

# Brides de câbles CMP





# Sommaire

Introduction	5
Aperçu des gammes de produits	6
Qu'est-ce qu'un collier de câble ?	11
Pourquoi utiliser un collier de câble ?	12
Choix d'un collier de câble	14
Qu'est-ce qu'un court-circuit ?	16
Simulation et modélisation d'un court-circuit	20
Types de formations des câbles	22
Matériaux et fixations	24
Classifications	25
Sabre	26
Falcon	27
Valiant	28
Zenith	29
Sapphire	30
Cyclone I	32
Cyclone II et III	34
Dispositif intermédiaire de tenue / Cyclone	36
Huron	38
Patriot	40
Sovereign	42
Conqueror	44
Test de court-circuit	50
Définir les valeurs de crêtes et les contraintes mécaniques	52
Avantages des profils à surface cannelée	53
Entretoise pour colliers de câbles	54
Accessoires pour colliers de câbles ?	55
Prévenir la corrosion galvanique	56
Tableaux des valeurs de tenue aux forces électromagnétiques des colliers de câbles en trèfle	58



## L'engagement CMP

### Ce que nous promettons à votre entreprise

CMP Products est l'un des principaux concepteurs, fabricants et fournisseurs de presse-étoupes, de colliers et accessoires de câbles à travers le monde.

CMP Products a pour objectifs d'offrir une qualité de produits, et de services envers ces clients dans le monde entier. C'est par cette démarche que CMP sera en capacité de développer des solutions pour ses clients et donc de pouvoir répondre à toutes leurs demandes techniques. Cela signifie que nous nous engageons à améliorer nos processus opérationnels ainsi que les activités liées, et ce de façon continue.

Le résultat ? Où qu'ils se trouvent, nous pouvons offrir à nos clients un service incomparable.

### Nos engagements et objectifs

La philosophie CMP se base sur une conception innovante, une recherche et un développement continus.

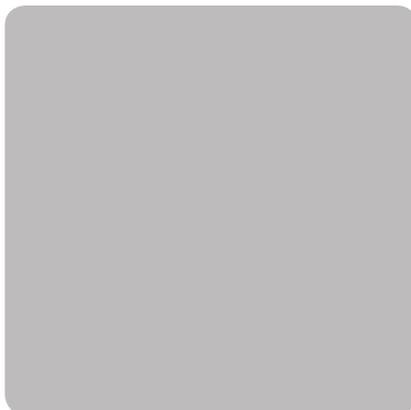
Leaders sur le marché des fabricants de presse-étoupes et de colliers de câbles, nous réalisons des investissements importants dans les techniques de fabrication avancées, dans l'achat de systèmes informatiques modernes et dans des programmes de formations efficaces dans le but de vous offrir un service client et un niveau de qualité sans pareil.

Nous sommes également en mesure de développer des partenariats avec des distributeurs et des utilisateurs finaux à l'échelle internationale. Ce réseau de distribution est la clé de notre stratégie de vente de nos produits.

CMP Products s'engage à recruter les meilleurs talents. Ces personnes ont l'expérience, les compétences, la passion et le sens des responsabilités nécessaires à la réalisation de nos objectifs en toute sécurité et dans le respect de de l'environnement.

### Notre vision du service client

Placer le client au centre de nos activités et garantir une expérience positive à tous nos collaborateurs font partie intégrante de nos valeurs.



# Colliers de câbles CMP

CMP Products propose une gamme complète de colliers pour le maintien des câbles. Ces dispositifs supportent la charge mécanique des câbles et réduisent ainsi les contraintes mécaniques sur ces derniers.

## Essais rigoureux

L'ensemble de nos produits est conçu, fabriqué, testé et certifié par une tierce partie, conformément à la norme IEC 61914:2009, afin d'assurer la sécurité du personnel, la protection du système de gestion des câbles et l'environnement d'exploitation.

Ces essais permettent d'assurer que les colliers de câbles peuvent offrir la résistance nécessaire aux forces électromécaniques, peuvent supporter la charge mécanique à laquelle sont sujets les câbles en cas d'anomalie et donc conserver l'intégrité du câble en toute sécurité.

Nous proposons également la réalisation de tests spécifiques afin de garantir nos solutions vers nos clients

## Expertise et expérience

CMP Products peut concevoir et fabriquer des colliers de câbles pour toutes applications, telles que les formations unipolaires, trèfle et quad. L'expertise de nos ingénieurs nous permet de répondre aux questions d'ordre technique et de développer des applications sur mesure dans le but de répondre aux besoins de nos clients.

Cette expertise va de pair avec notre expérience. Notre gamme de colliers de câbles a été créée et développée grâce à une compréhension détaillée des exigences d'installations et des problèmes rencontrés à la fois par les entreprises chargées de la conception technique et par les installateurs. Notre expérience acquise après de nombreuses années passées à fournir de multiples et diverses solutions pour câbles nous a permis de développer et concevoir des produits aux nombreuses caractéristiques.

Cela inclut notamment la capacité à couvrir une large gamme de diamètres de câbles et à faciliter l'installation.

## Une gamme complète et variée

Les colliers de câbles CMP sont conçus pour être utilisés pour des applications industrielles au sein du secteur ferroviaire, des tunnels, des travaux souterrains, pétrolier et gazier dans des conditions et environnements difficiles.

Notre gamme de colliers de câbles disponible en divers matériaux est compatible avec tous types de structures, chemins et échelles à câbles, de supports, et de surfaces (p. ex., du béton).

**La sécurité est la priorité de CMP : tous nos colliers de câbles sont testés par une tierce partie et certifiés selon la norme IEC 61914:2009 avant d'être introduits sur le marché.**

# Aperçu des gammes de produits



## Sabre – (1BC)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Disponible en nylon, nylon V0 de grade LSF (matériau à faible émission de fumées) et polymère homologué LUL
- Résistant aux UV et aux intempéries
- Température de l'environnement permanent de -40 °C à +60 °C
- 10 - 57 mm en 10 tailles
- Excellente tenue aux charges axiales et latérales
- Fixation simple

Page 26



## Falcon – (2BC)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Disponible en nylon, nylon V0 de grade Low Smoke & Fume (LSF) et polymère homologué LUL
- Résistant à la lumière du soleil (UV) et aux intempéries
- Température de l'environnement permanent de -40 °C à +60 °C
- Superposable
- 38 - 135 mm en 8 tailles
- Excellente tenue des aux charges axiales et latérales
- Fixation double

Page 27



## Valiant – (1BCAL)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Disponible en aluminium coulé sous pression
- Résistant à la lumière du soleil (UV)
- Température de l'environnement permanent de -60 °C à +150 °C
- Superposable
- 10 - 71 mm en 12 tailles
- Excellente tenue aux charges axiales et latérales
- Fixation simple

Page 28



## Zenith – (2BCAL)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Disponible en aluminium coulé sous pression
- Résistant à la lumière du soleil (UV) et aux intempéries
- Température de l'environnement permanent de -60 °C à 150 °C
- Superposable
- 38 - 151 mm en 9 tailles
- Excellente tenue aux charges axiales et latérales
- Fixation double

Page 29



## Sapphire – (SHDSS collier pour câble – formation simple)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Acier inoxydable 316L
- 26 à 150 mm en 12 tailles pour une formation simple/en parallèle
- Température de l'environnement permanent de -50 °C à +60 °C
- Gains de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)
- Fixation à un boulon(M12) et deux boulons (M10)

Page 30-31

# Aperçu de la gamme de produits



## Cyclone I (LDSTR collier de câble à deux boucles)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Base en aluminium léger et boucle en acier inoxydable 316L
- 24 à 145 mm en 15 tailles pour une formation en trèfle
- 36 à 118 mm en 8 tailles pour câbles multiconducteurs ou formations unipolaires en parallèle
- 21 à 68 mm en 8 tailles pour formations en quad
- Température de l'environnement permanent de -50 °C à +60 °C
- Gaines de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)

Page 32-33



## Cyclone II (SDSTR collier de câble à deux boucles)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Base en acier inoxydable 316L et boucle en acier inoxydable
- 24 à 145 mm en 15 tailles pour une formation en trèfle
- 36 à 118 mm en 8 tailles pour câbles multiconducteurs ou formations unipolaires en parallèle
- 21 à 68 mm en 8 tailles pour formations en quad
- Température de l'environnement permanent de -50 °C à +60 °C
- Gaines de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)

