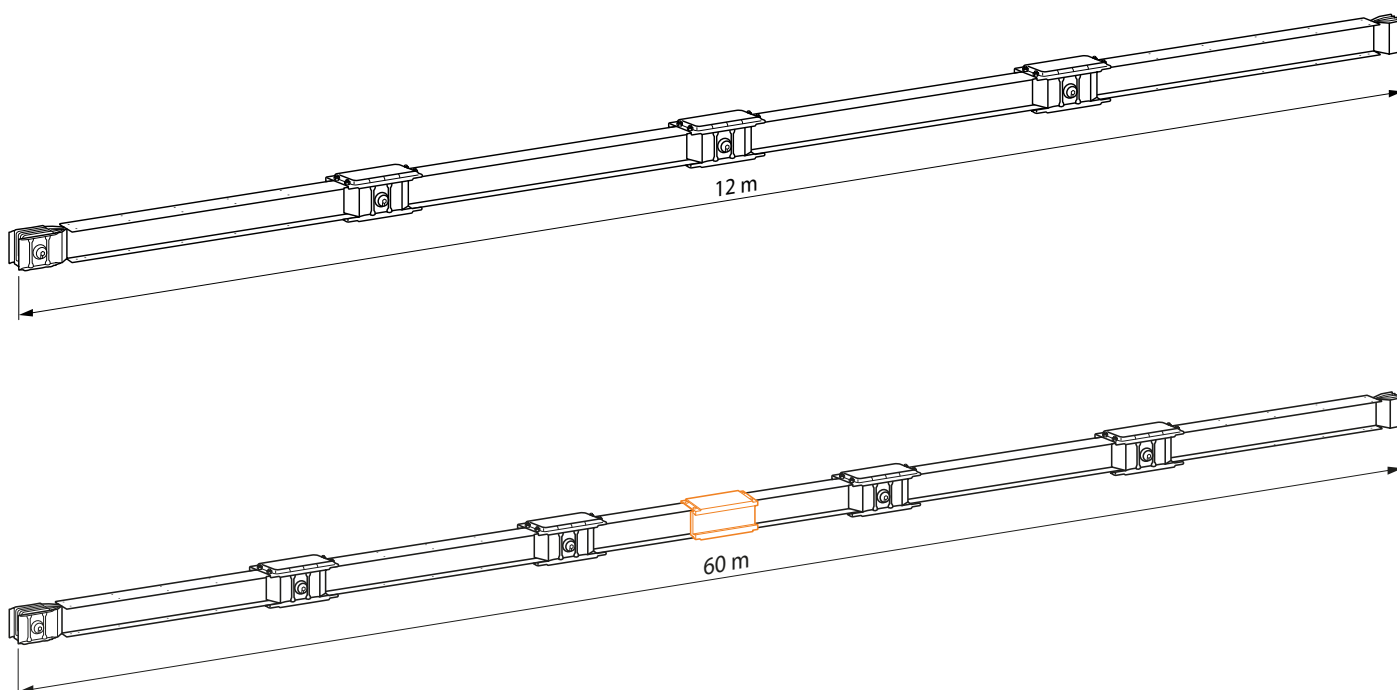
Sections droites (installation horizontale)

Pour les parcours en ligne droite, utilisez la formule suivante :

$$DIL = (L/K) (I/I_n) - 1$$

Où :

- n = nombre d'éléments de dilatation à installer
- Ltotal = longueur totale de la ligne
- I = courant de fonctionnement
- In = courant nominal
- K = 35m = distance maximale entre les éléments d'expansion
- DIL : élément d'expansion



Exemple :

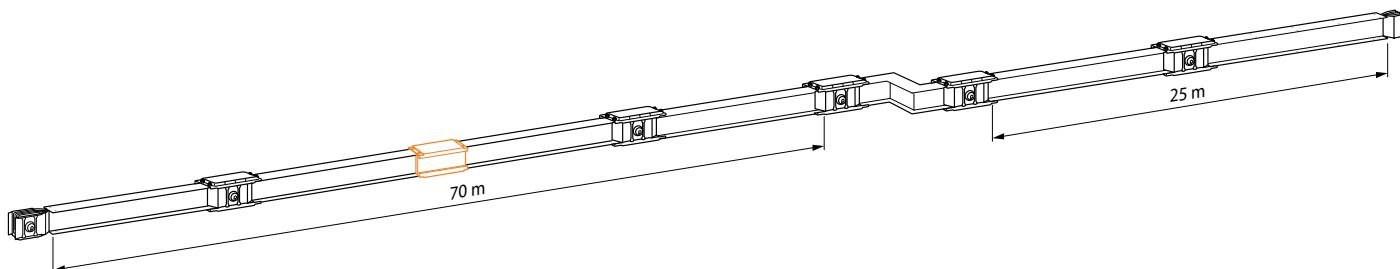
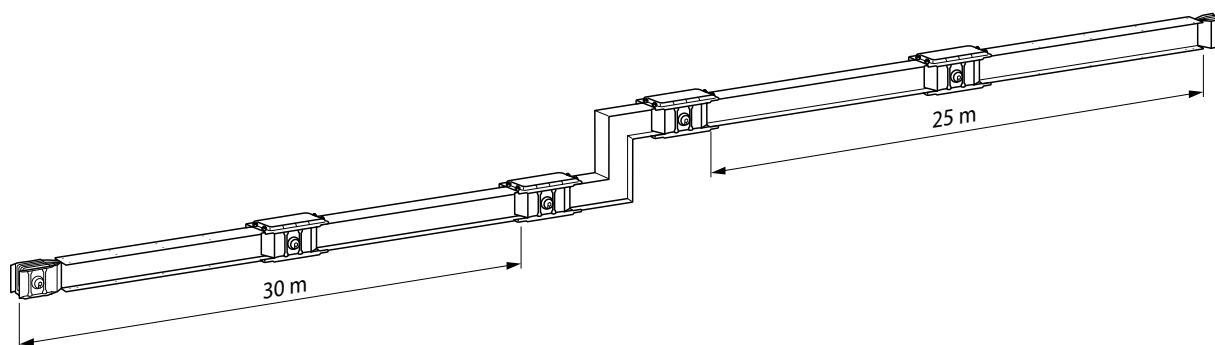
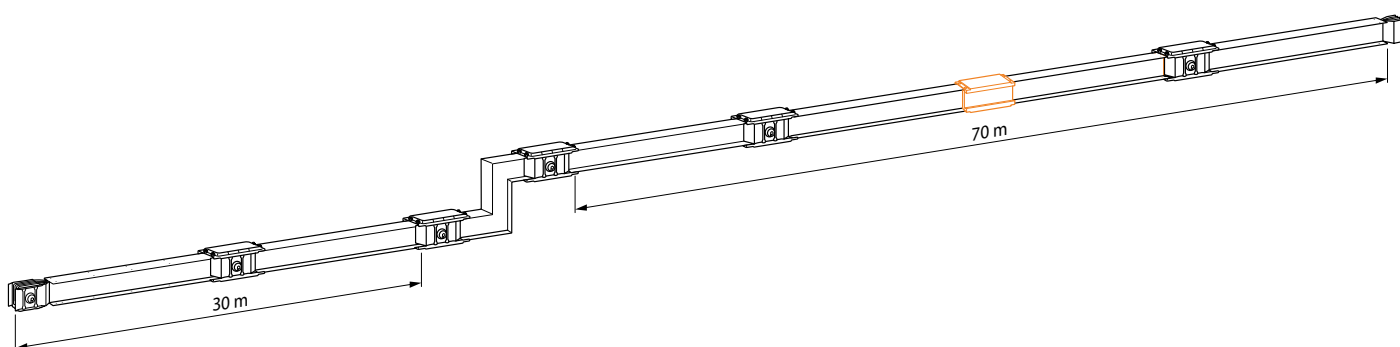
L	60	90	44	192	200	170	340
K	35	35	35	35	35	35	35
N° DIL	1	2	1	5	5	4	9

ÉLÉMENT DE DILATATION

Lignes avec coudes

En présence de coudes :

- Prenez en compte la longueur entre deux coudes, ou entre le début de la ligne et le premier coude.
- Appliquez la même formule en utilisant $K = 35$ m.



Présence d' éléments en T

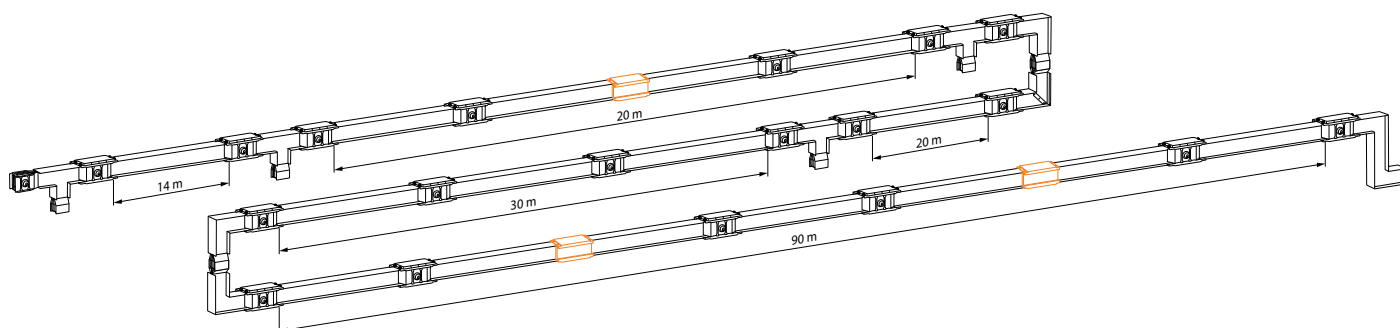
Les éléments en T (horizontaux et verticaux) sont considérés comme des points fixes ne permettant pas de dilatation.

Entre deux éléments en T, des règles plus strictes s'appliquent :

- $L \leq 15$ m: aucun élément de dilatation n'est nécessaire
- Si $15 < L < 35$ m: utiliser un élément de dilatation
- $L \geq 35$ m: utiliser la formule

$$DIL = (L/K)(I/IN)$$

avec $K = 35$ m



Si un élément T se trouve à proximité d'un coude ou de tout autre élément modifiant le tracé, appliquez la règle standard avec $K = 35$ m.

ÉLÉMENT DE DILATATION

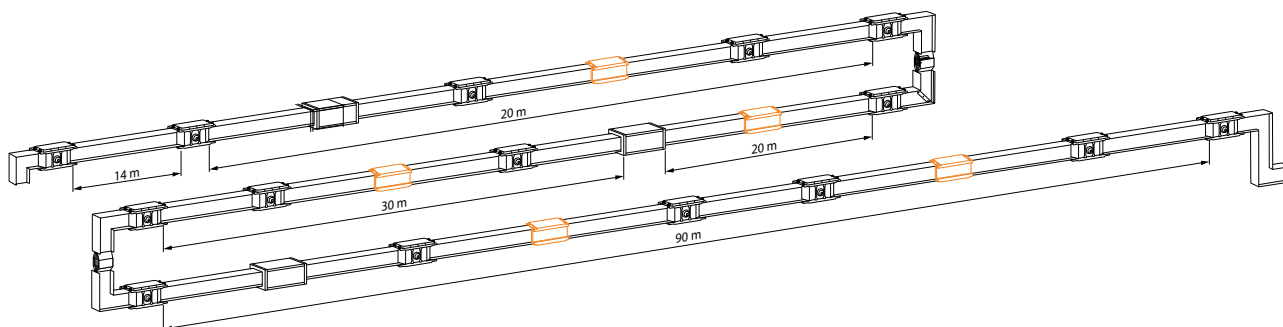
Présence d' éléments coupe-feu

Les éléments coupe-feu sont des point fixes qui ne permettent pas la dilation. Pour les éléments coupe-feu, des règles strictes s'appliquent :

- $L \leq 15$ m: aucun élément de dilatation n'est nécessaire
- Si $15 < L < 35$ m: utiliser un élément de dilatation
- $L \geq 35$ m: utiliser la formule

$$DIL = (L/K)(I/IN)$$

avec $K = 35$ m



L'élément coupe-feu doit être correctement fixé (15 Nm) et soutenu avant et après la section afin d'empêcher tout déplacement lors de la mise sous tension. Ne pas installer de supports sur les cloisons coupe-feu : les supports doivent être fixés uniquement sur l'enveloppe de la canalisation électrique.

Installation verticale – Colonne montante

Pour les canalisation électriques installées verticalement (colonnes montantes), la même formule de calcul de dilatation que pour les sections horizontales est appliquée, avec une valeur standard de $K = 35$ m.

Si des éléments T sont présents le long de la section verticale, les mêmes règles que celles décrites pour les canalisations électriques horizontales s'appliquent :

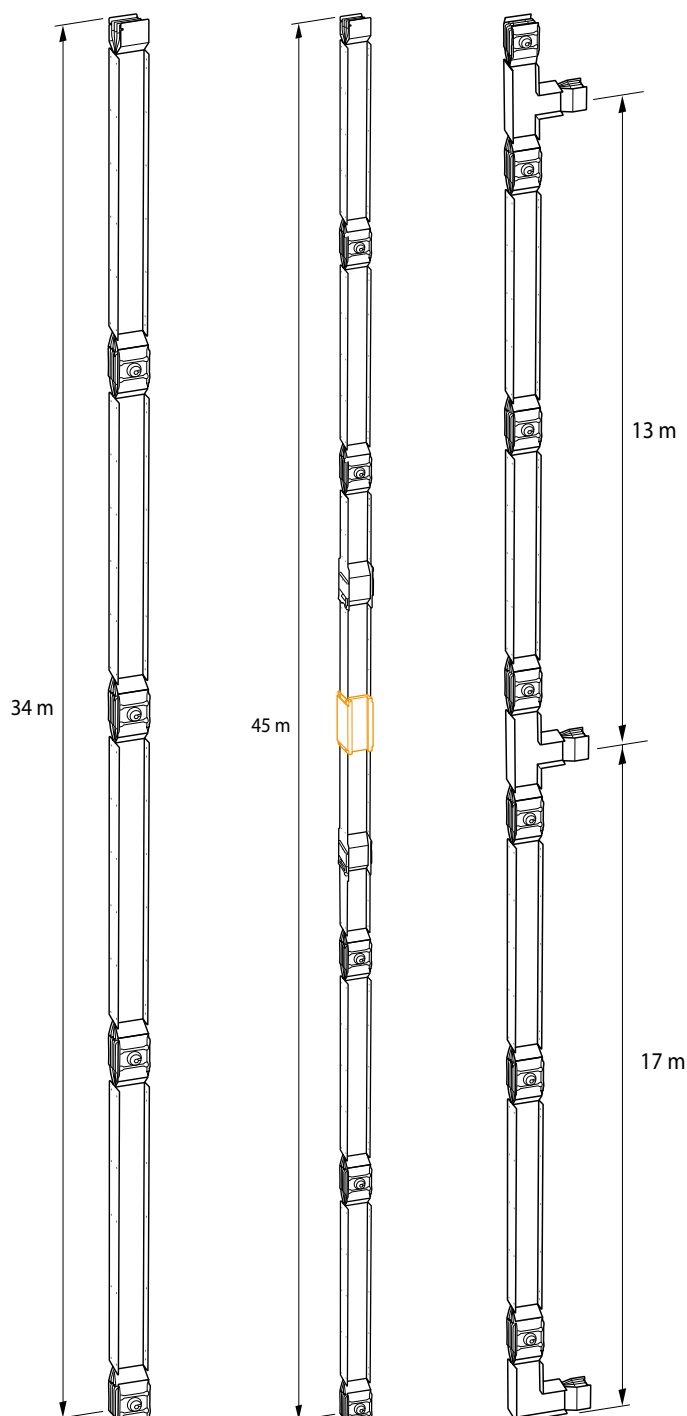
- $L \leq 15$ m: aucun élément de dilatation n'est nécessaire
- Si $15 < L < 35$ m: utiliser un élément de dilatation
- $L \geq 35$ m: utiliser la formule

$$DIL = (L/K)(I/IN)$$

avec $K = 35$ m



SUPPORT POUR COLONNES MONTANTES



Il est obligatoire d'utiliser les supports de fixation recommandés par Legrand, comprenant des supports à ressort (pour les colonnes montantes de plus de 4 m).

La canalisation électrique **ne doit pas** être fixé de manière rigide au mur, afin de permettre une dilatation thermique libre.

Aucun support de colonne montante ne doit être installé sur l'élément de dilatation ; **seuls des supports de centrage** doivent être utilisés pour garantir le bon mouvement de la canalisation électrique.

Conclusion

Une installation correcte des éléments de dilatation XCP est essentielle pour garantir la durabilité, la sécurité et la fiabilité des lignes électriques, en particulier dans les environnements soumis à d'importantes variations thermiques ou à des contraintes structurelles rigides.

ÉLÉMENT DE TRANSPOSITION DE PHASE

Un élément de transposition de phase est un composant installé le long d'une ligne électrique (généralement dans des systèmes de canalisations électriques préfabriquées ou des chemins de câbles) qui permet d'inverser la position physique des phases (ex: L1, L2, L3) sur le parcours.

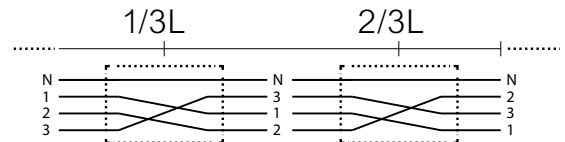
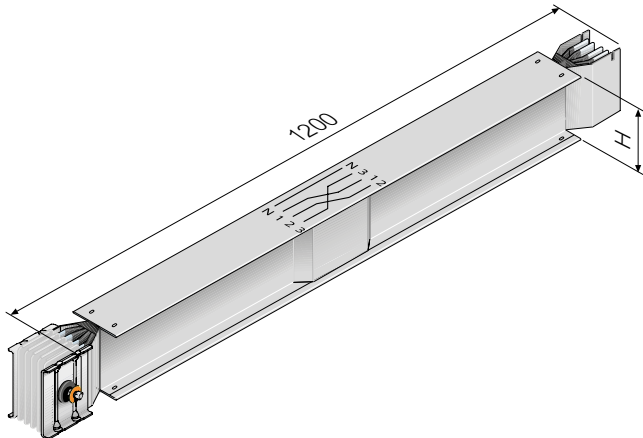


Schéma électrique : deux éléments permettent toutes les positions réciproques possibles entre les phases sur la ligne.

LONGUEUR DE L'ÉLÉMENT

Conducteurs en aluminium/cuivre

Intensité (A)	Longueur (L)
630 - 6300	1200 mm

QU'EST-CE QUE LA TRANSPOSITION DE PHASES ?

La transposition de phases consiste à **permuter les positions physiques des phases** (L1, L2, L3) le long d'une ligne triphasée. Chaque phase occupe toutes les positions possibles (extérieure, centrale, opposée) sur une portion égale du trajet.

Cela permet de :

- **Équilibrer l'échauffement des phases :**
sur les longues longueurs, les phases extérieures (L1 et L3) ont tendance à dissiper plus de chaleur que la phase centrale (L2), ce qui crée un déséquilibre thermique ;
- **Équilibrer les pertes électriques :**
la transposition des phases permet de répartir plus uniformément les pertes par effet Joule et l'effet de surface ;
- **Réduire les contraintes électromagnétiques :**
la transposition aide à compenser les forces électrodynamiques entre les conducteurs, améliorant ainsi la stabilité mécanique ;
- **Optimiser la durée de vie du système :**
en réduisant les points chauds et les déséquilibres, elle renforce la fiabilité et prolonge la durée de vie de l'installation.

FRÉQUENCE D'INSTALLATION

Pour les longues lignes électriques (généralement supérieures à 100 mètres), la transposition de phase peut s'avérer utile pour équilibrer les caractéristiques électriques :

2 éléments de transposition :

- Un placé au 1/3 du parcours
- Un au 2/3 du parcours

i Cela garantit que toutes les combinaisons possibles de positions de phase sont présentes le long du circuit, ce qui contribue à minimiser les chutes de tension et les déséquilibres de charge.

3 éléments de transposition :

- Recommandé lorsque la même séquence de phases est requise à la fois au début et à la fin de la ligne.
- Les éléments sont répartis de manière à rétablir la séquence d'origine après équilibrage.



L'installation d'un élément de transposition de phase **améliore le rendement thermique du système, réduit le risque de surchauffe localisée et simplifie la maintenance préventive** grâce à un comportement de phase plus uniforme.

Son utilisation est recommandée pour les longues distances (ex : plus de 100 mètres) ou dans les systèmes soumis à des charges élevées et continues.



ÉLÉMENTS D'INVERSION DE PHASE ET DE ROTATION DU NEUTRE



Ces éléments sont destinés **uniquement au transport d'énergie, et non à des dérivations.**

Ne pas utiliser d'éléments d'inversion de phase ou de dérivation du neutre dans les lignes comprenant :

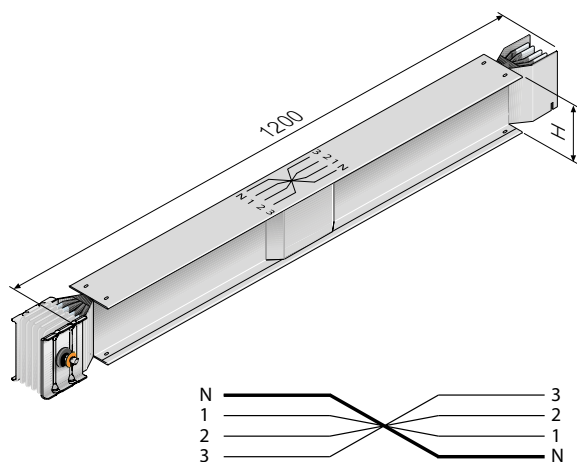
- Des unités de dérivation
- Des boîtes de dérivation
- Des sections droites avec des raccordements de dérivation

L'utilisation de ces éléments dans de telles configurations peut **entraîner des problèmes graves, tels que :**

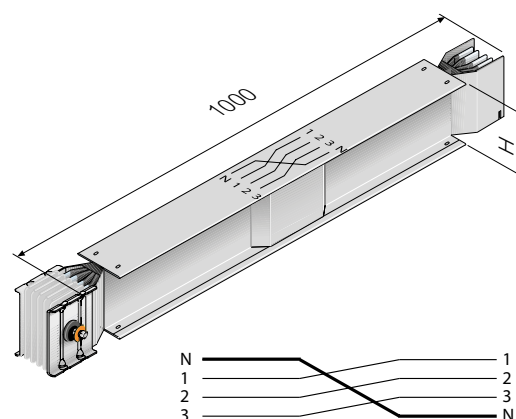
- Un ordre de phase incorrect au niveau de la charge
- Un désalignement du conducteur neutre
- Des dommages potentiels aux équipements connectés

Toujours s'assurer que l'ordre de phase et la position du neutre sont clairement connus et correspondent aux schémas du système avant l'installation.

ÉLÉMENT D'INVERSION DE PHASE



ÉLÉMENT DE ROTATION DU NEUTRE



L'élément d'inversion de phase est conçu pour inverser complètement les positions des phases et du neutre.

Il est généralement utilisé dans :

- les raccordements entre transformateurs et tableaux de distribution
- les raccordements entre tableaux de distribution, lorsque l'ordre des phases à l'entrée diffère de celui à la sortie.

Cet élément garantit que **l'ordre correct des phases est rétabli ou harmonisé** entre deux points du réseau.

L'élément de rotation du neutre est un élément droit servant à adapter l'ordre des phases du réseau de canalisation électrique aux extrémités de l'installation, lorsque ceux-ci diffèrent.

Il est généralement utilisé dans :

- les raccordements entre tableaux électriques, où seule la position du neutre est identifiée et où l'ordre des phases doit être ajusté en conséquence.

La dimension H varie en fonction de l'intensité. Pour plus d'informations, veuillez consulter le catalogue.

JONCTION RCP (IP68) – XCP (IP55)

La gamme de canalisation électrique préfabriquée RCP est compatible avec les gammes XCP.



Un produit IP 68 est étanche à la poussière et protégé contre les effets d'une immersion prolongée dans l'eau.

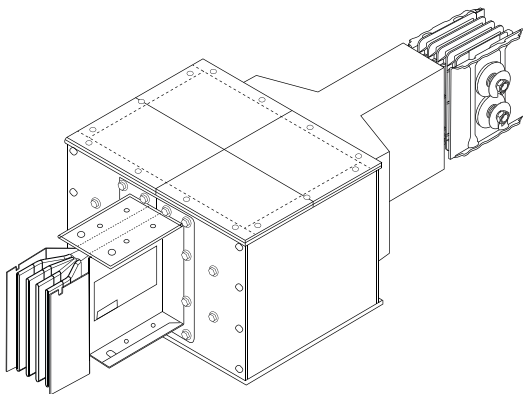


Lorsqu'un élément RCP est raccordé à un élément XCP, l'indice de protection (IP) passe à IP 55 au point de jonction.

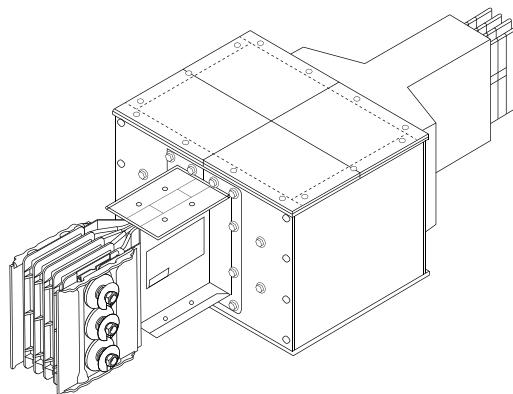
Le raccordement s'effectue à l'aide de la jonction RCP-XCP appropriée (comme sur l'illustration). Pour procéder au raccordement, il suffit d'insérer la jonction RCP-XCP dans la ligne, à l'endroit souhaité, comme s'il s'agissait d'un élément quelconque.

Il existe 4 types de jonction RCP - XCP :

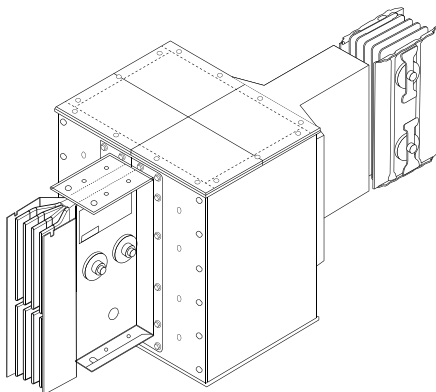
JONCTION À DROITE AVEC UNE SEULE BARRE



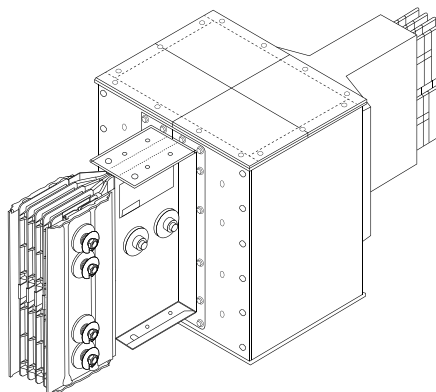
JONCTION À GAUCHE AVEC UNE SEULE BARRE



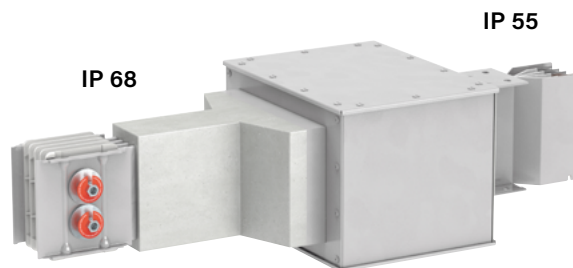
JONCTION À DROITE AVEC DOUBLE BARRE



JONCTION À GAUCHE AVEC DOUBLE BARRE



Lors du passage d'une solution IP55 à une solution IP68, l'accès à l'environnement IP68 n'est autorisé qu'après avoir réalisé le premier raccordement certifié IP68.



BOÎTES DE DÉRIVATION

Le système de canalisation électrique XCP peut comporter des composants amovibles, tels que des boîtiers de dérivation, conçus pour permettre de brancher et de débrancher facilement des charges le long de la ligne de distribution. Les boîtiers de dérivation permettent de prélever du courant à partir du système de canalisation électrique préfabriquée. Il existe deux principaux types de raccordement :

- par boîtes de dérivation enfichables
- par boîtes de dérivation à boulonner

RÈGLES GÉNÉRALES APPLICABLES À TOUS LES BOÎTIERS DE DÉRIVATION

Les règles suivantes s'appliquent à tous les boîtiers de dérivation :

Modèles standard

En cas de commande d'un modèle standard, le délai de livraison est court, car les boîtiers sont déjà disponibles en stock et leur prix peut être communiqué immédiatement.

Boîtiers sur mesure

Dans de nombreux cas, des boîtiers sur mesure sont nécessaires pour répondre aux besoins spécifiques des clients.

Pour demander un boîtier sur mesure, veuillez contacter Legrand en fournissant autant de détails que possible, tels que :

- Intensité nominale
- Type de ligne sur laquelle le boîtier sera installé
- Dispositif de protection ou équipement interne requis



Plus la demande sera détaillée, plus le processus d'évaluation sera rapide et efficace. L'équipe technique de Legrand évaluera la faisabilité de la solution demandée. Si celle-ci est approuvée, une référence spécifique et un devis du projet seront transmis au service commercial.

Consignes de sécurité :

- Toujours consulter les manuels d'instructions avant d'effectuer toute opération de démontage ou d'installation.
- S'assurer que l'alimentation est coupée avant de manipuler toute pièce amovible.
- Sauf indication contraire explicite, s'assurer qu'il n'y a pas de tension avant de poursuivre.
- Utiliser un équipement de protection individuelle (EPI) adapté et respecter toutes les procédures de verrouillage et d'étiquetage lorsque cela s'applique.



Ces opérations doivent être effectuées par du personnel qualifié et formé à la manipulation en toute sécurité des réseaux de distribution électrique.

Un démontage ou un rebranchement incorrect des unités de dérivation peut entraîner des risques électriques, endommager le matériel ou causer des blessures corporelles.

Rappel concernant l'installation

Avant d'installer un boîtier de dérivation, il est indispensable de consulter la notice d'utilisation afin d'éviter tout risque de dommage.

Considérations relatives à la conception

Au cours de la phase de conception, il est important de vérifier que les dimensions des boîtiers de dérivation ne se gênent pas mutuellement lorsque plusieurs boîtiers sont installés sur la même barre omnibus. Le respect d'un espacement minimal est essentiel pour garantir une installation correcte et une ouverture en toute sécurité de chaque boîtier de dérivation.



Toutes les cotes et tous les dégagements sont indiqués dans le manuel d'installation, qui doit être consulté lors de la planification et de l'installation.



BOÎTES DE DÉRIVATION

Boîtes de dérivation enfichables

Grâce à sa conception, qui garantit la sécurité de l'opérateur à tout moment, le boîtier de dérivation enfichable peut être installé sur une canalisation électrique sous tension. Avant de procéder à cette opération, veuillez consulter le manuel d'utilisation.

Ils sont disponibles en :

- **Métal**, avec des intensités nominales allant jusqu'à 630 A
- **Fibre de verre**, avec des intensités nominales allant jusqu'à 250 A

 Toujours se référer aux instructions d'installation avant de procéder.

Boîtes de dérivation à boulonner

Les boîtes de dérivation à boulonner sont installées sur le raccord de jeu de barres à l'aide d'un monobloc dédié. Elles sont homologuées **jusqu'à 1 250 A**.

Elles sont idéales **pour les environnements soumis à des harmoniques et des vibrations**, afin de garantir un contact électrique sûr.



L'installation doit être réalisée uniquement lorsque la ligne est hors tension.

BOÎTES DE DÉRIVATION EN FIBRE DE VERRE

TAILLE 1 - JUSQU'À 32 A

- Boîtier compact, disponible uniquement avec des fusibles
- Version allongée avec rail DIN :
Vide avec cache (câblage libre)
Préconfiguré avec 4 ou 8 modules DIN, un volet avant et un rail DIN installé

TAILLE 2 - JUSQU'À 160 A

Disponible :

- Avec socle à fusibles :
Jusqu'à 63 A: 3xCH22
Jusqu'à 160 A: 3xNH00
- Préconfiguré pour les disjoncteurs DPX³ (non fournis)
- Vide ou avec rail DIN :
12 modules DIN
12 modules DIN + 2 prises P17

TAILLE 3 - JUSQU'À 250 A

Disponible :

- Avec socle de fusible NH2
- Préconfiguré pour les disjoncteurs mini-sections DPX³
- Vide ou avec rail DIN :
12 + 12 modules DIN
12 + 12 modules DIN + 3 prises P17



BOÎTES DE DÉRIVATION EN MÉTAL



Les boîtes de dérivation en métal peuvent être installées et retirées même lorsque la canalisation électrique est sous tension. Compatibles avec les canalisations électriques de toutes les intensités.