Page 34-35



## Cyclone III (HDSTR collier de câble à trois boucles)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Base en acier inoxydable 316L et boucle en acier inoxydable
- 24 à 145 mm en 15 tailles pour une formation/application en trèfle
- 36 à 118 mm en 8 tailles pour câbles multiconducteurs ou formations unipolaires en parallèle
- 21 à 68 mm en 8 tailles pour formations en quad
- Température de l'environnement permanent de -50 °C à +60 °C
- Gaines de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)

Page 34-35



## Boucle Cyclone - (Dispositif intermédiaire de tenue)

- Réduction du coût d'installation
- Réduction du temps d'installation
- Pour installations à multiconducteurs, en parallèle, en trèfle et en quad.
- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Boucle en acier inoxydable 316L léger

Page 36-37

# Aperçu de la gamme de produits



## Huron (LDAL)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Aluminium série 5000
- 19 à 128 mm en 23 tailles pour une formation/ application en trèfle
- Température de l'environnement permanent de -50 °C à +60 °C
- Gaines de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)
- Fixation à un boulon (M12) et deux boulons (M10)

Page 38-39



## Patriot (SDSS)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Acier inoxydable 316L
- 19 à 128 mm en 23 tailles pour une formation en trèfle
- Température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- Gaines de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)
- Fixation simple boulon (M10) ou double boulon (M10)

Page 40-41



## Sovereign (HDSS)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Acier inoxydable 316L
- 19 à 128 mm en 23 tailles pour une formation/ application en trèfle
- Température de l'environnement permanent de -50 °C à +60 °C
- Gaines de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)
- Fixation combinée à un boulon (M12) et deux boulons (M10)

Page 42-43



## Conqueror (RTSS)

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Acier inoxydable 316L
- 19 à 130 mm en 16 tailles pour une formation/ en trèfle
- Température de l'environnement permanent de -50 °C à +60 °C
- Gaines de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)
- Fixation combinée à un boulon (M12) et deux boulons (M10)

Page 44-45

# Aperçu de la gamme de produits



## Plaque d'isolation/séparation

- Préviens la corrosion entre le collier de câble et la surface de montage
- Gains de protection de grade LSF de série Low Smoke & Fume (matériau à faible émission de fumées)
- Ruban pré-percé pour l'adaptation de tous les colliers de câbles CMP

Page 57



## Fixation en C

- Conçu pour une utilisation avec des supports métalliques non-percés
- Fabrication en acier inoxydable 316L (autres matériaux disponibles sur demande)
- Fixation combinée à un boulon (M12) et deux boulons (M10)
- Testée avec des colliers de câbles CMP en condition de court-circuit, conformément à la norme IEC 61914

Page 57



## Agrafes pour chemins de câble

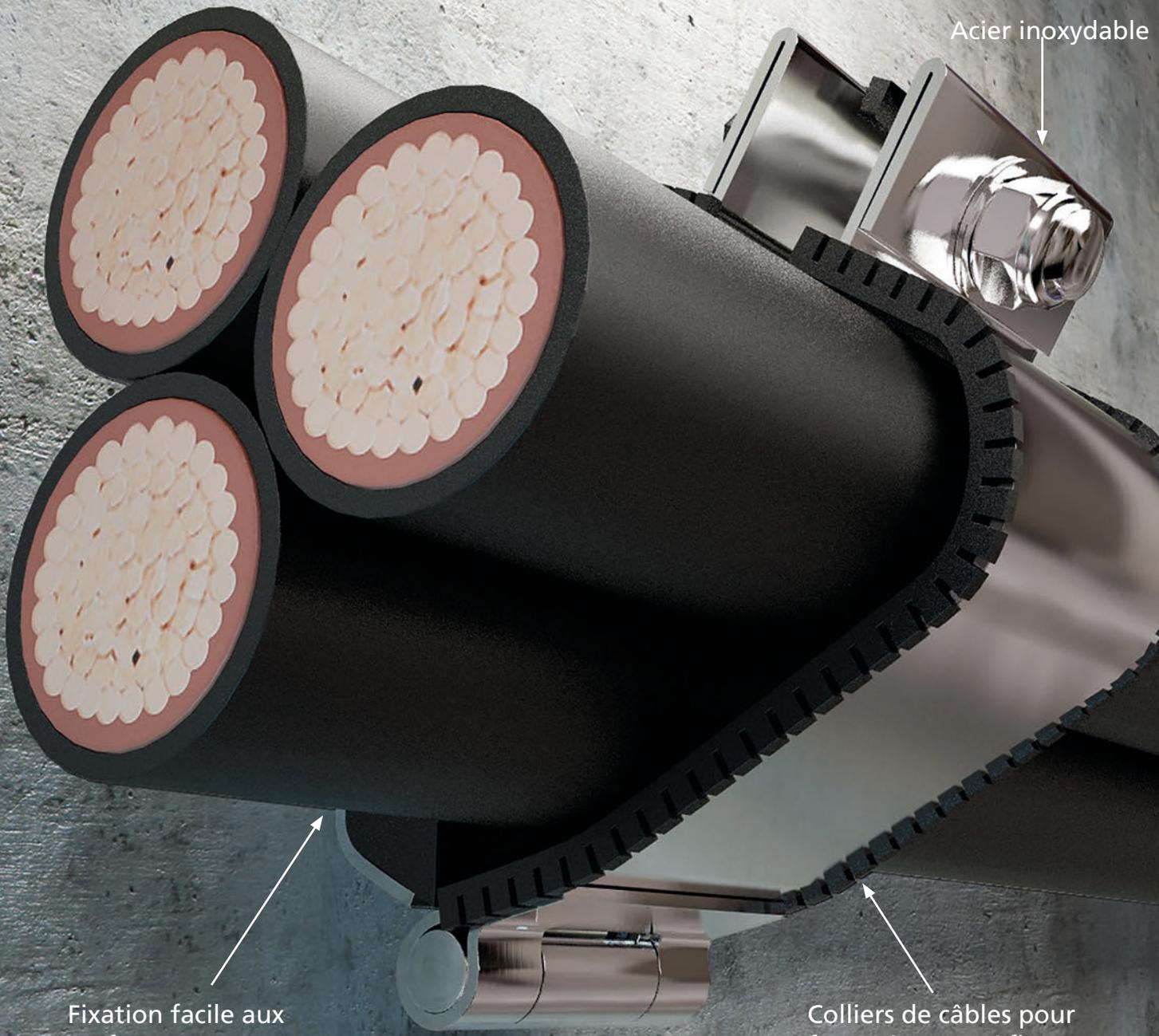
- Conçu pour une utilisation avec des chemins de câble en fils.
- Fabrication en acier inoxydable 316L (autres matériaux disponibles sur demande)
- Fixation combinée simple (M12) et double (M10) chemins de câble à fils
- Testée avec des colliers de câbles CMP en condition de court-circuit, conformément à la norme IEC 61914

Page 57

Acier inoxydable

Fixation facile aux Surfaces

Colliers de câbles pour formation en trèfle



## Qu'est-ce qu'un collier de câble ?

Les colliers de câbles sont des dispositifs conçus et testés afin d'assurer le maintien et le support de câbles, et sont depuis de nombreuses années utilisées dans le monde entier. La première norme relative aux colliers de câbles, l'EN 50368, est entrée en vigueur qu'en 2003. Elle souligne non seulement le rôle de maintien et de support des colliers de câbles, et en particulier la nécessité de protéger le système de gestion des câbles et le risque potentiel en matière de sécurité que peut poser l'absence de tels dispositifs. Avant la publication de l'EN 50368, les fabricants de câbles et de colliers effectuaient leurs propres essais selon leurs propres normes.

La norme IEC 61914, parue en 2009, a également souligné l'importance des colliers de câbles et de leur bonne utilisation.