TAILLE 1 – 63 A À 160 A

Préconfiguré pour les disjoncteurs DPX³ MCCB

- Disponible en deux versions :
Couvercle à charnières
Couvercle entièrement amovible
- « Préconfiguré » signifie :
Équipé d'une poignée de commande à distance sur le couvercle
Mécanisme rotatif interne
- Pas de dispositif de coupure interne ; la coupure est assurée par la poignée de commande à distance. Lorsque le couvercle est ouvert, le disjoncteur est en position OFF.



La zone de contact amont est protégée et garantit une protection IP20 (protection contre les corps étrangers solides 12,5 Ø mm ou plus).

Boîtes avec sectionneur (AC23)

- Équipées d'un sectionneur AC23 et d'un porte-fusibles (fusibles non fournis)

Voir le catalogue Legrand pour le choix des fusibles.

- Commande par poignée rotative sur le couvercle
- Pas de dispositif de déconnexion interne

Couvercle AC21A – la boîte ne peut être ouverte, fermée, installée ou retirée si l'interrupteur est en position « ON »

- Disponibles uniquement en version 63 A

Boîtes vides

Les boîtes vides permettent à l'installateur de choisir le dispositif de protection. Ils sont toujours équipés d'un sectionneur sur le couvercle. – Indice de protection IP20 à l'état ouvert.

TAILLE 2 – JUSQU'À 250 A

- Préconfiguré pour les disjoncteurs DPX³ MCCB
- Disponible en deux versions :
Couvercle à charnières
Couvercle entièrement amovible
- « Préconfiguré » signifie :
Équipé d'une poignée à distance sur le couvercle
Mécanisme rotatif interne
- Pas de dispositif de coupure interne ; la coupure est assurée par la poignée. Lorsque le couvercle est ouvert, le disjoncteur est en position OFF.



La zone de contact en amont est protégée et garantit un indice de protection IP20.

Boîtes avec sectionneur (AC23)

- Équipés d'un sectionneur AC23 et d'un porte-fusible (fusibles non fournis)
- Commande par poignée rotative sur le couvercle



Couvercle AC21A – la boîte ne peut être ouverte, fermée, installée ou retirée si l'interrupteur est en position « ON »

- Disponible uniquement en versions 125 A, 160 A

Boîtes à fusibles

À équiper de fusibles NH00, non fournis.

Équipés d'un dispositif de déconnexion sur le couvercle – indice de protection IP20 en position ouverte.

Boîtes vides

Les boîtes vides permettent à l'installateur de choisir le dispositif de protection. Elles sont toujours équipées d'un dispositif de déconnexion sur le couvercle – indice de protection IP20 en position ouverte.



BOÎTES DE DÉRIVATION

Boîtes de dérivation à boulonner (suite)

BOÎTES DE DÉRIVATION EN MÉTAL

TAILLE 3 – 400 A ET 630 A

- Préconfiguré pour les disjoncteurs DPX³ MCCB
- Disponible en deux versions :
 - Couvercle à charnières
 - Couvercle entièrement amovible
- « Préconfiguré » signifie :
 - Équipé d'une poignée à distance sur le couvercle
 - Mécanisme rotatif interne
- Pas de dispositif de coupure interne ; la coupure est assurée par la poignée. Lorsque le couvercle est ouvert, le disjoncteur est en position OFF.



La zone de contact en amont est protégée et garantit un indice de protection IP20.

Boîtes à fusibles :

Disponible en :

- 400 A : à équiper de fusibles NH2
- 630 A : à équiper de fusibles NH3

Fusibles **non fournis**.

Équipés d'un dispositif de déconnexion sur le couvercle – indice de protection IP20 en position ouverte.

Boîtes avec sectionneur (AC23)

- Équipé d'un sectionneur AC23 et d'un porte-fusibles (fusibles non fournis)



Couvercle AC21A – la boîte ne peut être ouverte, fermée, installée ou retirée si l'interrupteur est en position « ON »

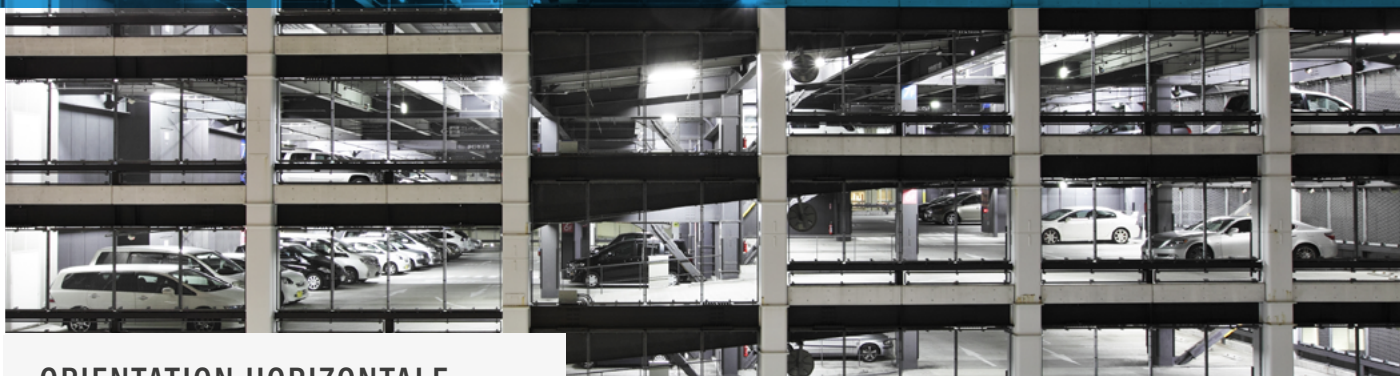
- Commande par poignée rotative située sur le couvercle.
- Disponible uniquement en versions 250 A, 400 A et 630 A





SYSTÈMES DE CANALISATIONS ÉLECTRIQUES XCP-S ET XCP-HP

DISPOSITIFS DE SUPPORTS



ORIENTATION HORIZONTALE

+ Grâce à sa conception ultra-compacte et son excellente dissipation thermique, les canalisations électriques préfabriquées XCP ne requièrent pas de déclassement en fonction de leur position d'installation.

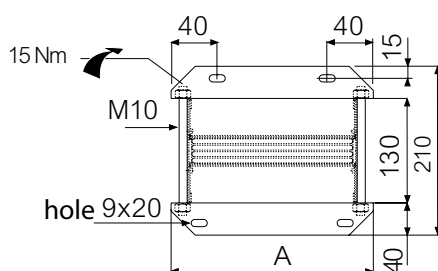
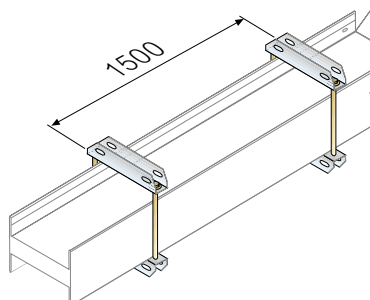
Le système de canalisations électriques XCP est composé d'un large panel d'éléments conçus pour s'adapter à la configuration et aux exigences structurelles spécifiques des bâtiments modernes. En fonction du projet, l'installation peut être réalisée selon différentes orientations, chacune nécessitant des configurations de matériel spécifiques — par exemple, différents types de supports.



Au cours de la phase de conception, il est essentiel de vérifier que l'orientation choisie permet l'installation de tous les composants nécessaires. Il s'agit notamment de s'assurer qu'il y a suffisamment d'espace pour les boîtes de dérivation là où elles sont nécessaires, ainsi que d'évaluer la compatibilité de chaque accessoire avec la configuration choisie. Une évaluation rigoureuse à ce stade garantit un déroulement sans difficulté de l'installation et des performances optimales du système.

Orientation à plat

D'un point de vue technique, l'orientation à plat désigne une configuration dans laquelle les conducteurs des barres omnibus à l'intérieur du système de goulottes sont disposés parallèlement à la surface sur laquelle le système est installé.

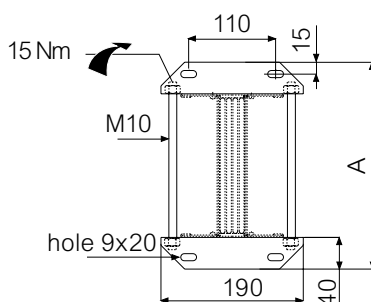
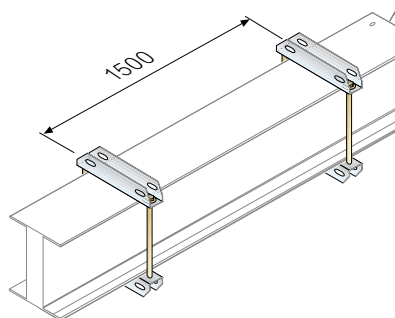


Cette configuration est généralement recommandée lorsque la canalisation électrique passe par des espaces restreints, tels que des planchers surélevés ou d'autres installations où la hauteur disponible est limitée.



Orientation sur chant

D'un point de vue technique, l'orientation sur chant désigne une configuration dans laquelle les conducteurs à l'intérieur du système de goulottes de busbars sont disposés perpendiculairement au sol.



Cette disposition est généralement choisie lorsque des boîtes de dérivation doivent être installées le long de la ligne, car elle offre la géométrie la plus adaptée au montage et à l'accès aux unités de dérivation.

Types de supports



Il est possible d'utiliser des systèmes de support autres que ceux fournis par Legrand, à condition qu'ils garantissent une capacité de charge suffisante et un maintien sûr du système de canalisations électriques, conformément aux instructions d'installation.

Les supports requis sont des supports à collier standard. Ils sont munis de trous permettant leur fixation à des tablettes ou des supports (non fournis).



Règles générales pour l'installation des supports

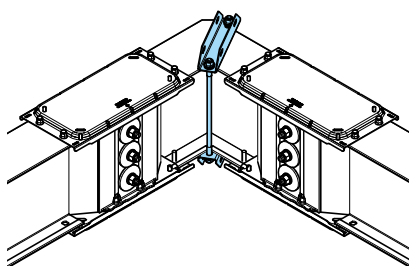


- Chaque élément doit être soutenu **par des supports, et non par le raccord**.
- Les éléments droits doivent être soutenus par **au moins deux supports** afin de garantir leur alignement et d'éviter toute chute pendant l'installation.
- Pour les éléments de 3 mètres, un espacement maximal de 2 mètres entre les supports est recommandé, de préférence 1,5 mètre.
- Pour les éléments de moins de 3 mètres, si un espacement de 1,5 mètre ne peut être respecté, réduire l'espacement tout en continuant à utiliser deux supports.
- Évitez de placer les supports à **moins de 150 mm** de la jonction afin d'éviter toute interférence avec le capuchon de jonction.

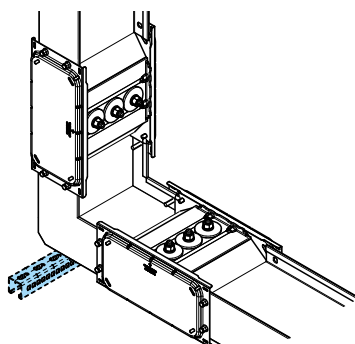
Éléments spéciaux

- Pour les petits éléments (par exemple, les coudes), **au moins un support doit être installé**, même sans collier si l'espace est limité.
- Si un élément ne peut pas être soutenu directement, s'assurer que les éléments adjacents sont correctement fixés près de la jonction.
- Ne pas installer de supports ou de colliers sur les brides de jonction, car cela pourrait **compromettre l'isolation électrique**.

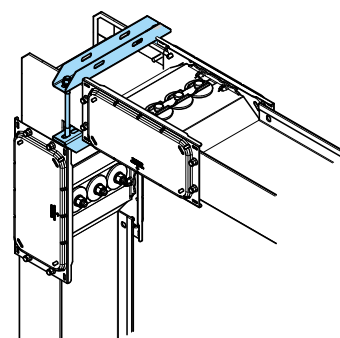
Exemples de supports à utiliser :



- Si l'espace le permet



- Lorsque le collier ne peut pas être installé



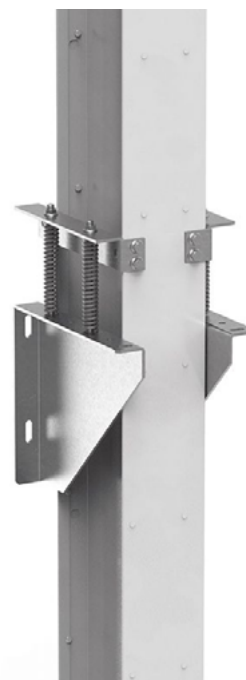
- S'il n'y a pas assez de place pour insérer la pièce, assurez-vous que les pièces situées avant et après sont bien fixées et aussi proches que possible du point de jonction



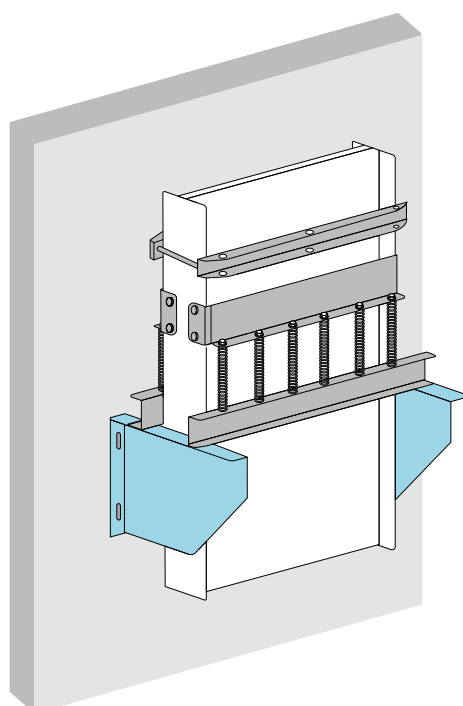
ORIENTATION VERTICALE

Dans de nombreuses applications où l'on utilise des systèmes de canalisations électriques préfabriquées, la distribution d'une puissance élevée sur de longues distances nécessite souvent une installation verticale. Cette configuration est courante dans les bâtiments de grande hauteur — tels que les gratte-ciel — où les canalisations électriques doivent acheminer l'électricité sur plusieurs étages, ainsi que dans les cas où la ligne doit relier un local technique à un niveau supérieur ou inférieur.

L'installation verticale étant fréquemment requise, il est essentiel de respecter toutes les règles et directives spécifiques associées à cette configuration. L'espacement correct des supports, la fixation mécanique et l'alignement doivent être respectés afin d'assurer la stabilité du système, d'éviter toute contrainte mécanique excessive au niveau des joints et de garantir un fonctionnement sûr et fiable sur toute la hauteur de l'installation.



Installation à plat



En cas d'espace restreint ou de besoins particuliers, ce type de support (en bleu) peut être utilisé.

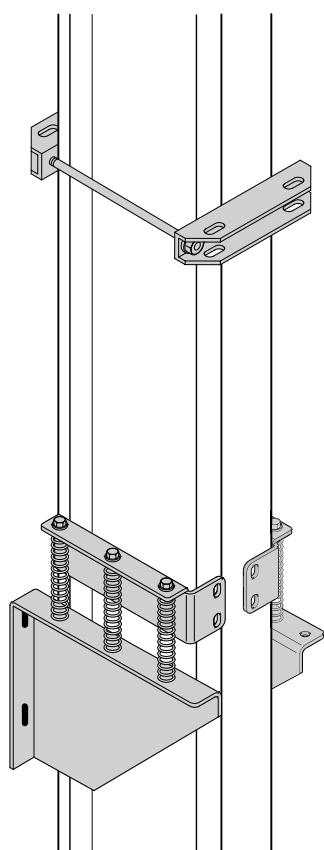


Dans cette configuration, installer uniquement les lignes destinées au transport, et non à la distribution.

DISPOSITIFS DE SUPPORT

ORIENTATION VERTICALE

Installation sur chant

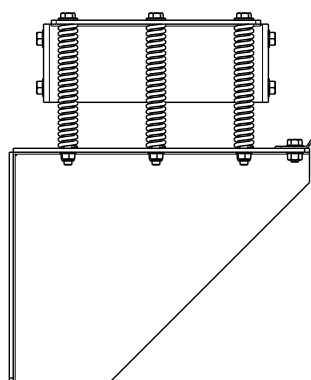


Cette configuration permet l'installation de boîtes de dérivation.



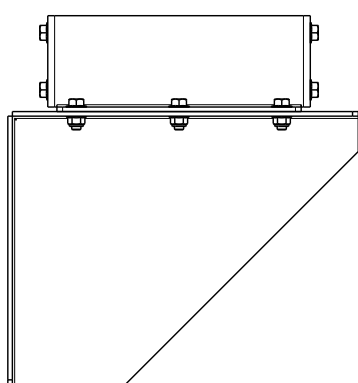
Types de support

Il existe différents types de supports, et le choix dépend de la manière dont le concepteur prévoit d'installer et de soutenir le système de canalisation électrique. Chaque configuration de support est adaptée à des conditions d'installation spécifiques.



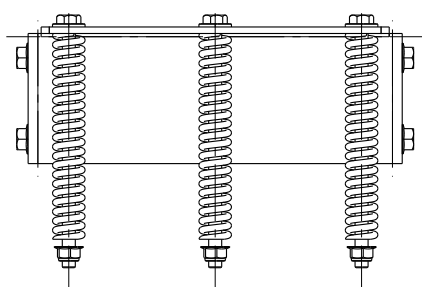
TYPE A – SUPPORT COMPLET

Le support de type A est un support complet destiné aux installations verticales d'une longueur **supérieure à 4 mètres**. Il comprend l'ensemble des composants nécessaires pour supporter la charge mécanique et garantir un alignement correct sur de longues portées verticales.



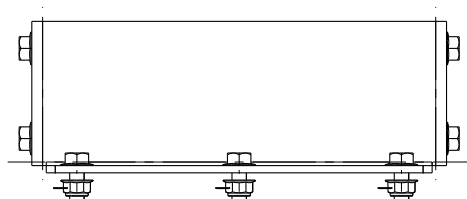
TYPE B – SUPPORT VERTICAL SANS RESSORTS

Contrairement au type A, le type B ne comporte pas de ressorts. Il est utilisé pour les installations verticales d'une longueur **inférieure à 4 mètres**, où les charges mécaniques sont moindres et où une compensation entièrement assurée par des ressorts n'est pas nécessaire.



TYPE C – SUPPORT EN « C » AVEC RESSORTS

Le type C se compose de supports de fixation en forme de C associés à des ressorts, mais ne comprend pas de support en porte-à-faux. Cette configuration convient **lorsque la fixation peut être réalisée à l'aide de systèmes de support alternatifs fournis par le concepteur**. Elle permet un verrouillage sûr de la canalisation électrique tout en s'appuyant sur les éléments structurels existants du bâtiment pour le soutien final.



TYPE D – SUPPORT EN « C » SANS RESSORTS

Le type D comprend uniquement le support de fixation en forme de C. Tous les éléments de fixation et de soutien supplémentaires doivent être fournis ou définis par le concepteur. Cette option est utilisée **lorsque le projet prévoit déjà des supports structurels spécifiques ou lorsqu'une solution de fixation sur mesure est nécessaire**.

Règles générales pour la installation des supports



Pour les lignes < 2 mètres

- Utiliser des supports à collier standard, comme pour la configuration horizontale (page 96).

Pour les lignes comprises entre 2 et 4 mètres

- En cas de montage mural :
Utiliser des supports de type B (fixation murale verticale sans ressorts).
- En cas de montage au sol :
Utiliser des supports de type D (verticaux sans ressorts et sans tablette).
- Positionner le support au point le plus bas du parcours.
- Ajouter un support horizontal standard tous les 1,5 mètre pour garantir un alignement correct.

Pour les canalisations électriques > 4 mètres

- En cas de montage mural :
Utiliser des supports de type A (complets).
- En cas de montage au sol :
Utiliser des supports de type C (avec ressorts, sans tablette).
- Installer un support à collier standard tous les 1,5 mètre pour un soutien supplémentaire.
- Les supports de type A ou C doivent être espacés conformément aux règles — voir le chapitre sur l'espacement des supports verticaux (page 106).

Remarque relative aux canalisations électriques installées à plat verticalement :

- Les mêmes règles de soutien s'appliquent.
- Un seul type de support vertical est utilisé, adapté à toutes les configurations.
- Un support horizontal standard doit être installé tous les 1,5 mètre.

Espacement des supports et charge initiale des ressorts

Pour garantir une installation verticale correcte, respecter les règles suivantes concernant l'espacement entre les supports verticaux.

CONTRAINTES LIÉES À L'ESPACEMENT

Les supports verticaux à ressorts sont conçus pour être installés à des distances spécifiques, en fonction de la puissance nominale de la canalisation électrique (voir tableau). Cela permet aux ressorts de fonctionner avec une course optimale de 25 mm à partir de la position de repos. Si une charge initiale est souhaitée, la cote (H) passe à 100 mm.



Espacement des supports et charge initiale des ressorts (suite)

CONTRAINTES LIÉES À L'ESPACEMENT (CONTINUED)

COURSE MAXIMALE DE LA SUSPENSION À RESSORTS (D max. - en mètre)								
XCP-S					XCP-HP			
Aluminium			Cuivre		Aluminium		Cuivre	
In (A)	D max. (m)	Nombre de ressorts	D max. (m)	Nombre de ressorts	D max. (m)	Nombre de ressorts	D max. (m)	Nombre de ressorts
630	11	4	-	-	10	4	-	-
800	10	4	9	4	10	4	9	4
1000	10	4	8	4	9	4	7	4
1250	9	4	7	4	9	4	7	4
1600	10	6	6	4	10	6	6	4
2000	9	6	6	6	9	6	4	4
2500	12	8	9	8	11	8	5	6
3200	11	12	7	8	11	12	6	8
4000	10	12	7	12	10	12	6	12
5000	7	12	5	12	6	12	5	12
6300	-	-	4	12	-	-	4	12

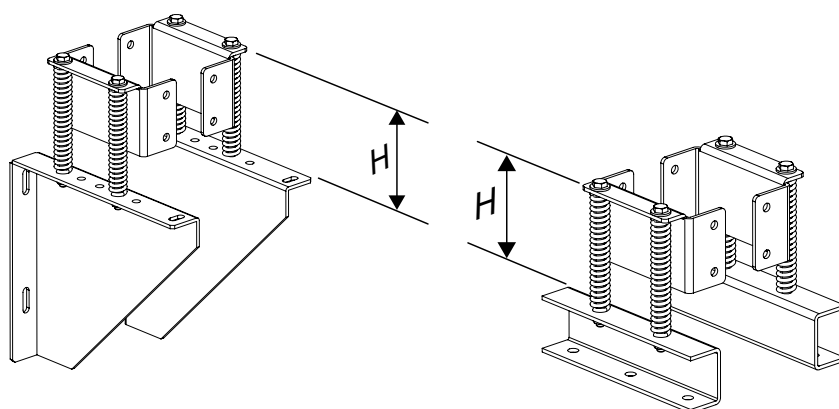
Pour la version à 3 conducteurs, multiplier la valeur D max. par 1,1 pour les deux gammes de produits
Pour la version à 5 conducteurs, multiplier la valeur D max. par 0,9 pour les deux gammes de produits

SI L'ESPACEMENT NE PEUT PAS ÊTRE MAINTENU

Si l'espacement doit être réduit, installer les supports à une distance inférieure à la distance maximale indiquée dans le tableau. Utiliser la formule fournie pour calculer la cote (H) correcte permettant d'assurer la charge initiale du ressort.

$$W = (\text{Conducteur (Kg/m)} \times D(\text{m}) + \text{poids total de l'appareil}) / \text{Nombre de ressorts}$$

$$H = 130 - (W/3)$$



APRÈS L'INSTALLATION

Desserrez l'écrou de blocage du ressort.

CONSIGNES D'ESPACEMENT EN PHASE DE CONCEPTION



La distance minimale par rapport aux murs pour éviter tout problème lors d'une installation sur le côté est de 300 mm.

ÉLÉMENTS À PRENDRE EN COMPTE POUR UN RACCORDEMENT CORRECT

- Le ressort peut être comprimé jusqu'à une hauteur maximale de 100 mm.
- Dimensions du coffret de distribution : au moins 300 mm.
- Accessibilité aux vis pour la fixation des supports et la fermeture des jonctions.
- Matériaux nécessaires pour compenser les imperfections du mur.

INSTALLATION DANS DES ENVIRONNEMENTS CONFINÉS OU EXIGUÛS

Même dans des installations confinées telles que des puits, des conduits, des locaux techniques ou des zones où l'espace disponible est réduit, le système de canalisations électriques doit respecter les exigences minimales en matière de dégagements définies dans le présent guide.

Ces dégagements doivent être respectés par rapport aux :

- murs et éléments structurels
- plafonds et surfaces environnantes
- canalisations électriques adjacentes ou autres équipements



Le respect de ces distances est essentiel non seulement pour assurer une installation correcte et l'accessibilité, mais aussi pour garantir une dissipation thermique adéquate du système de canalisations électriques.

Les systèmes de canalisations électriques reposent sur un échange thermique naturel avec l'air ambiant pour dissiper la chaleur générée par le passage du courant. Si l'installation est réalisée avec des **dégagements réduits**, la circulation d'air autour des canalisations électriques peut être limitée, ce qui entraîne une **diminution de la capacité de refroidissement**. Dans ces conditions, la canalisation électrique peut fonctionner dans des **conditions thermiques non conformes aux normes**, ce qui peut entraîner une augmentation des températures de fonctionnement.

Dans les cas où les distances minimales d'installation ne peuvent être respectées, une évaluation spécifique des conditions d'installation doit être effectuée. Cette évaluation doit prendre en compte :

- la température ambiante
- le volume d'air disponible et la ventilation
- la proximité d'autres sources de chaleur
- la configuration et le tracé de l'installation

Sur la base de cette analyse, il peut s'avérer nécessaire d'appliquer un facteur de déclassement approprié au système de canalisations électriques ou de redimensionner l'installation afin de garantir un fonctionnement sûr et fiable.



Si ces conditions ne sont pas correctement évaluées, cela risque de compromettre les performances et la fiabilité à long terme du système.



POUR L'INSTALLATION DE COLONNES MONTANTES :

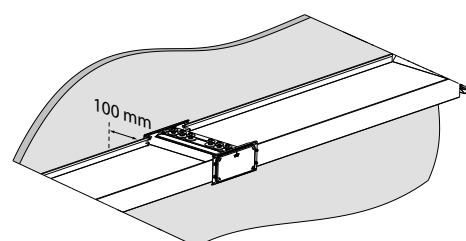
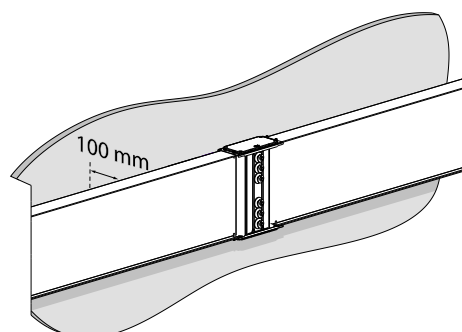
- Si aucune barrière coupe-feu n'est requise, les supports peuvent être fixés directement au mur.
- Si des barrières coupe-feu sont requises, prévoyez un espace entre le support et le mur afin de laisser un jeu de 100 mm derrière la canalisation électrique pour la mise en place de la barrière coupe-feu.

Distance minimale des éléments par rapport au mur

INSTALLATION SUR CHANT

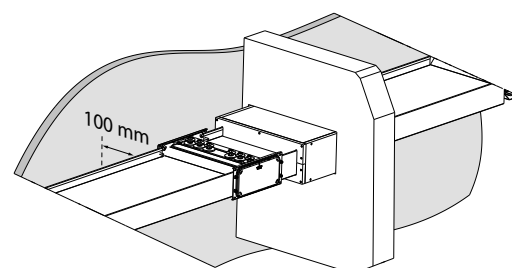
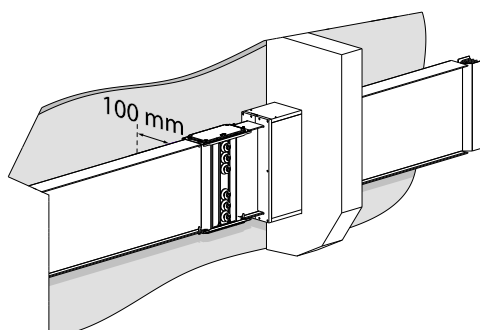
INSTALLATION À PLAT

XCP IP 55
Barres simples
Barres doubles



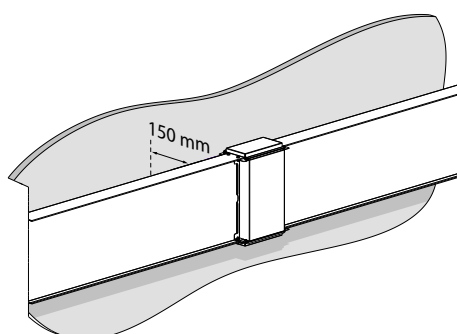
XCP IP 55
avec coupe-feu
externe

Barres simples
Barres doubles

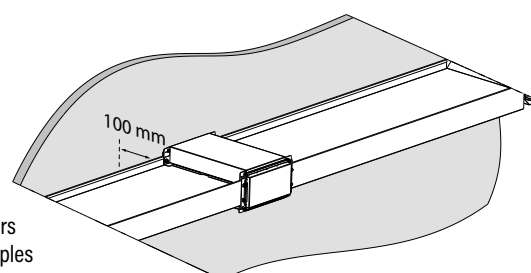


XCP IP 65
avec ou sans
coupe-feu externe

Barres simples
Barres doubles

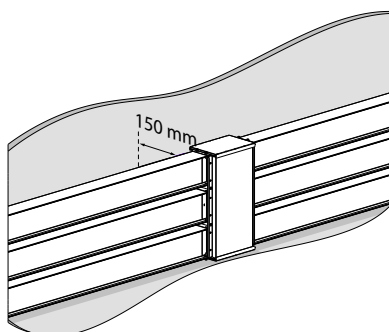


Single bars
Barres triples



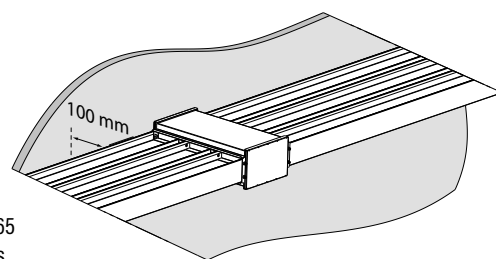
Distance minimale des éléments par rapport au mur (suite)

INSTALLATION SUR CHANT

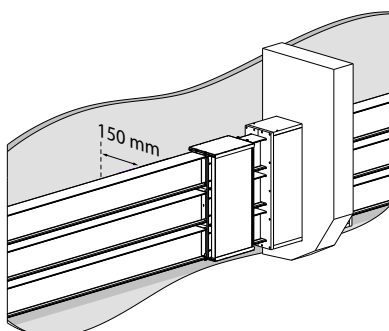


XCP IP 55
Barres triples

INSTALLATION À PLAT

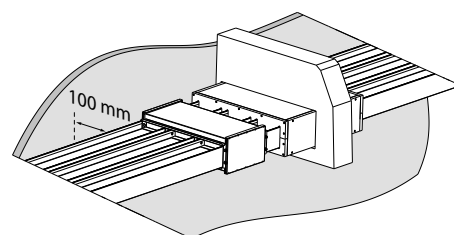


XCP IP 55 & 65
Barres triples



XCP IP 65
avec coupe-feu
externe

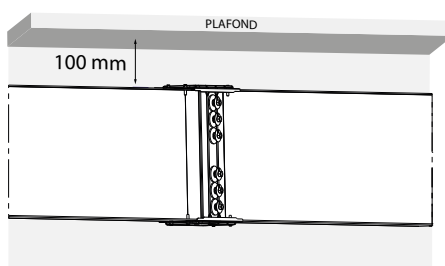
Barres triples



Distance minimale des éléments par rapport au plafond

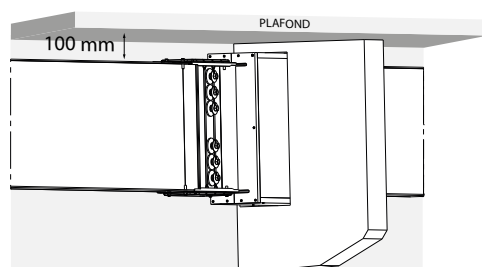
INSTALLATION SUR CHANT

XCP IP 55
Barres simples
Barres doubles



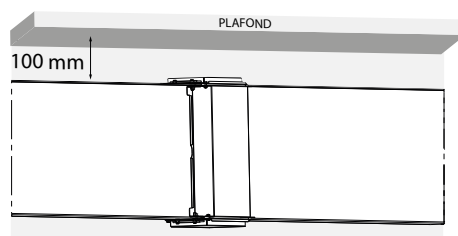
XCP IP 55
avec coupe-feu
externe

Barres simples
Barres doubles

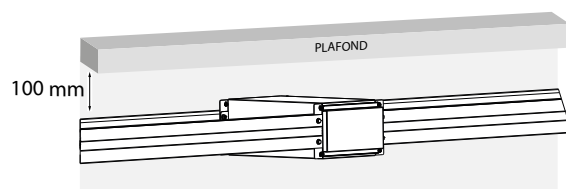
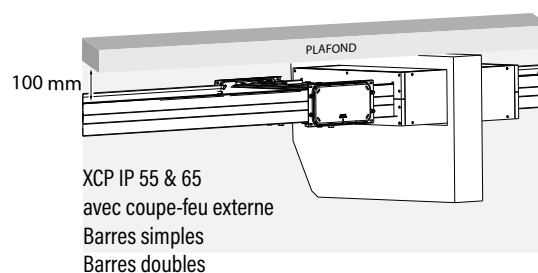
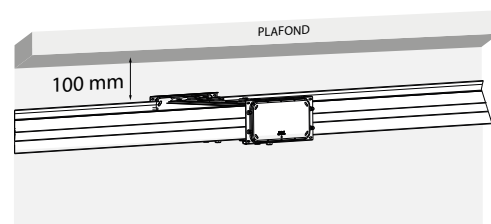