### IEC 61914:2009

#### collier de câble

D'après la norme IEC 61914:2009, un « collier de câble » est :

un « dispositif conçu pour permettre la fixation des câbles une fois installé par intervalle le long des câbles »

« NOTE : Un collier de câble est fourni avec un moyen de fixation à monter sur un support. À titre d'exemple de support que l'on peut spécifier, on peut citer une échelle, une tablette, une cornière ou un rail, un fil ou un faisceau. Les colliers de câbles fournissent une bonne tenue aux forces électromécaniques. »



#### Dispositif intermédiaire de tenue

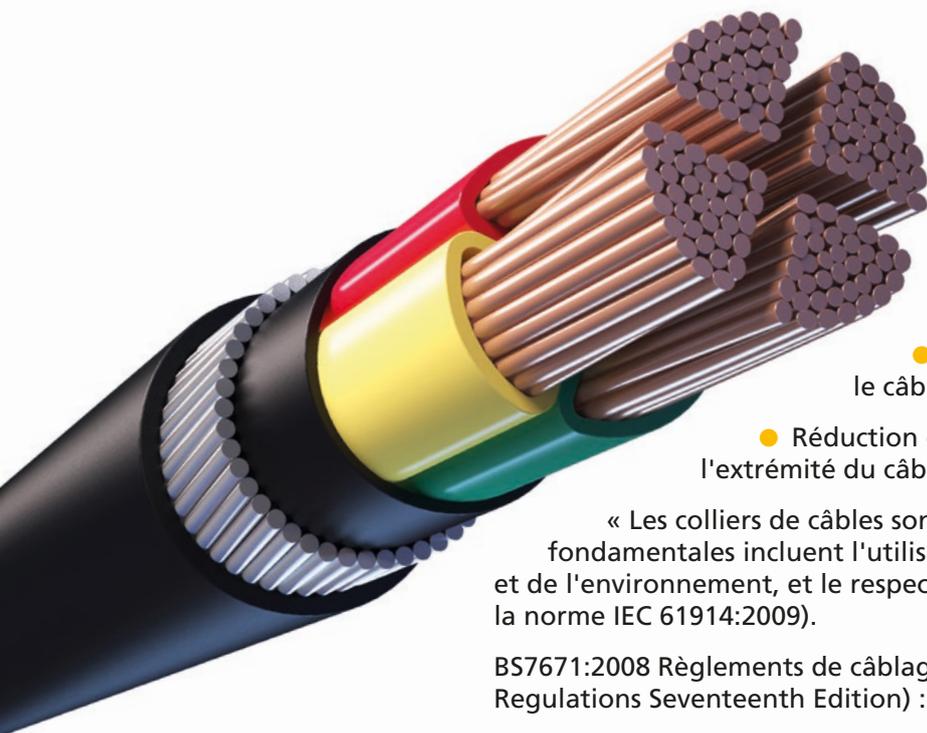
D'après la norme IEC 61914:2009, la définition d'un « dispositif intermédiaire de tenue » est la suivante :

« dispositif de tenue des câbles conçu pour être utilisé avec des colliers de câbles pour maintenir les câbles ensemble afin de fournir une bonne résistance aux forces électromécaniques. Les dispositifs intermédiaires de tenue ne sont pas fixés sur le support. »



## Pourquoi utiliser un collier de câble ?

Les colliers de câbles CMP sont conçus pour garantir le maintien et le support de câbles, réduisant ainsi la charge auquel le câble peut être soumis sous son propre poids. La bonne fixation, le bon maintien et le bon support des câbles permettent également de protéger l'ensemble des extrémités de câbles en réduisant la charge mécanique qu'elles subissent. Les colliers de câbles CMP sont également conçus et testés de sorte à contenir les câbles en cas de court-circuit sans pour autant les endommager. Le circuit pourra alors être réarmé une fois le dysfonctionnement terminé.



La dernière norme IEC 61914:2009 spécifie les exigences et les essais en matière de colliers de câbles et de dispositifs intermédiaires de tenue utilisés pour le maintien de câbles dans des installations électriques. Les colliers de câbles CMP offrent les niveaux nécessaires de tenue aux forces électromagnétiques, lorsqu'ils sont déclarés, et jouent les rôles de sécurité suivants :

- Support des câbles et conducteurs.
- Réduction de la charge mécanique à laquelle le câble pourra être soumis sous son propre poids.
- Réduction de la charge mécanique pouvant être subie par l'extrémité du câble.

« Les colliers de câbles sont destinés aux personnes dont les valeurs fondamentales incluent l'utilisation responsable, la protection des personnes et de l'environnement, et le respect des politiques zéro blessé de la HSE » (tiré de la norme IEC 61914:2009).

**BS7671:2008 Règlements de câblage de l'IET dix-septième édition (IET Wiring Regulations Seventeenth Edition) :**

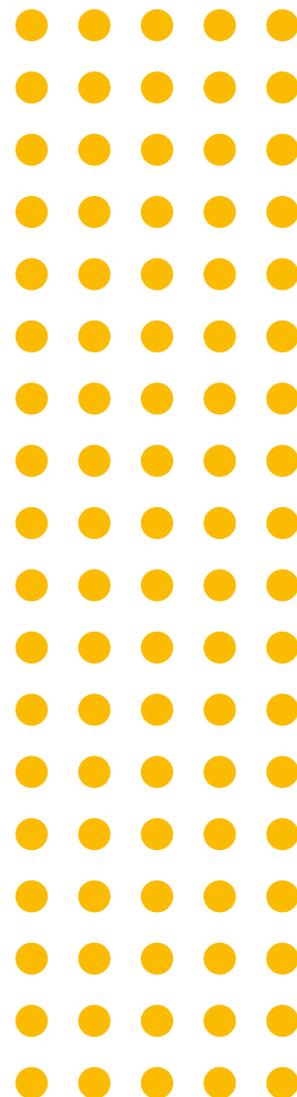
« 522.8.3 – Le rayon de chaque courbure d'un réseau de câbles devra être tel que les conducteurs et câbles ne subissent aucun dommage et que leurs extrémités ne soient pas soumises à des contraintes. »

« 522.8.4 – Aux endroits où les conducteurs ou les câbles ne sont pas continuellement supportés en raison de la méthode d'installation, ils devront être maintenus par des moyens adaptés à intervalles appropriés afin de ne subir aucun dommage sous leur propre poids. »

« 522.8.5 – Chaque câble ou conducteur devra être supporté de sorte qu'il ne soit pas exposé à des contraintes mécaniques excessives et qu'une contrainte mécanique importante ne soit imposée aux extrémités des conducteurs, en tenant compte de la contrainte mécanique imposée par le propre poids du câble ou du conducteur. »



- Réduction de la charge mécanique pouvant être subie par un câble en raison d'un dysfonctionnement électrique.



#### Puis-je utiliser un disjoncteur à la place des colliers de câbles ?

Bien que les disjoncteurs soient capables de fournir une protection instantanée, les dommages causés aux câbles surviennent généralement lors du premier quart de cycle d'un dysfonctionnement électrique. Durant cette période, le disjoncteur ne pourra pas se couper pour bloquer le dysfonctionnement électrique. Le système de gestion des câbles sera alors endommagé. Un disjoncteur traditionnel interrompt un défaut après trois cycles. Même si cela peut permettre de protéger l'équipement, il est possible que les câbles subissent des dommages pendant ce court intervalle de temps. Selon l'ampleur du court-circuit, il pourra être nécessaire de les remplacer.

Le remplacement de tout câble a un coût élevé. En effet, il faudra ajouter au prix déjà élevé des câbles, celui du temps de la main d'œuvre nécessaire à la mise hors service, puis à la réinstallation du système de gestion des câbles. Le temps d'immobilisation du système doit également être pris en compte.

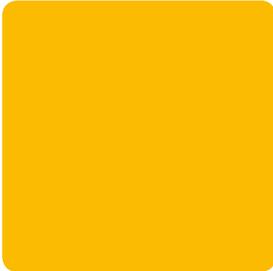
La dernière norme IEC 61914:2009 relative aux colliers de câbles décrit la méthode standardisée de tests et de certification de celles-ci afin de démontrer qu'elles peuvent supporter un ou plusieurs essais de court-circuit : 6.4.3 Tenue aux forces électromécaniques, supportant un court-circuit, 6.4.4 Tenue aux forces électromécaniques, supportant plus d'un court-circuit.





## Choix d'un collier de câble

Le choix d'un collier de câble dépend de nombreux facteurs répertoriés ci-dessous. Idéalement, si vous nous fournissez certaines informations (structure du câble [type, valeurs nominales et diamètre], architecture du système et l'environnement), nous serons en capacité de vous assister en vous conseillant sur le type de collier de câble adapté, mais également sur l'espace nécessaire entre chaque collier pour votre application spécifique.



### Câble – Quel type de câble est utilisé ?

**Diamètre** – Lorsque le diamètre extérieur du câble nous est avisé, cela nous permet de sélectionner un collier de câble aux bonnes dimensions. mais aussi de réaliser les multiples calculs des forces électromagnétiques auxquelles le collier pourra être soumis en cas de dysfonctionnement.

**Performances** – Le câble doit-il répondre à des exigences de tenue au feu (FR) ou à des exigences Low Smoke & Fume ou Zero Halogen (LSF / LSOH / LSZH) au même titre que le collier ?

**Type de câble** – Le câble est-il monoconducteur ou multiconducteur ? Quelle est la tension du câble ? Basse tension (BT), Moyenne tension (MT) ou Haute tension (HT).



### Conception - Aperçu du système de gestion des câbles

**Charge mécanique** – quelle charge le collier de câble devra-t-il supporter ?

Tous les colliers de câbles CMP ont été testés aussi bien pour des charges axiales que latérales. Cela permet de garantir qu'ils peuvent supporter le poids du ou des câbles.

**Tenue au court-circuit** – Quelle valeur de crête ou RMS de courant de faute en kA ?

Quelle est la valeur de charge électromagnétique maximale (kA) à laquelle le câble peut être soumis avant court-circuit ? La valeur nominale de tenue au court-circuit du câble spécifié peut être calculée à l'aide de la norme IEC 61914:2009 afin d'obtenir les forces maximales auxquelles le collier de câble devra résister en cas de court-circuit.

**Formation du câble** - en nappe / en parallèle ou en trèfle ?

La formation des câbles au sein du système permettra de définir le type de collier nécessaire : soit un collier pour câble en formation simple, soit un collier pour câble en formation trèfle, soit un collier pour câble en formation quad. Un collier sur mesure peut potentiellement être conçu. CMP Products devra alors la concevoir, le tester, puis certifier le collier conformément aux exigences du système de gestion des câbles du client.

**Longueur de câble** – Combien de colliers de câbles seront nécessaires ?

Bien que l'espace nécessaire entre chaque collier dépend de la formation des câbles, de leur diamètre et de leur tenue au court-circuit, la longueur globale du câble permettra de définir le nombre exact de colliers requis pour l'installation. Il faudra également prendre en compte les longueurs de câbles prenant un angle de 90° sachant que l'espacement des colliers sera réduit sur ces portions.

**Dilatation**

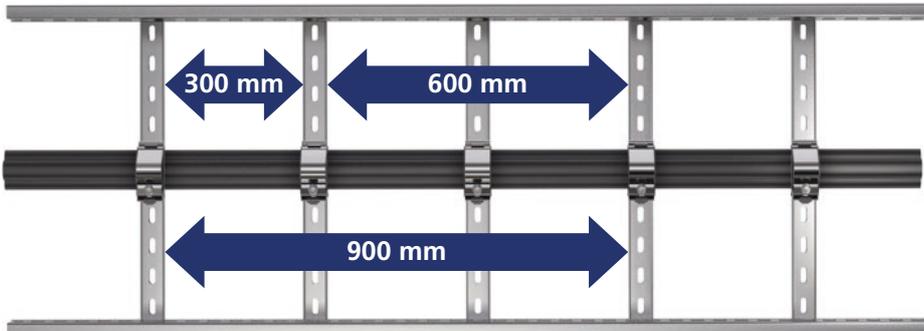
La dilatation et la compression des câbles mono-conducteurs avec les changements de température sont plus importantes que pour les câbles multi-conducteurs. Lorsque le câble se contracte, des forces considérables peuvent être transférées à la structure de support. Pour cela, et afin de réduire la dilatation et la contraction, on fait généralement « serpenter » les câbles mono-conducteurs qui forment alors des sortes de boucles. Il est également d'usage de ne pas serrer entièrement tous les colliers de câbles.

## Espacement des colliers de câble

L'image suivante illustre la résistance à la traction requise par chaque collier de câble en fonction des centres/intervalles de montage.

$$F_t = 0,17 \dot{i}_p^2 / S$$

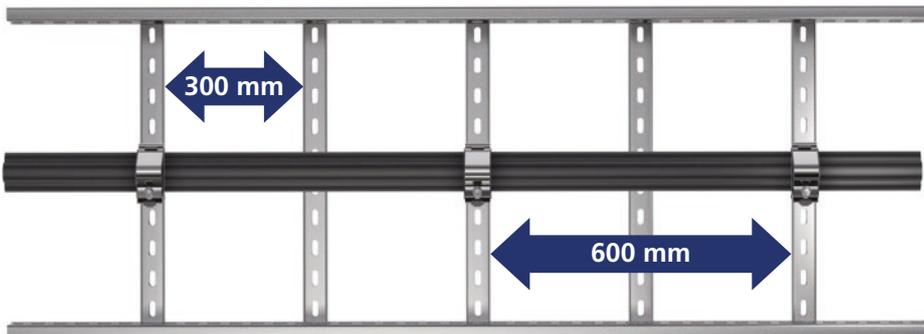
$F_t$  = Force maximale exercée sur le conducteur (N/m)



$$0,17 (190 \times 190) / (36 / 1000) = 170\,477,22 \text{ N/m}$$

Ø du câble = 36 mm  $\dot{i}_p$  = 190 kA

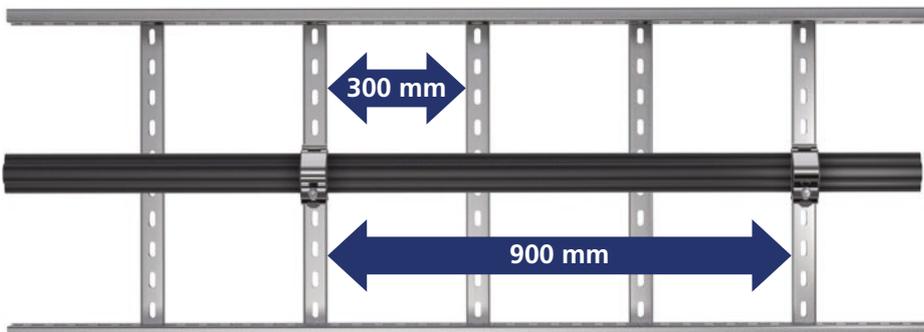
Intervalles de montage : 300 mm (x 0,3) = 51\,141,67 N par collier de câble



$$0,17 (190 \times 190) / (36 / 1000) = 170\,477,22 \text{ N/m}$$

Ø du câble = 36 mm  $\dot{i}_p$  = 190 kA

Intervalles de montage : 600 mm (x 0,6) = 102\,283,33 N par collier de câble.  
Ainsi chaque collier de câble dans cette configuration doit retenir deux fois la force des colliers de la configuration illustrée ci-dessus (300 mm).

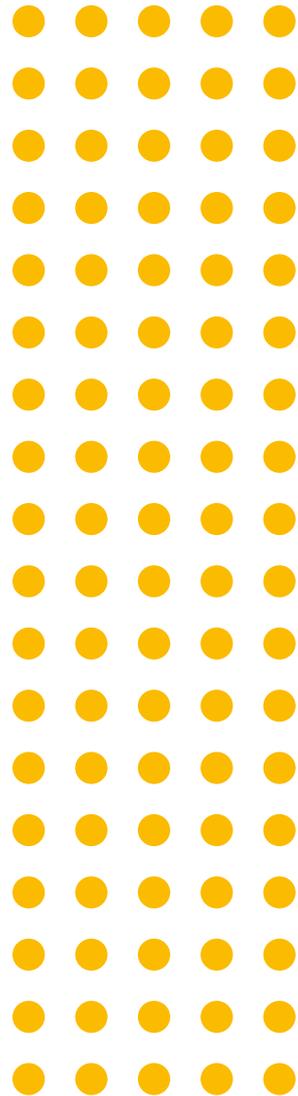


$$0,17 (190 \times 190) / (36 / 1000) = 170\,477,22 \text{ N/m}$$

Ø du câble = 36 mm  $\dot{i}_p$  = 190 kA

Intervalles de montage : 900 mm (x 0,9) = 153\,424,00 N par collier de câble.  
Ainsi, dans cette configuration, chaque collier de câble doit retenir une fois et demie la force des colliers de la configuration illustrée ci-dessus (600 mm), ou trois fois la force des colliers illustrée dans la première configuration (300 mm).

Pour plus d'informations, un guide de la valeur de crête de courant de faute en fonction de l'espacement des colliers de câbles est disponible aux pages 58-59.



# Qu'est-ce qu'un court-circuit ?

Un court-circuit est la mise en connexion volontaire ou accidentelle de deux points (ou plus) d'un circuit électrique entre lesquels il y a une différence de potentiel, par un conducteur de faible résistance ne rencontrant souvent presque aucune impédance électrique (ou une impédance très faible). Ce circuit dont l'impédance est négligeable peut se situer entre deux conducteurs chargés ou entre un conducteur chargé et la terre, qui ont une différence de potentiel dans les conditions normales de fonctionnement

Lorsqu'un courant électrique circule dans un conducteur, il crée un champ magnétique. Dans le cas d'un courant alternatif, ce champ magnétique varie en fonction de celui-ci. Le champ magnétique a deux effets sur les conducteurs adjacents : le premier est l'introduction de courants de Foucault et le deuxième est la création d'un champ électromagnétique.