XCP IP 65
avec ou sans
coupe-feu externe

Barres simples
Barres doubles



INSTALLATION À PLAT

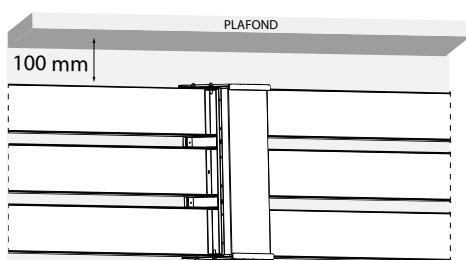


CONSIGNES D'ESPACEMENT EN PHASE DE CONCEPTION

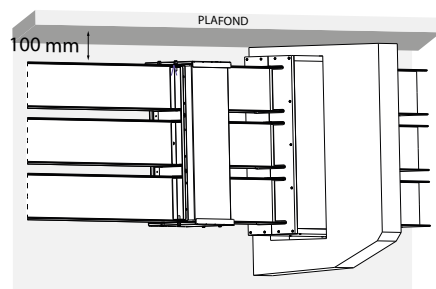
Distance minimale des éléments par rapport au plafond (suite)

INSTALLATION SUR CHANT

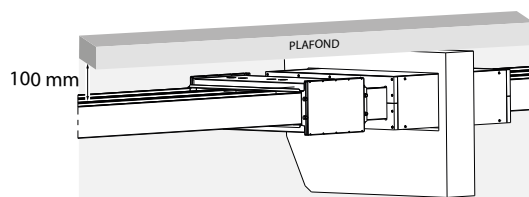
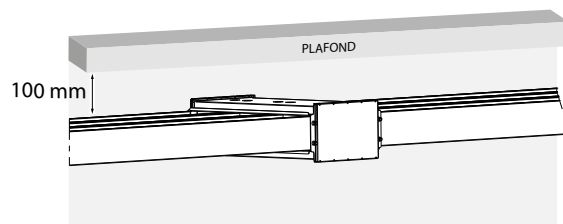
XCP IP 55 & 65
Barres triples



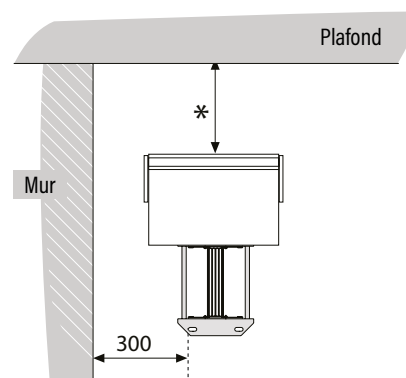
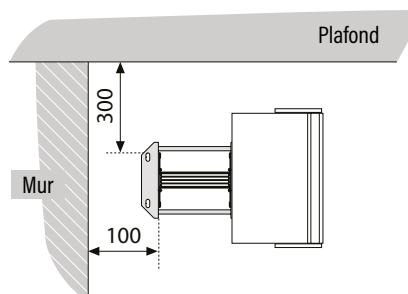
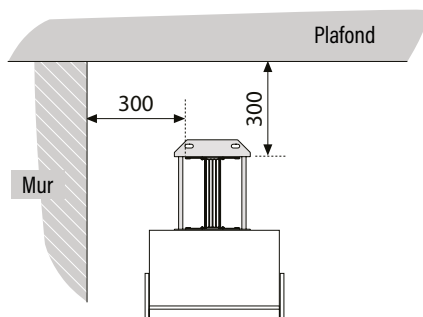
XCP IP 55 & 65
avec coupe-feu
externe
Barres triples



INSTALLATION À PLAT



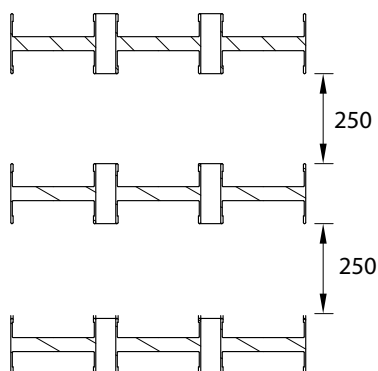
Lorsque des dérives sont installées le long des canalisations électriques, les distances minimales dépendent des dimensions des dérives choisies et de leur emplacement sur la canalisation électrique.



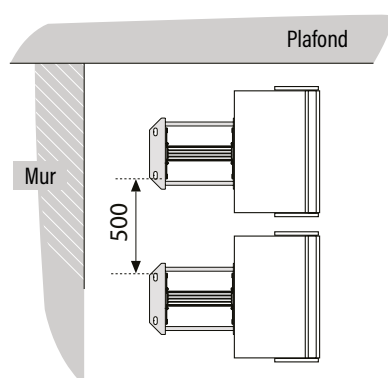
⚠ Lorsque un boîtier de dérivation est installé au-dessus de la canalisation électrique, vérifier les dimensions hors tout du couvercle ouvert du boîtier de dérivation utilisé dans la section concernée.



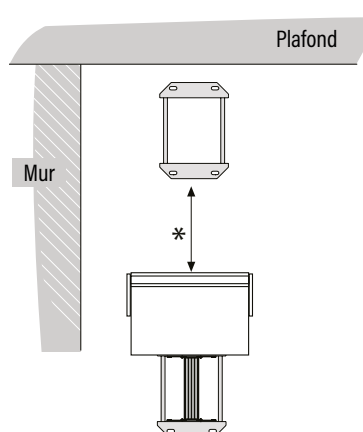
Canalisation électriques installées à plat, les unes au-dessus des autres



Les canalisations électriques installées à plat, les unes au-dessus des autres, doivent être espacées d'au moins 250 mm. Si l'espacement est inférieur à 250 mm, une réduction de la puissance nominale est nécessaire.



Si des boîtes de dérivation sont installées, les distances sont différentes.



Lorsqu'un boîtier de dérivation est installé sous un élément ou sous le rail de distribution, vérifier les dimensions hors tout du couvercle ouvert du boîtier de dérivation utilisé dans la section concernée.

Conformité aux environnements sismiques

Le système de canalisations électriques préfabriquées XCP est certifié pour une utilisation dans des environnements sismiques conformément à la norme IEEE 693-2018.

Le système répond avec succès aux niveaux de performance suivants :

Niveau de haute performance (jusqu'à 50 Hz) :

Fréquence atteinte : 1,96 Hz

ZPA : 1 g sur les axes X et Y et 0,8 g sur l'axe Z

Durée : 40 secondes

Niveau de performance supérieure (jusqu'à 50 Hz) :

Fréquence atteinte : 2,94 Hz

ZPA : 1,5 g sur les axes X et Y et 1,2 g sur l'axe Z

Durée : 40 secondes

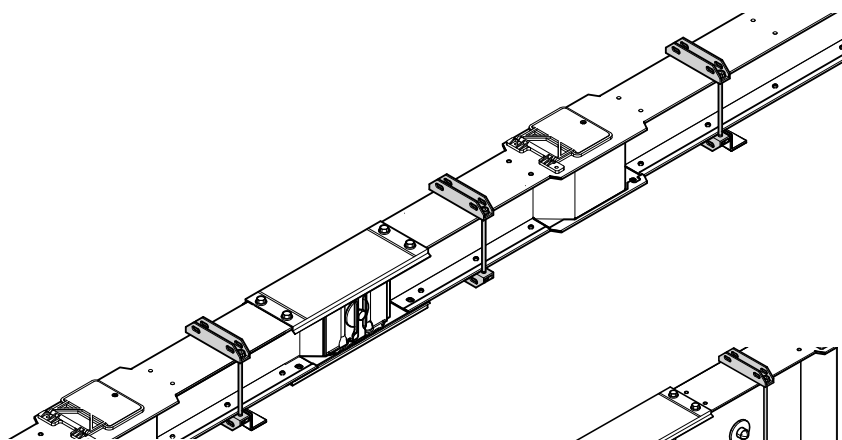
Conformité aux environnements sismiques (suite)

CONFIGURATION DE L'INSTALLATION EN MILIEU SISMIQUE

La configuration des supports requise dépend de l'orientation de l'installation et du nombre de canalisations électriques parallèles :

Installation horizontale

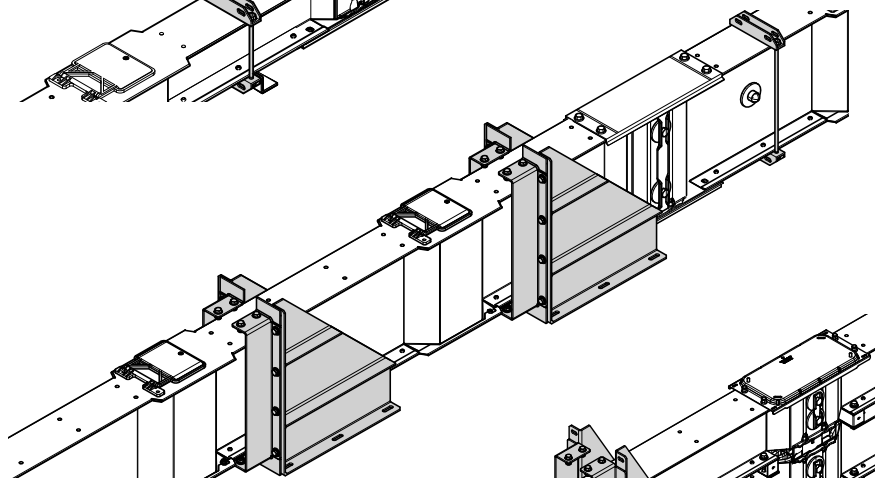
- Ligne avec canalisation électrique simple
Des supports standard peuvent être utilisés.



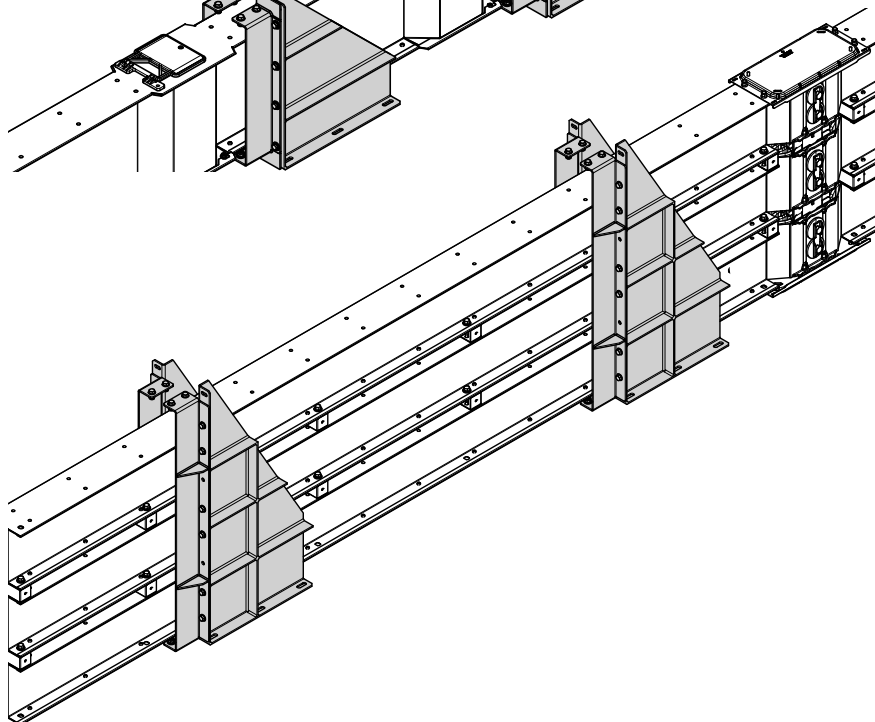
- Ligne avec canalisation électrique double

La disposition doit respecter la configuration suivante : trois supports antisismiques + un support standard, à répéter autant de fois que nécessaire

Par exemple, pour deux canalisations électriques préfabriquées de 3 mètres nécessitant chacun deux supports, l'installation comporterait trois supports antisismiques et un support standard.



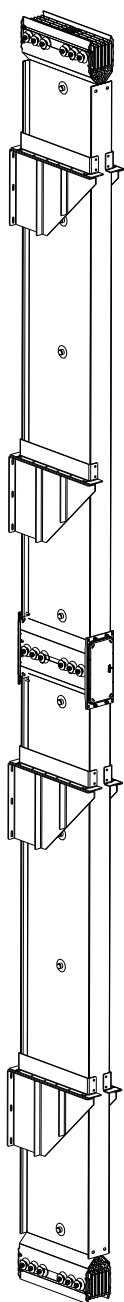
- Ligne avec canalisation électrique triple
Seuls les supports antisismiques sont autorisés.



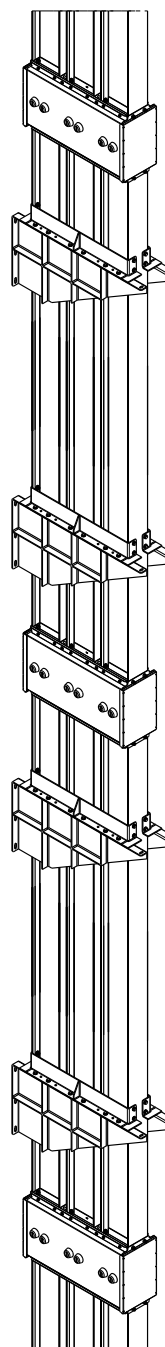
CONFIGURATION DE L'INSTALLATION EN MILIEU SISMIQUE (SUITE)

Installation verticale

- Ligne avec canalisation électrique simple/double :
Utiliser des supports Type B.



- Ligne avec canalisation électrique triple :
Seuls les supports antisismiques sont autorisés.



Installation en milieu marin

Le système de canalisation électrique préfabriquée XCP peut être installé dans des environnements maritimes.