Lors d'un court-circuit, les champs magnétiques autour des conducteurs généreront des contraintes mécaniques entre ces derniers. Ces forces peuvent être considérables et augmenteront à mesure que les conducteurs sont rapprochés.

Bien que le courant continu crée un champ magnétique, ce dernier est régulier et aura pour principal effet de magnétiser des objets se trouvant à proximité.

## Courants de Foucault

Les courants de Foucault sont des courants électriques induits dans des conducteurs exposés à un champ magnétique variable.

Ces courants sont induits sur la circonférence des conducteurs porteurs de courant. Pour cette raison, l'utilisation de fil d'acier ou de blindage en feuillard d'acier n'est pas permise dans les câbles mono-conducteurs utilisés dans des circuits à courant alternatif. De même, il est fortement recommandé d'éviter l'utilisation de colliers de câbles ferromagnétiques ou en fonte avec des câbles mono-conducteurs individuels utilisés dans des circuits à courant alternatif.



## Types de défauts de court-circuit

Le type de court-circuit le plus commun dans un système triphasé est le court-circuit monophasé. Il a lieu lorsque l'un des conducteurs d'un circuit entre en contact avec la terre.

Le deuxième type le plus commun est le court-circuit biphasé, dans lequel deux conducteurs d'un circuit entrent en contact l'un avec l'autre.

Le troisième type est le court-circuit entre deux phases qui se produit lorsque deux conducteurs d'un circuit entrent simultanément en contact avec la terre.

Enfin, le dernier type de court-circuit, qui est aussi le moins commun, est le court-circuit triphasé, qui survient lorsque les trois conducteurs entrent en contact avec la terre. Bien qu'il soit peu fréquent, le risque existe et oblige les ingénieurs de conception à déployer des efforts considérables pour se protéger des conséquences d'un tel incident.

Dans tous les cas, ces défauts sont des courts-circuits : le parcours offrant le moins de résistance passe par un défaut et non à travers l'équipement que vous tentez d'alimenter.

## Forces de court-circuit

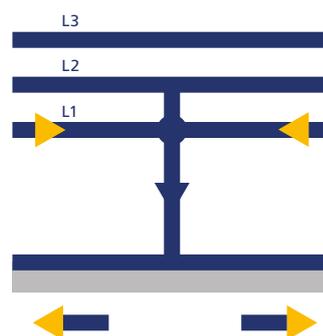
Les forces entre les phases individuelles de câbles triphasés en cas de défaut peuvent être considérables. Les colliers de câbles choisis doivent être capables de supporter ces forces. Celles-ci sont d'ailleurs exacerbées lorsque les câbles en question sont mono-conducteurs.

Les forces de court-circuit générées en cas de défaut sont régies par différents facteurs, et pas seulement par le type de court-circuit. Les colliers de câbles CMP Products ont été testés et certifiés conformément à la norme IEC 61914:2009 pour la pire éventualité : un court-circuit triphasé. Les autres types de courts-circuits soumettront les câbles à moins de forces. Ils ont toutefois tous le potentiel de se transformer en court-circuit triphasé.

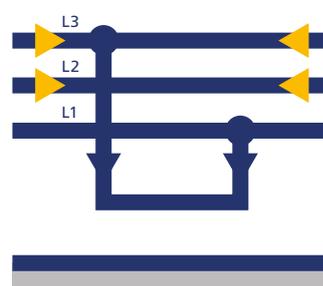
## Tests de court-circuit

CMP Products a effectué plus de 300 tests de court-circuit conformément à la norme IEC 61914:2009 intitulée « Colliers de câbles pour installations électriques ». Ces tests intègrent diverses valeurs de crêtes de courant de défaut, divers espacements et diverses formations de câbles. Cela permet de démontrer de façon probante que les colliers peuvent supporter et résister à différentes forces électromécaniques, comme stipulé dans la norme IEC 61914. CMP Products dispose des ressources, compétences et capacités techniques lui permettant de s'engager à fournir à ses clients des solutions sur mesure adaptées à des situations nouvelles ou inhabituelles. Nous pouvons réaliser des tests de court-circuit physiques sur l'ensemble de ses colliers pour des applications spécifiques à un projet en prenant en compte : la taille et le type de câble particulier, le courant de défaut, le collier de câble et les intervalles de montage.

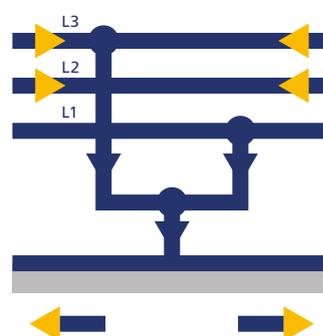
Court-circuit monophasé



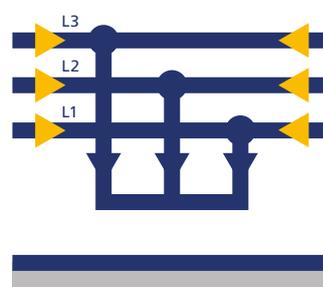
Court-circuit biphasé



Court-circuit biphasé-terre



Court-circuit triphasé





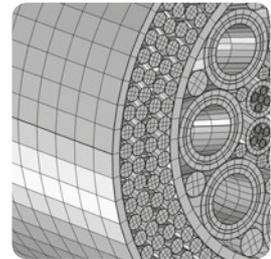
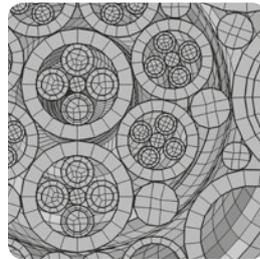
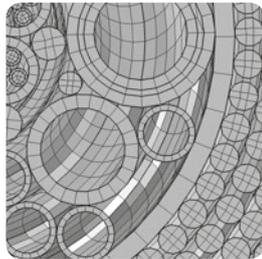
## Simulation multi-physique de colliers de câbles

Afin de garantir que nos clients tirent profit des avantages offerts par l'utilisation de technologies de simulations avancées, nous collaborons étroitement avec Continuum Blue, une entreprise certifiée Comsol.

Ce qui fait la force de Continuum Blue, c'est sa capacité à assister ses clients lors du développement, de l'évaluation, de la quantification et de l'optimisation de technologies novatrices et de produits existants, là où des phénomènes physiques combinés jouent un rôle important lors du processus de développement.

Le prototypage virtuel et les simulations en situation réelle nous aident à :

- comprendre et quantifier les performances d'un modèle de façon plus précise
- comparer un modèle avec les produits de la concurrence avant de passer au prototypage, à la production et aux essais
- réduire les cycles et les coûts de développement



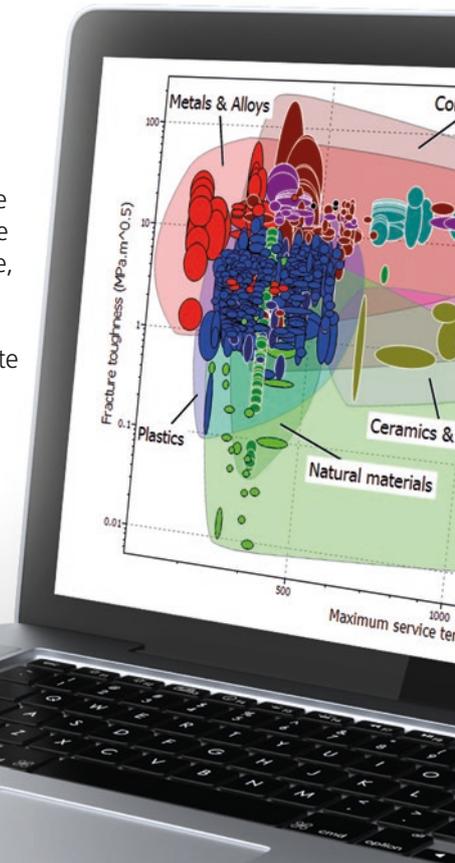
- éliminer les modèles redondants à un stade précoce
- produire un meilleur produit final.

Nous pouvons faire appel à l'expertise de Continuum Blue dans une large gamme de services de simulation avancée, tels que la méthode d'analyse des éléments, la dynamique des fluides et l'analyse dynamique multi-corps. Qu'il s'agisse de simulations d'écoulements poly-phasiques complexes, de simulations de problèmes de transfert de chaleur conjuguée, de problèmes électriques et électromagnétiques ou encore de simulations structurelles non linéaires, nous avons déjà fait appel à l'expertise de Continuum Blue lors de notre vaste programme de développement des colliers de câbles CMP.