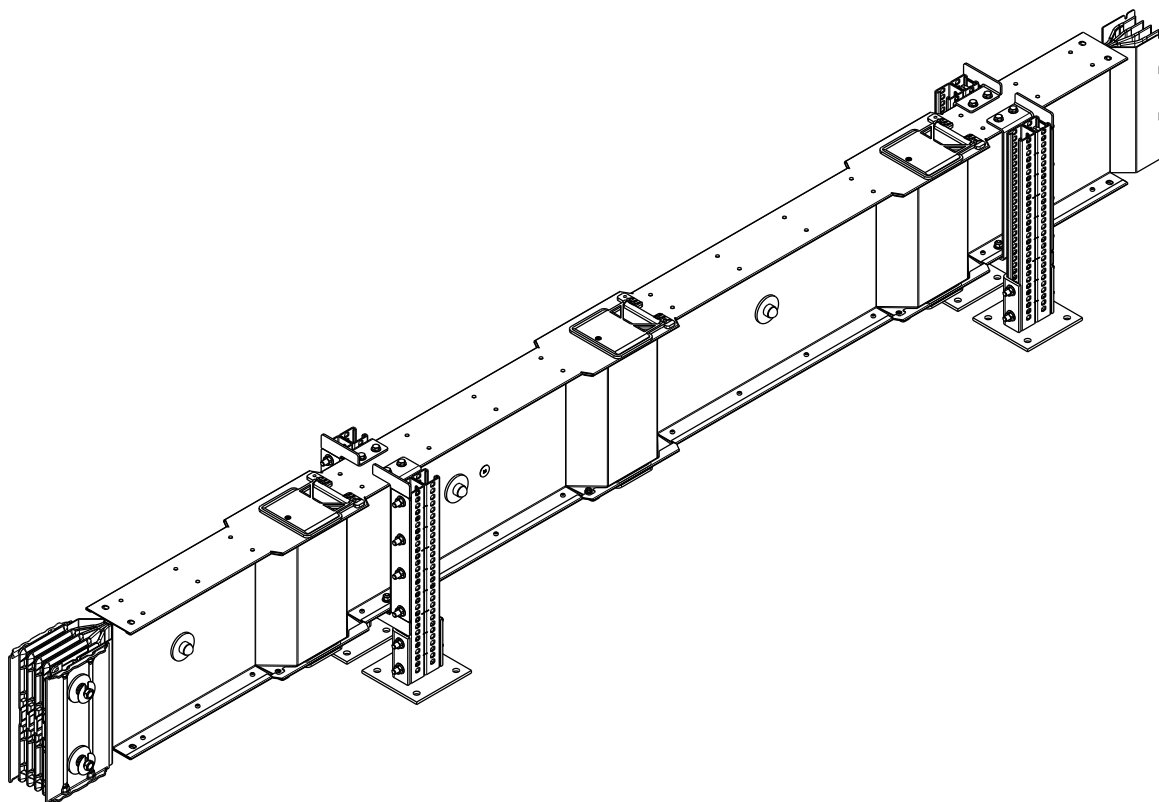
Pour ce type d'installation, il convient d'utiliser des supports de qualité marine, en respectant les mêmes règles d'installation que celles applicables aux supports standard. Cela garantit un soutien mécanique adéquat, une bonne stabilité et la conformité aux exigences spécifiques des installations à bord des navires et en mer.



Pour une installation navale, toujours utiliser des supports de type E.

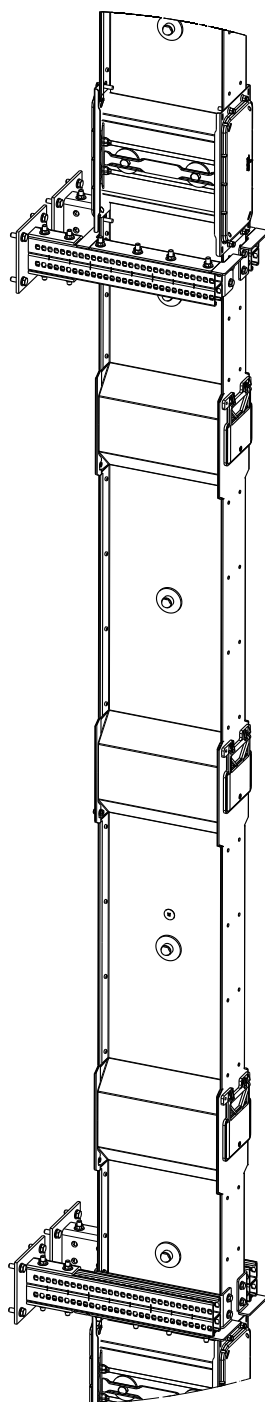
Installation horizontale

- Ligne avec canalisation électrique simple



Installation en milieu marin (suite)

Installation verticale



SYSTÈMES DE CANALISATIONS ÉLECTRIQUES XCP-S ET XCP-HP

MESURES SUR SITE



PRÉSENTATION

L'étude d'un système de canalisation électrique préfabriquée repose toujours sur la définition de la position relative du point de départ et du point d'arrivée, qu'il s'agisse d'une ligne complète de transport, de raccordement, de distribution horizontale ou verticale, ou d'un simple élément rectiligne destiné à compléter une ligne déjà partiellement fournie et installée.

En général, pour parvenir à ce résultat, il faut disposer d'une série d'informations disponibles sur place, notamment :

1. Les dimensions des éléments de construction concernés par le passage des canalisations électriques, y compris les éventuelles différences de hauteur entre les surfaces d'appui des équipements concernés, les piliers, les pilastres, les poutres abaissées, les ouvertures dans les murs et les sols, ainsi que tout détail architectural susceptible d'influencer le tracé des canalisations électriques elles-mêmes ;
2. Les dimensions et emplacement de tout système déjà installé (tuyauteries, chemins de câbles, éclairage, climatisation, ventilation, etc.) susceptible d'influencer le tracé des canalisations électriques ;
3. Le type, la puissance nominale, la configuration des conducteurs, leur matériau, le degré de protection des canalisations à alimenter ;
4. Les dimensions de tout tableau électrique sur lequel les lignes de canalisations électriques arrivent : largeur hors tout, profondeur, hauteur ; largeur de chaque colonne, épaisseur des panneaux latéraux, arrière et avant ; présence de toute tour de ventilation ; présence d'une éventuelle base de support ;
5. La position des canalisations électriques d'entrée sur le dessus des tableaux (dimensions des éventuels trous déjà pré-perçés et leur position par rapport aux colonnes correspondantes ou position de l'axe de chaque canalisation électrique par rapport aux côtés et à l'avant/arrière) ;
6. La séquence des phases à l'intérieur des tableaux pour chaque ligne de canalisation électrique ;
7. La position des tableaux à l'intérieur de leurs salles respectives (distance des côtés par rapport aux parois latérales, de l'avant et de l'arrière par rapport aux parois avant et arrière) ;
8. Les dimensions des transformateurs, avec ou sans caisson ;
9. La séquence des phases des barres basse tension des transformateurs ;
10. La position des transformateurs à l'intérieur de leurs cellules ou dans les salles qui les abritent ;
11. La séquence possible des phases des éléments déjà installés ;
12. L'emplacement du bloc monobloc des éléments déjà installés ;
13. La vérification sur place de l'espace minimum requis pour l'installation des lignes, y compris des éléments tels que les unités d'alimentation en bout de ligne, les adaptateurs, les joints de dilatation, les sectionneurs de ligne, les réducteurs de débit, les boîtes de dérivation, etc.



LES POINTS CLÉS POUR ÉLABORER LA MAQUETTE DU PROJET

Plans de construction

Pour concevoir les lignes de canalisation électriques préfabriquées, il est indispensable de disposer du plan architectural du bâtiment. Il est également nécessaire de connaître les dimensions et l'emplacement des équipements existants ainsi que ceux des équipements à installer

Caractéristiques de construction

Il est important de vérifier la présence d'autres éléments installés, tels que des chemins de câbles, des tuyaux, des sprinklers, etc., car ceux-ci pourraient avoir une incidence sur le tracé du jeu de barres.

Transformateur et tableau électrique

Il est obligatoire d'indiquer **les dimensions, les caractéristiques techniques et l'emplacement** du transformateur et du tableau électrique dans le local technique.



LES POINTS CLÉS POUR ÉLABORER LA MAQUETTE DU PROJET

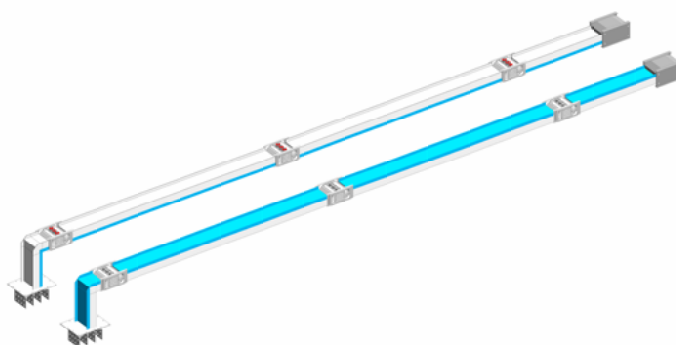
Séquences

SÉQUENCES DES PHASES

L'ordre des phases sur le tableau de distribution doit être clairement défini, car la position du neutre et des phases influe sur le raccordement du transformateur et sur l'installation des boîtes de dérivation (le cas échéant) le long de la ligne de canalisation électrique.



Pour la position du neutre, le parcours des canalisations électriques est conçu en tenant compte de la position « N ». Le côté neutre est défini lors de la conception.



Le côté neutre est indiqué par une bande bleue sur la barre.



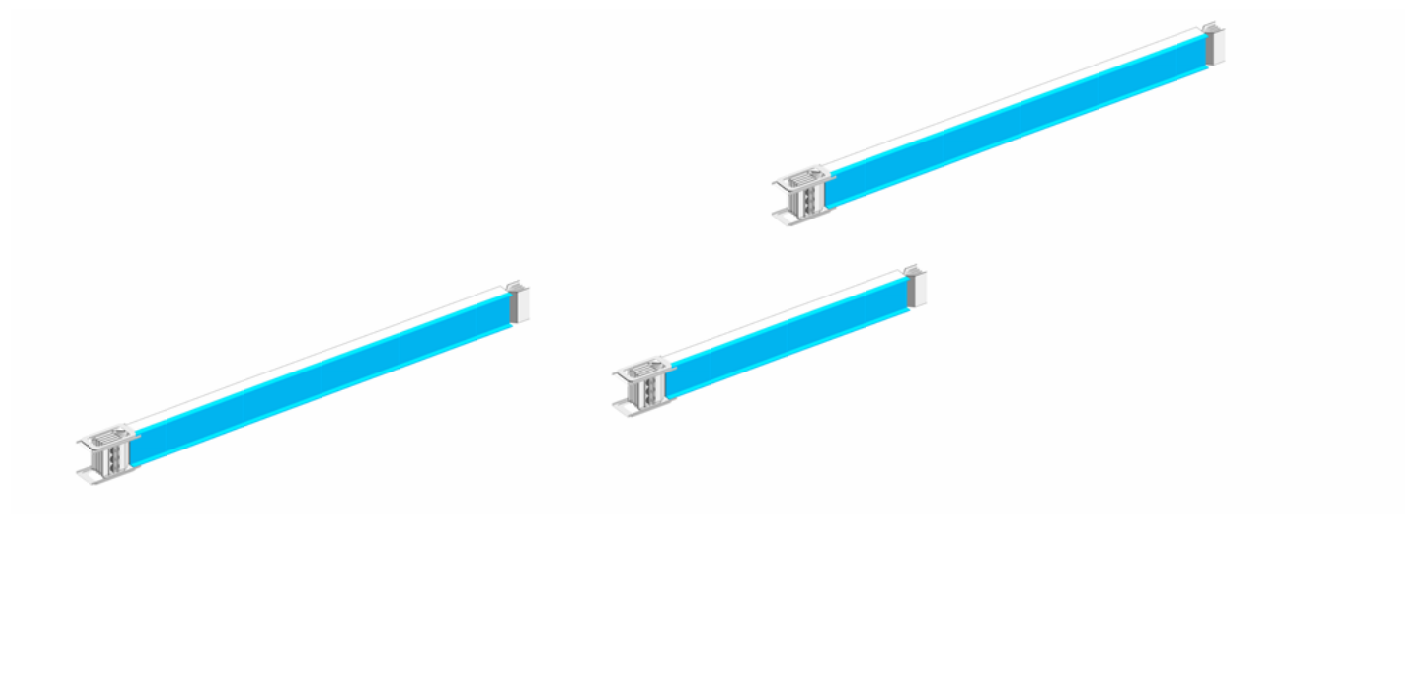
Séquences (suite)

SÉQUENCES DES MONOBLOCS AU NIVEAU DES JOINTS

Tous les éléments sont reliés par l'emboîtement du monobloc à l'extrémité des canalisations électriques ; il est donc **indispensable de connaître le sens correct de positionnement du monobloc**.



Raccordement des lignes dans le logiciel PSZ :



LES POINTS CLÉS POUR ÉLABORER LA MAQUETTE DU PROJET

Distances par rapport à la structure

La distance minimale par rapport aux murs pour éviter tout problème lors de la pose sur chant de la canalisation électrique préfabriquée est de **300 mm**.

Les variables à prendre en compte pour un montage correct sont les suivantes :

- la position du boulon de serrage du monobloc ; la distance minimale est de 100 mm
- les dimensions de l'élément de distribution (boîtier) choisi pour la collecte de l'énergie (au moins 300 mm)
- les éventuels supports et leur montage
- l'accessibilité à l'installation proprement dite afin de compenser les imperfections du mur

En cas d'installation en colonne montante, si le système ne nécessite pas de barrières coupe-feu, le support peut être fixé directement au mur. Dans le cas contraire, prévoir un support d'espacement entre le support et le mur afin de garantir que l'arrière de la canalisation électrique reste à une distance de 100 mm du mur, assurant ainsi un espace suffisant pour le positionnement des cloisons.



Pour plus d'informations sur les distances minimales par rapport au mur et au plafond, veuillez consulter ► [page 106](#).

Outils

Pour procéder aux mesures, assurez-vous d'avoir à votre disposition :

- un mètre ruban (3 m - 5 m - 8 m)
- un smartphone (pour prendre des photos)
- un rapporteur
- un crayon
- un laser à nivellement automatique
- un laser de nivellement
- un télémètre laser
- un stylo et du papier

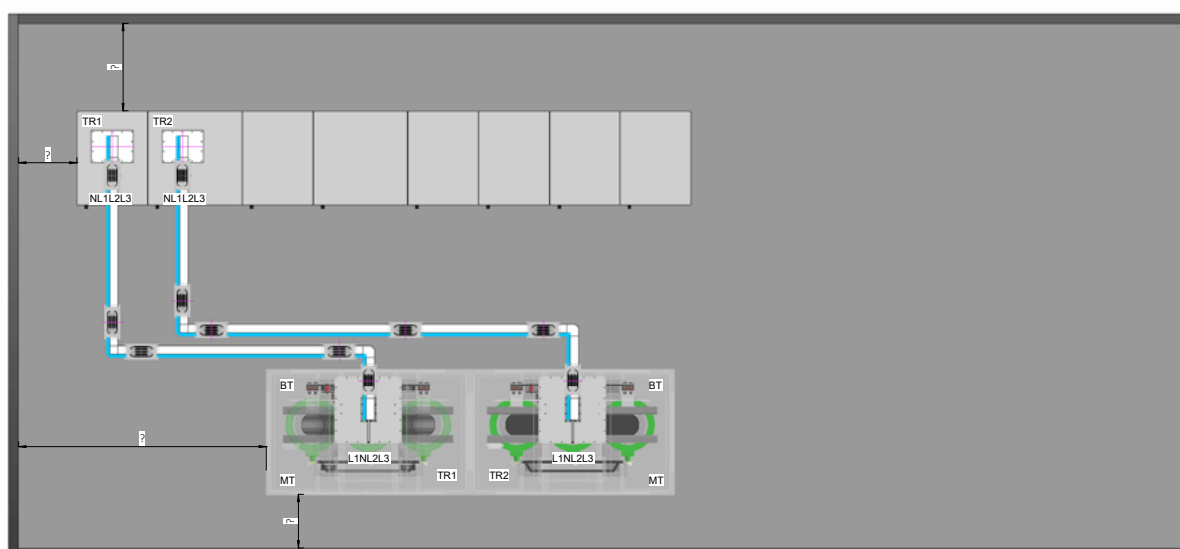


MÉTHODES DE MESURE

Étape 1 : point de départ

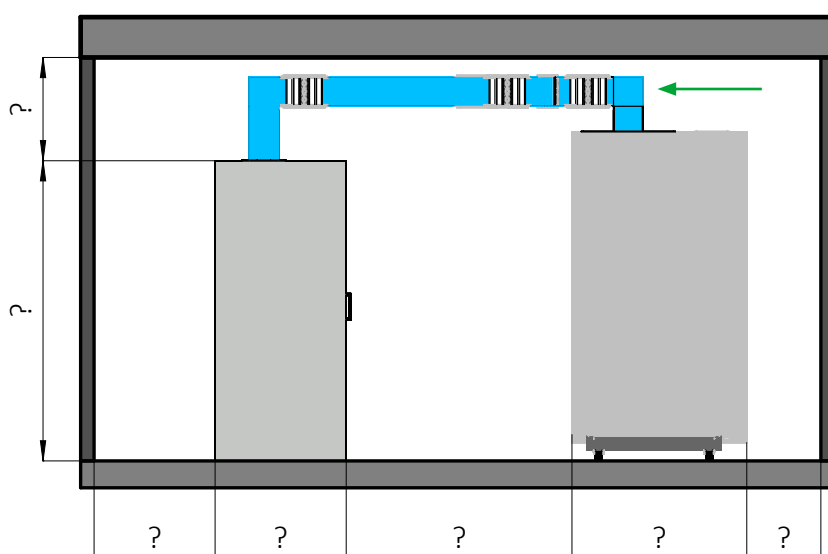
COMMENCER LA MESURE À PARTIR DU TRANSFORMATEUR

1. Consulter le plan pour connaître l'emplacement du transformateur dans la pièce
2. Mesurer la distance entre le transformateur et le mur