### Modèle de collier CMP pour câble en trèfle

CMP a choisi Continuum Blue pour le développement de modèles de simulations de court-circuit sur colliers de câble en trèfle pour sa gamme de produits. En effet, cette

SÉLECTION ET OPTIMISATION DES  
MATÉRIAUX : TÉNACITÉ  
VS. TEMPÉRATURE





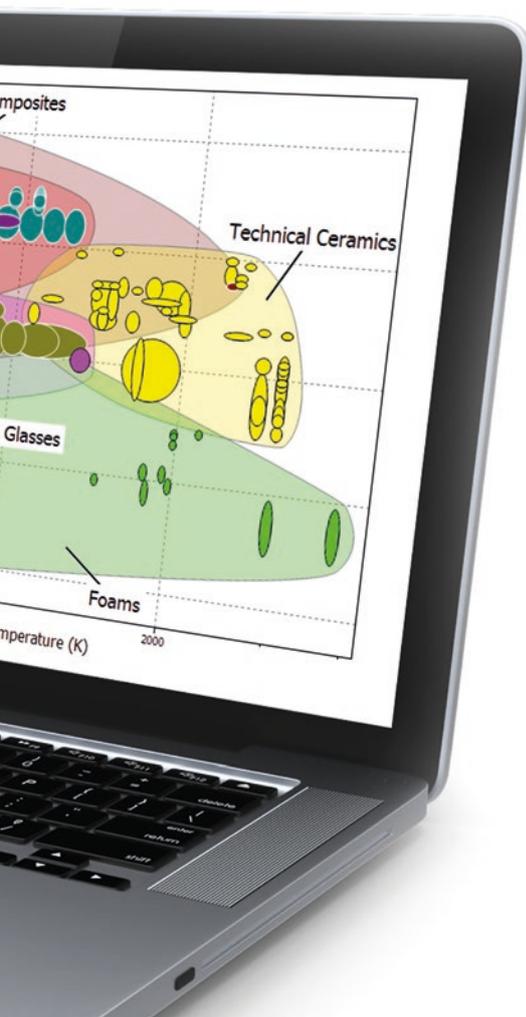
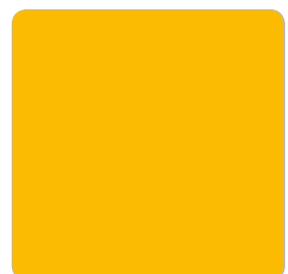
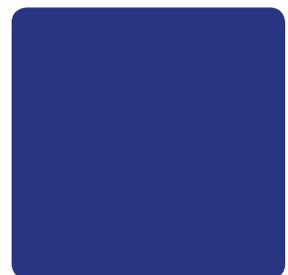
entreprise peut prédire de manière précise les effets électromagnétiques et mécaniques d'un court-circuit sur des câbles électriques et ses capacités de modélisation sont exceptionnelles.

Cette technologie nous permet de mieux comprendre les forces qui s'exercent sur divers modèles de colliers de câble de câbles en trèfle, les contraintes et déformations observées ainsi que l'impact de légers changements quant au design ou aux matériaux des colliers, entraînant des changements spectaculaires en matière de performances.

Fondée et dirigée par le Dr Mark Yeoman, fort d'une expérience dans les industries pétrolières, gazières, aérospatiales, chimiques et biomédicales, Continuum Blue possède plus de 15 ans d'expérience dans le domaine de la modélisation multi-physique.

La gamme complète de service de l'entreprise inclut :

- Simulations multi-physiques (FEA et CFD avancées)
- Sélection, évaluation et optimisation des matériaux
- Tests et analyse de défaillance avancés des matériaux
- Recherche sous contrat





## Simulation de court-circuit sur colliers de câbles en trèfle

Les formations en trèfle sont utilisées lorsque trois phases sont contenues dans trois câbles électriques mono-conducteurs plutôt que dans un seul câble multiconducteur. L'intérêt que présente cette configuration est qu'elle permet de réduire les courants de Foucault induits et, ainsi, les effets d'échauffement localisé, tout en conservant l'intensité maximale admissible du circuit.



Les colliers de câbles en trèfle sont des dispositifs utilisés pour maintenir en contact les trois câbles électriques mono-conducteurs en formation triangulaire (trèfle) sur toute la longueur des câbles déployés.

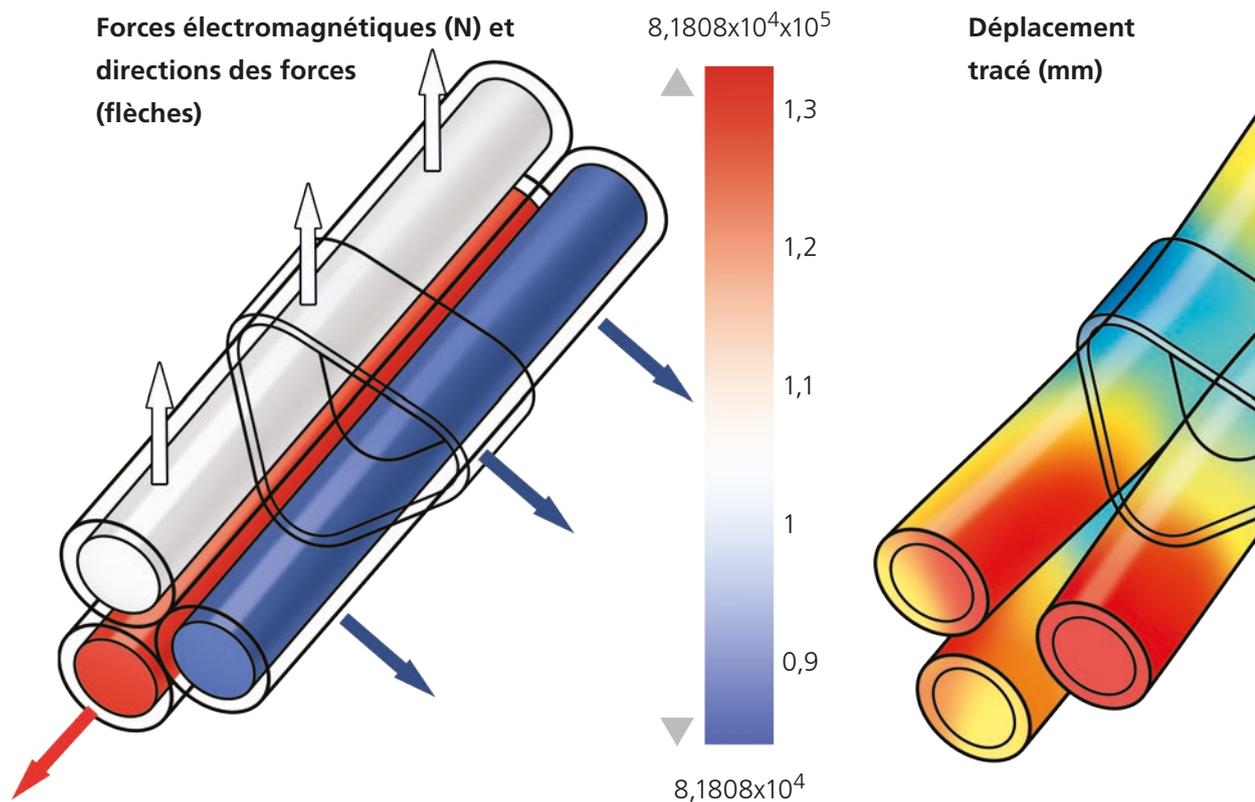
Les défauts de court-circuit des câbles mono-conducteurs en trèfle génèrent des forces électromagnétiques dynamiques importantes. Ces forces doivent être correctement retenues afin d'éviter de gravement endommager le système de gestion des câbles, et surtout de prévenir de potentiels décès.



Il est demandé aux fabricants de colliers de câbles en trèfle de réaliser des essais physiques appliqués de leurs modèles, dans lesquels une section de trois câbles mono-conducteurs est maintenue par ces colliers, puis exposée à un court-circuit triphasé.

Chaque ensemble de colliers, câbles et courant appliqué produira un résultat différent. Un nombre d'essais infini est en théorie requis. Ces essais physiques peuvent être couteux en temps et en argent.

### Contraintes de von Mises du collier de câble (MPa) Déplacement du câble (mm) Tenue du câble (N) Force électromagnétique (vecteurs)



Afin d'éviter les retards inévitables qu'entraîne la conduite d'essais sur toutes les combinaisons possibles, un modèle multiphysique dépendant du temps a été conçu. Celui-ci intègre les courants, les forces électromagnétiques induites, la plasticité des matériaux et l'analyse des contacts. Il permet de décrire et de simuler l'intégralité des conditions de charge dynamique de câbles et colliers en cas de défaut de court-circuit.

Ce modèle multi-physique peut être utilisé pour tester et évaluer divers modèles de colliers de câbles lors d'un court-circuit en une fraction du temps nécessaire à la préparation et à la réalisation d'un test de court-circuit.

Chaque paramètre est pris en compte dans le modèle : valeur de crête du courant de défaut, diamètre du câble, dimensions et type du conducteur, épaisseur de l'isolation, propriétés des matériaux des colliers et des gaines de protection, espacements des colliers...

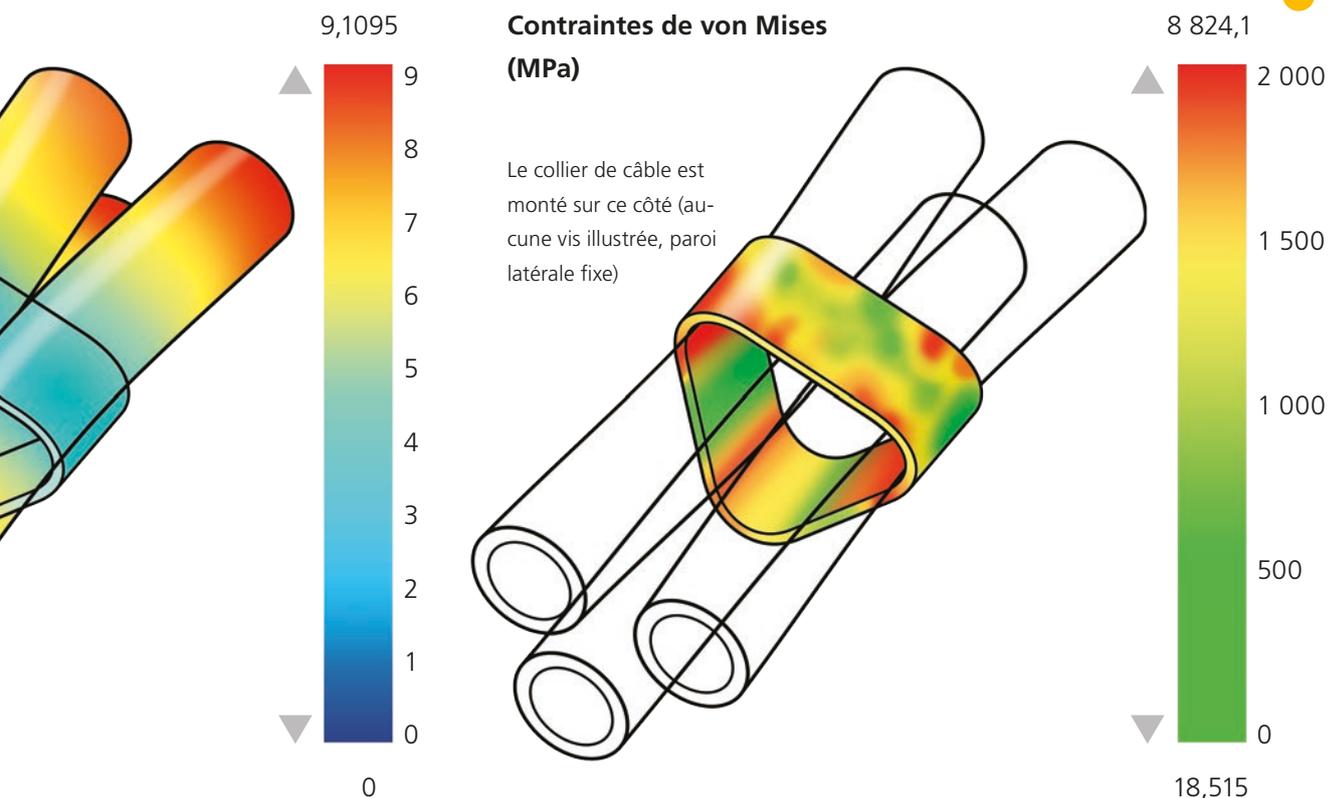
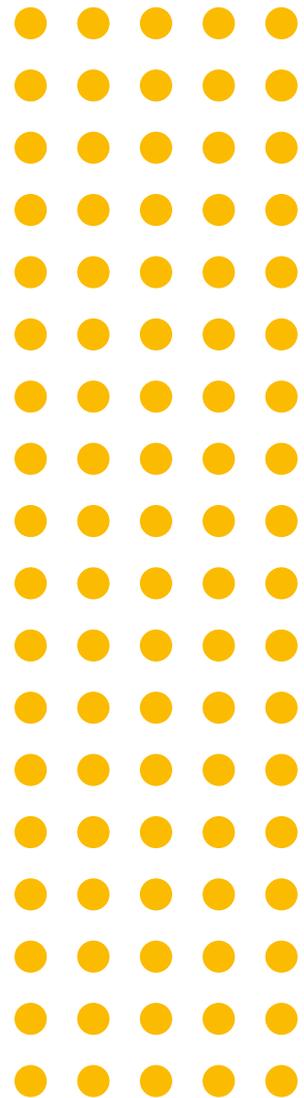
Exemples de données obtenus grâce à ce modèle :

Les forces électromagnétiques en newtons, associées à des flèches indiquant la direction des forces agissant sur chaque conducteur à un point spécifié dans le temps lors du court-circuit.

L'ampleur (en mm) du déplacement des câbles, provoqué par les forces électromagnétiques auxquelles ils sont soumis.

Les contraintes de von Mises (en MPa) du matériau du collier, causées par le déplacement du câble et par la charge dynamique.

Les comparaisons effectuées entre les résultats modélisés, les données des essais physiques et les calculs donnés dans la norme relative aux essais démontrent qu'il existe une excellente corrélation entre ces valeurs. Une fois que l'utilisateur a entré les paramètres souhaités, le modèle calcule et affiche les résultats qui indiquent rapidement si le collier de câble sélectionné peut être utilisé en toute sécurité ou non dans l'application spécifiée.





## Formations de câbles

Tout câblage varie d'une installation à l'autre. Les colliers de câbles CMP ont été conçus et testés conformément à la norme IEC 61914:2009 afin de garantir qu'il existe un type de collier adapté à chaque formation utilisé dans l'installation.



### Formation en parallèle/en nappe de câbles mono-conducteurs

« configuration géométrique de plusieurs câbles posés dans un plan, généralement avec des distances égales entre câbles adjacents »

CMP Products fabrique une gamme de colliers de câbles conçus pour supporter et maintenir des câbles formés en nappe/en parallèle. Ces produits sont proposés dans divers matériaux afin de garantir qu'ils sont adaptés au contexte d'utilisation. Les colliers de câbles CMP Products sont également testés en défaut de court-circuit en formation en parallèle/en nappe, conformément à la norme IEC 61914:2009.

### Formation en trèfle

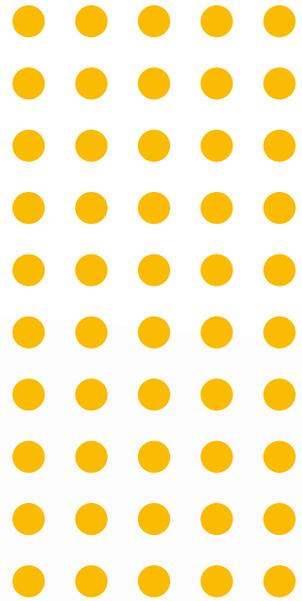
« configuration géométrique de trois câbles mutuellement équidistants. Les droites joignant leurs centres forment un triangle équilatéral dans un plan perpendiculaire à leur axe »

CMP Products fabrique plusieurs colliers de câbles spécifiquement conçus et testés pour une utilisation avec des câbles formés en trèfle. Cette gamme de colliers a été testée et certifiée conforme à la norme IEC 61914:2009. Les essais intègrent certains des défauts de court-circuit les plus extrêmes jamais testés, ainsi que les forces électromagnétiques exercées sur le câble les plus grandes jamais rencontrées par des colliers, pour les diamètres de câbles correspondants.

## Câbles multiconducteurs

« un câble composé de plusieurs conducteurs protégés par une même gaine »

Il n'existe à ce jour aucune norme relative aux essais réalisés sur des colliers de câbles en cas de défaut de court-circuit et utilisées avec des câbles multiconducteurs. Toutefois, le collier doit pouvoir retenir, sécuriser et préserver l'intégrité de ces câbles, qu'ils soient équipés ou non d'une forme de protection mécanique ou de blindage. De par leur nature, les câbles multiconducteurs disposent de couches d'isolation et/ou de remplissages supplémentaires, mais également de gaines externes prévues pour les garder intacts tout au long de leur vie. On pense bien souvent que les câbles multiconducteurs équipés de blindage et d'une gaine externe pourront contenir les forces exercées en cas de court-circuit. CMP Products continue néanmoins de tester l'ensemble de ses colliers sur des câbles multiconducteurs en défaut de court-circuit, pour des projets spécifiques.