3. Consulter le plan en coupe pour connaître les distances par rapport au plafond, aux murs et au sol
4. L'espace disponible pour le raccordement des canalisations électriques sur le transformateur est défini

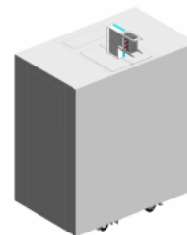
⚠ À vérifier et à confirmer sur site



Étape 1 : point de départ (suite)

DANS LE CAS D'UN COFFRET DE TRANSFORMATEUR

1. Relever les dimensions du coffret sur les plans en coupe
2. Relever les dimensions de la plaque de recouvrement située sur le dessus du coffret afin de vérifier le raccordement par bride



⚠ Veiller à ajouter la hauteur du kit antivibratoire (par exemple : 22 mm)

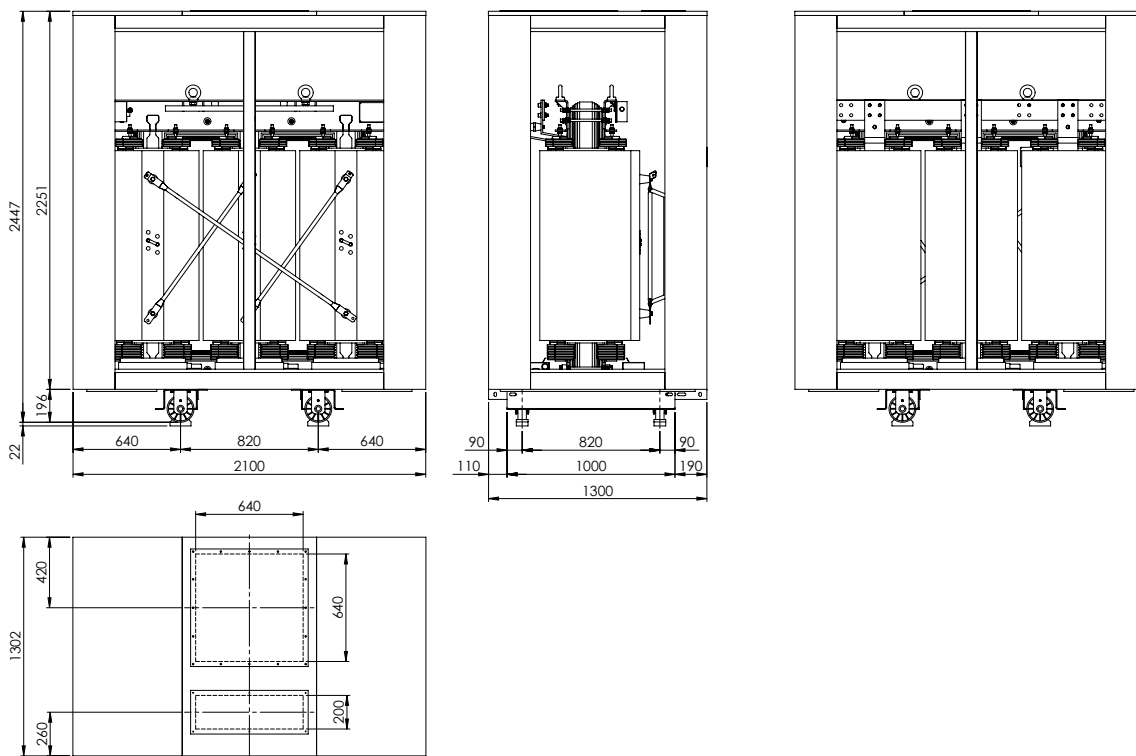
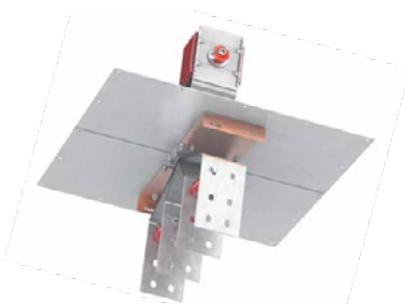


Image du produit



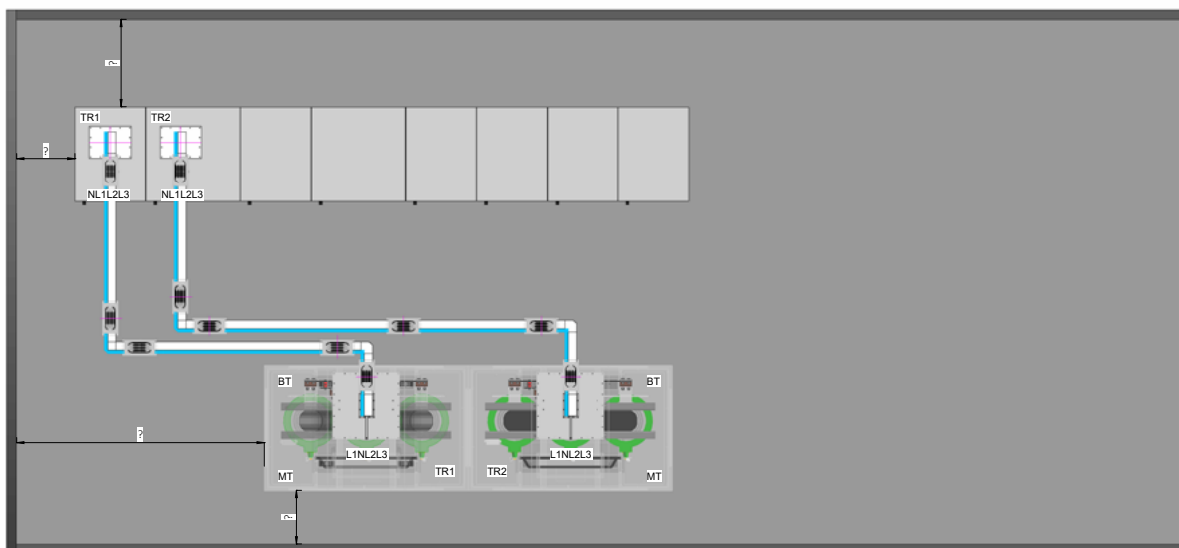
Exemples d'installations



Étape 2 : point d'arrivée

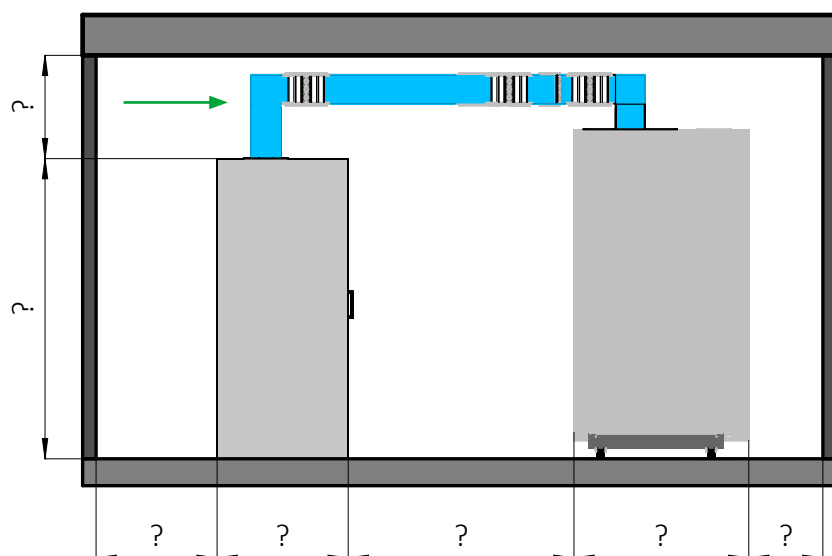
COMMENCER LA MESURE À PARTIR DU TABLEAU ÉLECTRIQUE

1. Vérifier sur le plan l'emplacement du tableau électrique dans la pièce
2. Mesurer la distance entre le tableau électrique et le mur



3. Vérifier le plan en coupe pour déterminer les distances par rapport au plafond, aux murs et au sol
4. L'espace disponible pour le raccordement des canalisations électriques sur le tableau électrique est défini

⚠ À vérifier et à confirmer sur site



Étape 2 : point d'arrivée (suite)

5. Consulter le plan en coupe du tableau électrique pour en connaître les dimensions.
6. Consulter les plans en coupe du tableau électrique pour connaître le dispositif de raccordement final (par exemple : transformateur 1 - transformateur 2...).
7. Consulter le plan de dessus du tableau électrique pour connaître l'espace disponible pour le raccordement par bride des canalisations électriques.
8. Consulter le plan de dessus du tableau électrique pour connaître l'ordre des phases.

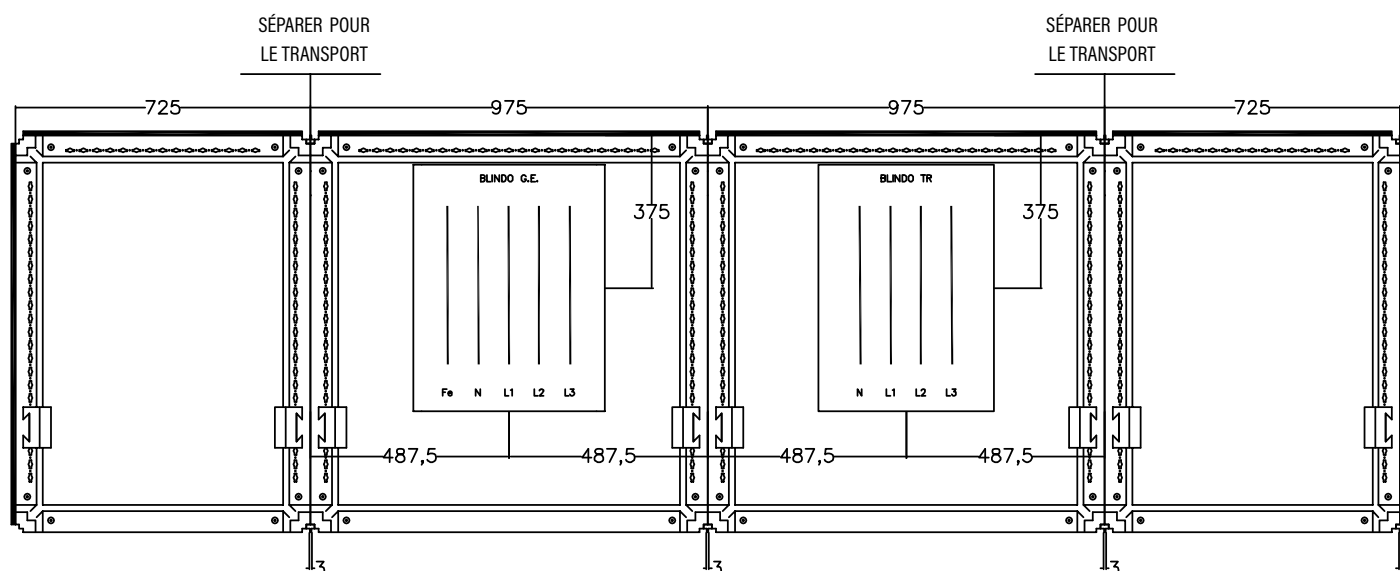


Image du produit



Exemples d'installations



Étape 3 : Prendre les mesures sur site et réaliser une maquette préliminaire

Après avoir défini le point de départ (transformateur) et les points d'arrivée (tableau électrique, onduleur, etc.) de la ligne, effectuer des **mesures préliminaires sur site**.

L'idéal est de disposer d'un bâtiment précis et de ses plans (plans d'ensemble, plans d'aménagement des pièces, coupes, etc.)



Tenir compte des distances de sécurité par rapport aux murs, au plafond et au sol.
► Pour plus d'informations, consultez la [page 106](#).



Commencer la conception du système de canalisations électriques dans le logiciel PSZ (réservé à l'équipe technique). Dans cette première étape, il est recommandé de définir les coudes et les raccordements aux panneaux, en laissant les éléments droits en attente. Les éléments en attente devront être définis lors des prochaines visites sur site.

Étape 4 : Définir les éléments en attentes

Diviser le projet en petites parties et identifier les éléments de conception en attente.

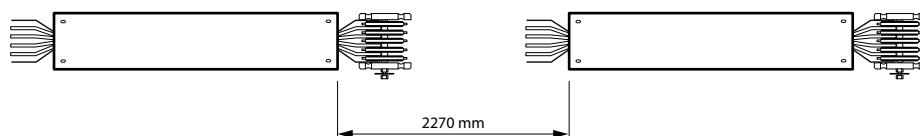
Afin de compléter les éléments en attente :

1. Effectuer des inspections sur site pour déterminer le type et la longueur des éléments de canalisation électrique en attente.
2. Finaliser la conception dans PSZ et établir la liste des composants (BOM) correspondante.



La conception finale ne peut être réalisée qu'une fois que les éléments en attente ont été correctement sélectionnés, que leurs dimensions ont été mesurées sur place et ajoutées au logiciel PSZ.

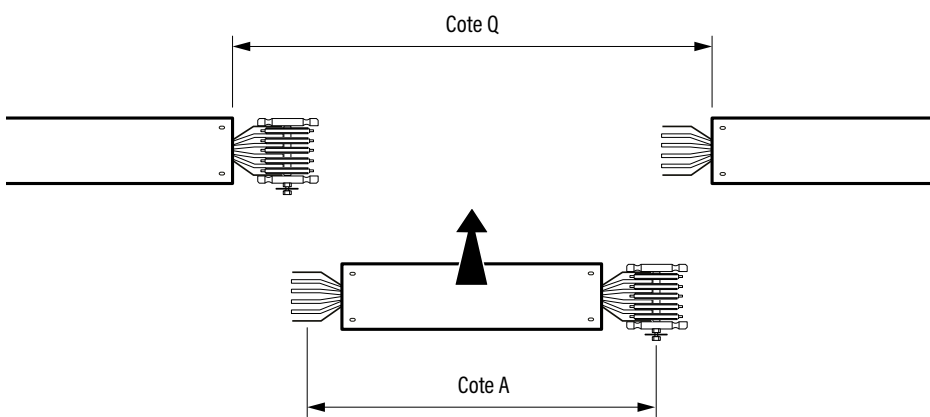
MESURE DES ÉLÉMENTS DROITS EN ATTENTE



Étape 1 : Prise de mesures sur site
2 270 mm entre le bord de l'enveloppe et un autre bord parallèle

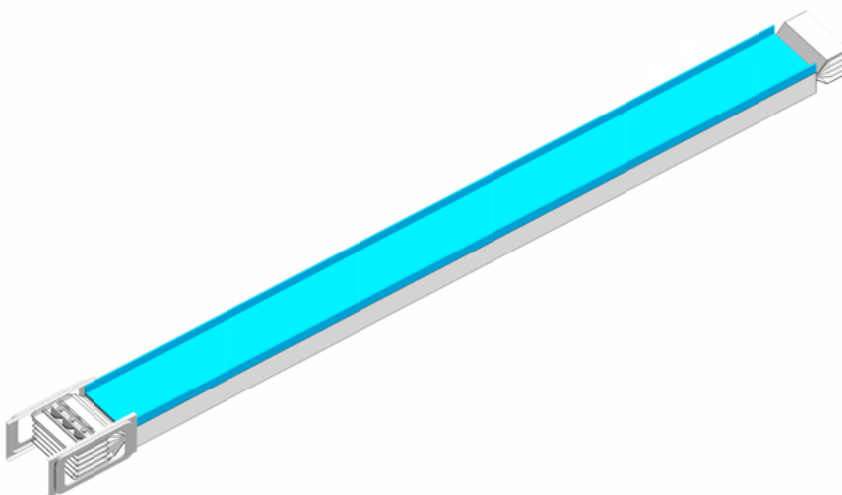


Étape 4 : Définir les éléments en attentes (suite)



Étape 2 : Adapter les valeurs au logiciel PSZ
 $2270 \text{ mm} - (135 \times 2) = 2000 \text{ mm}$
2000 mm est la Cote A.
C'est cette valeur qu'il faut saisir dans PSZ

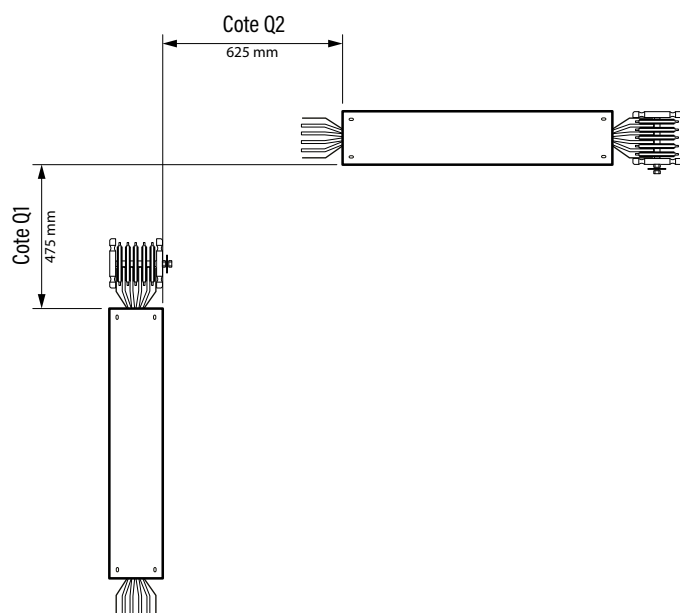
Cote Q = 2270 mm
joint avec monobloc = 135 mm
joint sans monobloc = 135 mm



Étape 3 : Ajouter la cote dans PSZ
2000 mm entre les joints centraux sans monobloc et les joints centraux avec monobloc (vis)

Étape 4 : Définir les éléments en attentes (suite)

MESURE DES COUDES EN ATTENTE - INSTALLATION SUR CHANT



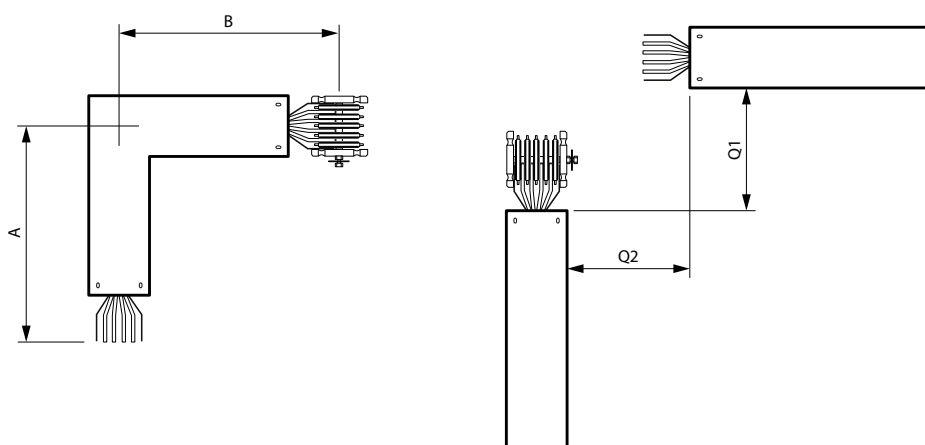
Étape 1 : Prise de mesures sur site

Cote Q2

625 mm entre le bord de l'enveloppe et un autre bord parallèle.

Cote Q1

475 mm entre le bord de l'enveloppe et un autre bord parallèle.



Étape 2 : Adapter les valeurs au logiciel PSZ

Les valeurs à ajouter sur PSZ :

$$475 - 75 \text{ mm}^* = 400 \text{ mm}$$

sous la désignation « longueur A »

$$625 - 75 \text{ mm}^* = 550 \text{ mm}$$

sous la désignation « longueur B »

*75 mm correspond à l'axe de joint (dans ce cas) ;

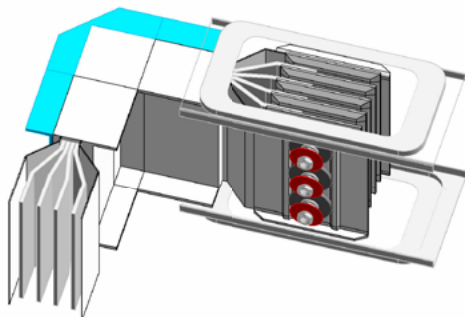
cette valeur varie en fonction de la gamme :

Pour XCP-S : 75 mm

Pour XCP-HP : 72.5 mm

Étape 4 : Définir les éléments en attentes (suite)

MESURE DES COUDES EN ATTENTE - INSTALLATION SUR CHANT (SUITE)



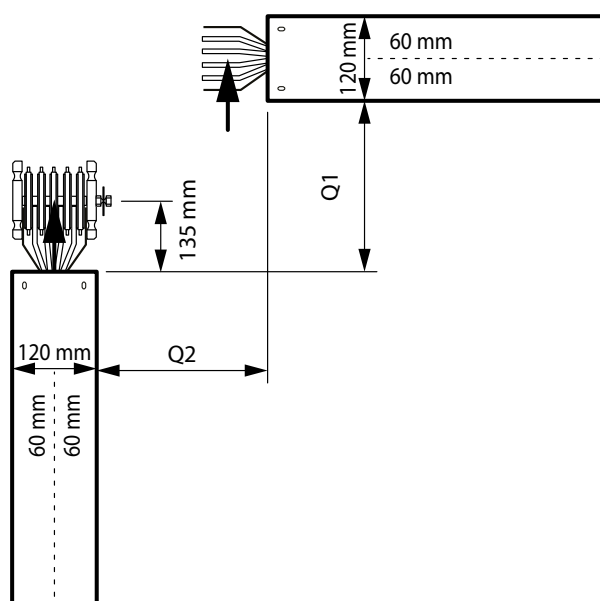
Étape 3 : Ajouter la cote dans PSZ

400 mm et 500 mm sont les distances entre les joints centraux et le centre du coude.

La dimension L size de la canalisation électrique ne change pas.

Pour XCP-S : L = 120 mm

Pour XCP-HP : L = 125 mm



Exemple avec L = 120 mm

60 mm correspond à la moitié de L

135 mm correspond à la distance entre l'enveloppe de la canalisation électrique et les boulons

$Q1 + 60\text{ mm} = \text{le centre de la canalisation électrique}$

ex : $475\text{ mm} + 60\text{ mm} = 535\text{ mm}$

Centre de la canalisation électrique - 135 mm = centre de l'axe

ex : $535\text{ mm} - 135\text{ mm} = 400\text{ mm}$

le centre de l'axe (ici 400 mm) correspond à la cote A à ajouter dans PSZ.



Calcul rapide pour obtenir le même résultat :

$135 - 60 = 75\text{ mm}$

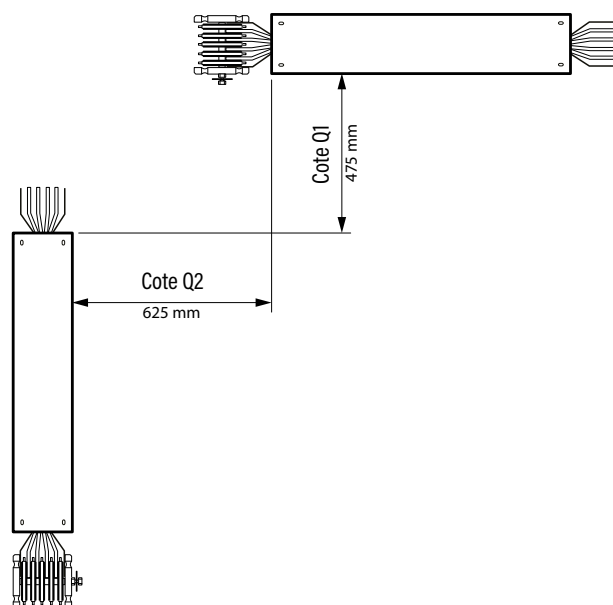
$475\text{ mm} - 75\text{ mm} = 400\text{ mm}$

Même procédure pour Q2.



Étape 4 : Définir les éléments en attentes (suite)

MESURE DES COUDES EN ATTENTE - INSTALLATION À PLAT



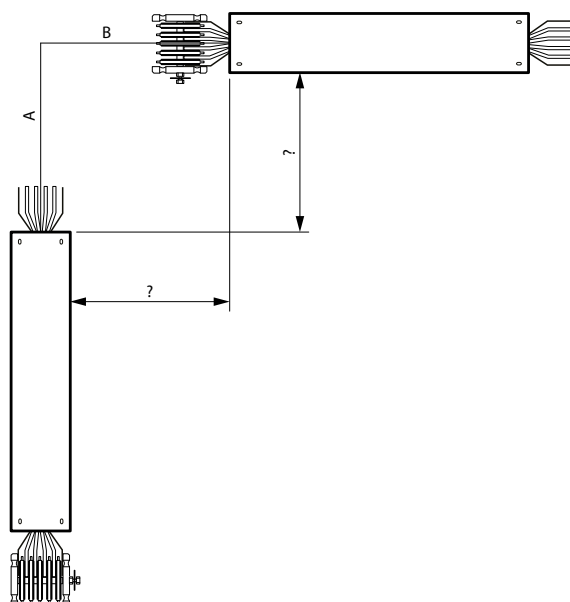
Étape 1 : Prise de mesures sur site

Cote Q2

625 mm entre le bord de l'enveloppe et un autre bord parallèle.

Cote Q1

475 mm entre le bord de l'enveloppe et un autre bord parallèle



Étape 2 : Adapter les valeurs au logiciel PSZ

Les valeurs à ajouter sur PSZ :

$$475 - 25 \text{ mm}^* = 450 \text{ mm}$$

sous la désignation « longueur A »

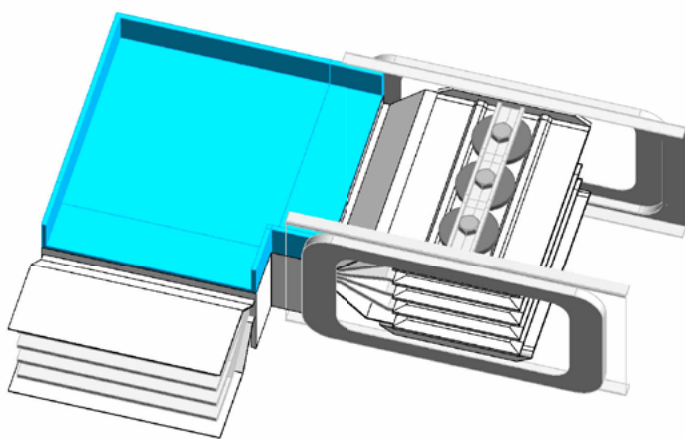
$$625 - 25 \text{ mm}^* = 600 \text{ mm}$$

sous la désignation « longueur B »

*25 mm est l'axe central du joint

Étape 4 : Définir les éléments en attentes (suite)

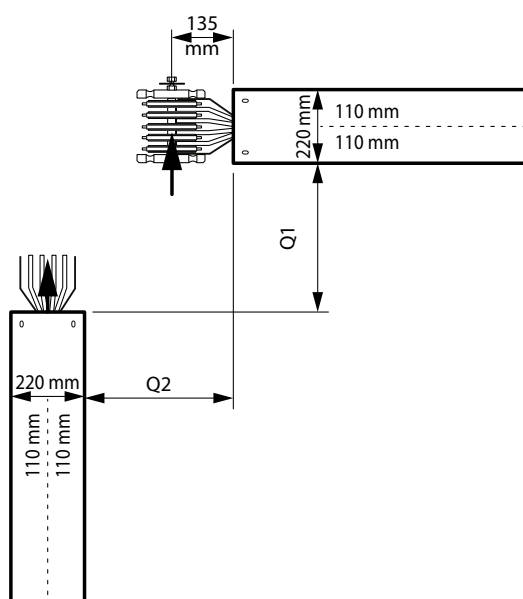
MESURE DES COUDES EN ATTENTE - INSTALLATION À PLAT (SUITE)



Étape 3 : Ajouter la cote dans PSZ

450 mm et 600 mm sont les distances entre les joints centraux et le centre du coude.

La dimension H de la canalisation électrique varie en fonction de la gamme et de la puissance nominale.



Exemple avec H = 110 mm

110 mm correspond à la moitié de H
135 mm correspond à la distance entre l'enveloppe de la canalisation électrique et les boulons

$Q1 + 110 \text{ mm} = \text{le centre de la canalisation électrique}$
ex : $475 \text{ mm} + 110 \text{ mm} = 585 \text{ mm}$

Centre de la canalisation électrique - 135 mm = centre de l'axe

ex : $585 \text{ mm} - 135 \text{ mm} = 450 \text{ mm}$
Le centre de l'axe (ici 450 mm) correspond à la cote A à ajouter dans PSZ

Calcul rapide pour obtenir le même résultat :
 $135 - 110 = 25 \text{ mm}$
 $475 \text{ mm} - 75 \text{ mm} = 400 \text{ mm}$

Même procédure pour Q2.

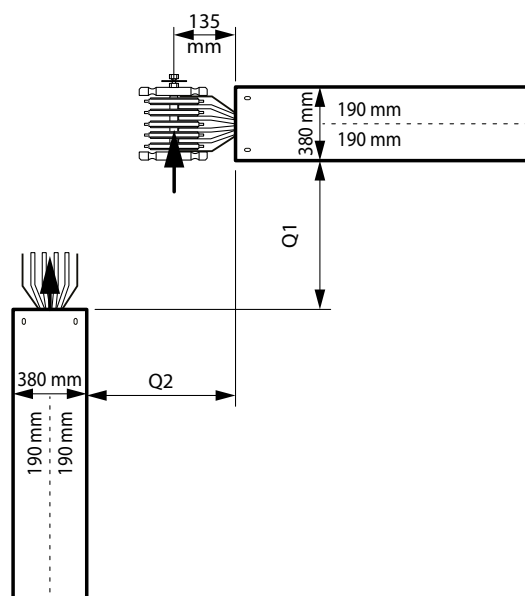


Étape 4 : Définir les éléments en attentes (suite)

MESURE DES COUDES EN ATTENTE - INSTALLATION À PLAT (SUITE)



Attention lorsque la moitié de la hauteur H est supérieure à 135 mm



Exemple avec H = 380 mm

190 mm correspond à la moitié de H
135 mm entre le bord de l'enveloppe et un autre bord parallèle.

$Q1 + 190 \text{ mm} = \text{le centre de la canalisation électrique}$
ex : $475 \text{ mm} + 190 \text{ mm} = 665 \text{ mm}$

Centre de la canalisation électrique - 135 mm = centre de l'axe

ex : $665 \text{ mm} - 135 \text{ mm} = 530 \text{ mm}$

Le centre de l'axe (ici 530 mm) correspond à la cote A à ajouter dans PSZ.



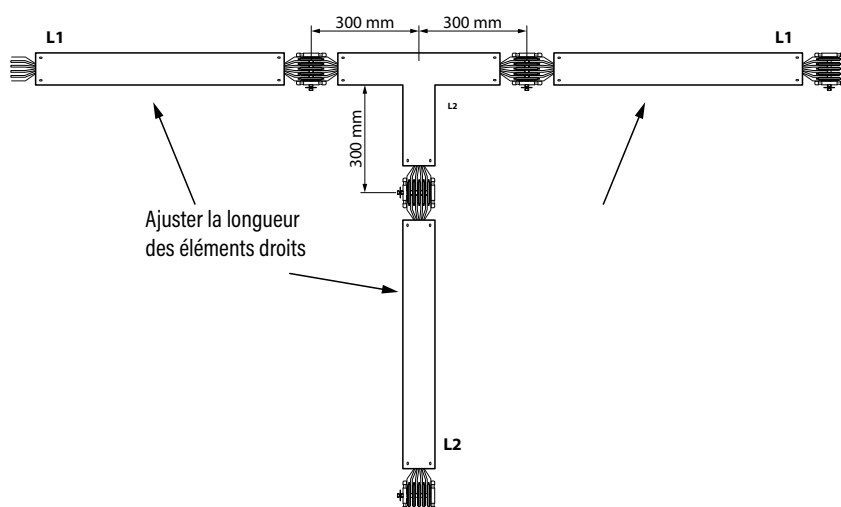
Calcul rapide pour obtenir le même résultat :

$$135 - 190 = -55 \text{ mm}$$

$$475 \text{ mm} - (-55 \text{ mm}) = 475 \text{ mm} + 55 \text{ mm} = 530 \text{ mm}$$

Même procédure pour Q2.

MESURE DES ÉLÉMENTS EN T EN ATTENTE



Utilisation d'un élément en T standard :

1. Définir la ligne principale (par exemple, L1)
2. Ajouter la cote du T (par exemple, $300 + 300$) à la ligne principale
3. Ajouter la cote de l'élément en T à la ligne secondaire (par exemple, L2)
4. Ajuster la longueur des éléments droits (ou coudés) de L1 et L2



NOTES

[illegible]



legrandgroup.com



youtube.com/user/legrand



linkedin.com/company/legrand



x.com/Legrand

Siège social
et Direction Internationale
87045 Limoges Cedex - France
Tel: +33(0)5 55 06 87 87