## Matériaux

CMP Products fabrique des colliers de câbles à l'aide de matériaux de haute qualité aux propriétés. Certaines ont d'ailleurs été homologuées conformément à la norme London Underground (LUL) 1-085. Tous les colliers en polymères CMP ont été testés conformément à différentes normes relatives à la propagation du feu, la combustion verticale, l'inflammabilité (indice limite d'oxygène), les gaz halogènes, les émanations toxiques et les émissions de fumée.

### Polymère :

#### Nylon

Le nylon standard est robuste et résistant à la traction et à l'abrasion. Ce matériau est généralement utilisé dans des applications industrielles dans lesquelles les conditions sont moins extrêmes.

#### Nylon V0 de grade Low Smoke & Fume (LSF)

Un polymère de nylon sans halogène ni phosphore élémentaire, de grade Low Smoke & Fume (LSF). Qualifié V-0 à UL94 V-0 avec de très bonnes propriétés ignifuges.

#### LUL

Polymère ignifuge, sans halogènes ni phosphore élémentaire. Il dispose d'excellentes propriétés ignifuges et est jugé conforme à la norme London Underground 1-085 lors des essais les plus stricts d'émissions de fumée et d'émanations toxiques.

### Métallique :

#### Aluminium

L'aluminium est un matériau remarquable de par sa faible densité et sa capacité à résister à la corrosion en raison du phénomène de passivation. Cette résistance est rendue possible grâce à la fine couche d'oxyde d'aluminium qui se forme lorsque le métal est exposé à l'air, ce qui empêche ainsi de manière efficace toute oxydation.

La limite d'élasticité de l'aluminium pur est de 7 à 11 MPa, tandis que les alliages d'aluminium ont des limites d'élasticité allant de 200 MPa à 600 MPa.

L'aluminium est non magnétique, ce qui fait de lui un matériau adapté pour une utilisation avec des câbles monoconducteurs. De plus, puisqu'il n'est pas facilement inflammable, il ne contribuera pas à la combustion en cas d'incendie.

CMP Products utilise de l'aluminium série 5000 sans cuivre pour ses multiples avantages, tels que sa résistance mécanique, sa durabilité, sa tenue à la corrosion et ses propriétés ignifuges.

#### Revêtement époxy

Un revêtement époxy est disponible pour nos produits en aluminium. Cette couche d'époxy de 75 à 125 microns est appliquée au produit en vue d'utilisations extérieures dans des environnements corrosifs ou dans des endroits où une corrosion galvanique est possible entre le collier de câble et son support. L'adhésion, la résistance à l'écaillage et la résistance chimique de cette couche protectrice sont excellentes.

#### Acier inoxydable

Les différents colliers de câbles en inox de CMP sont fabriqués en acier inoxydable 316L. Le 316L offre une meilleure tenue à la corrosion et aux piqûres que des aciers inoxydables plus conventionnels. Il présente également une meilleure résistance au fluage ainsi qu'une excellente résistance à la traction et à la rupture à des températures élevées.

#### Fixations

Les fixations illustrées de la page 30 à 45 font partie intégrante du processus de conception et de certification des colliers de câbles, et sont incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection. Elles ne doivent être ni substituées, ni retirées, ni remplacées par un ensemble de fixations différent, car les performances du collier de câble installé s'en verraient alors inévitablement altérées.



Les fixations supplémentaires nécessaires pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande. En cas de doute, veuillez consulter CMP Products pour plus d'informations.

### Gaines de protection (ou rembourrages)

Tous les colliers de câbles et dispositifs intermédiaires de tenue CMP Products sont fournis avec des gaines de protections de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série. Cela empêche le ou les câbles d'entrer en contact direct avec le collier métallique ou le dispositif intermédiaire de tenue. Lors d'un défaut de court-circuit, ces gaines font office de tampons entre les câbles et les colliers, ainsi que les dispositifs intermédiaires de tenue. Elles protègent également les câbles de l'abrasion, plus particulièrement dans le cadre d'applications offshores/marines dans lesquelles les mouvements entre deux modules ou structures sont courants. Les gaines de protections permettent également de maintenir les câbles utilisés à la verticale, en cas d'allongement thermique et de mouvement axial.

## Classifications

### Classes d'inflammabilité

Classification des caractéristiques de tenue à l'inflammation et à la combustion de matériaux autres que le métal ou la céramique :

Classification	V-0	V-1	V-2
Nombre d'applications de flamme par échantillon	2 x 10	2 x 10	2 x 10
Temps de combustion maximal d'un échantillon	≤ 10	≤ 30	≤ 30
Temps de combustion maximal de cinq échantillons	≤ 50	≤ 250	≤ 250
Égouttage admissible et inflammation subséquente du coton situé en dessous	Non	Non	Oui
Durée de l'incandescence résiduelle admissible :	≤ 30	≤ 60	≤ 60

**Combustion horizontale** - Combustion lente pour un échantillon horizontal, vitesse de combustion < 76 mm/min pour une épaisseur < 3 mm.

### Tenue aux chocs

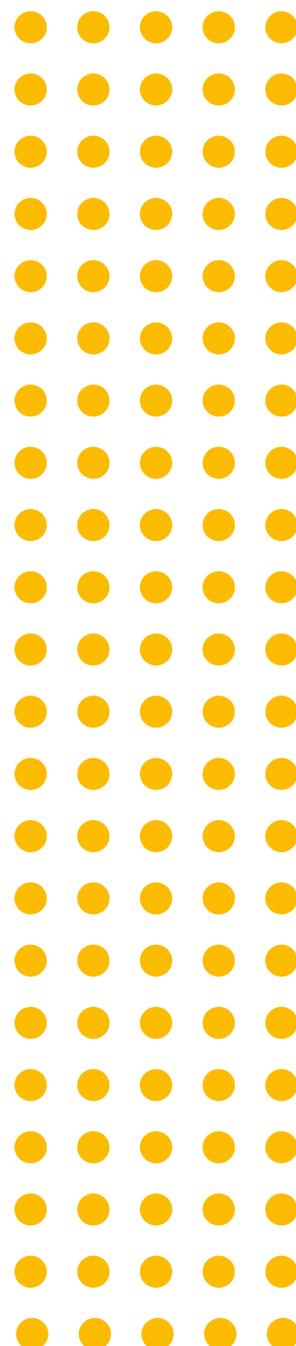
Classification	Énergie de choc (J)	Masse équivalente (kg)	Hauteur mm (±1 %)
Très légère	0,5	0,25	200
Légère	1,0	0,25	400
Moyenne	2,0	0,5	400
Lourde	5,0	1,7	300
Très lourde	20,0	5,0	400

### Tenue à la corrosion

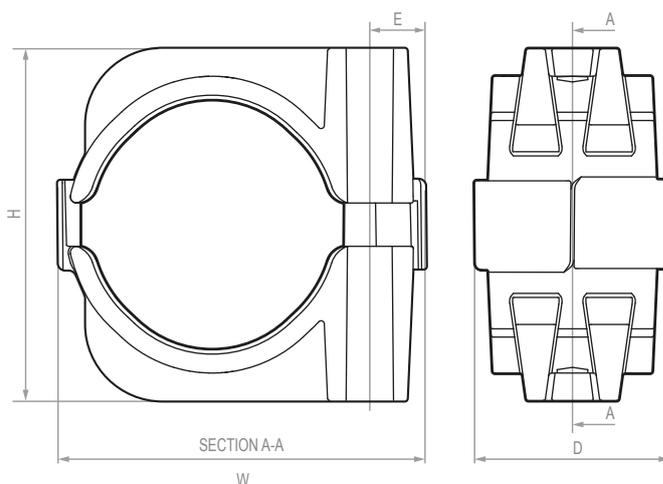
Classification	Usage typique	Épaisseur moyenne de la couche de zinc (µm)	Épaisseur minimum de la couche de zinc (µm)	Durée du test (h)
Faible	Intérieur, zones sèches	5	3,5	24
Élevée	Extérieur, zones humides	25	18	192

#### 11.2 Tenue à la corrosion (IEC 61914)

« acier inoxydable contenant au moins 16 % de chrome n'a pas à être soumis à l'essai [est] réputé satisfaisant aux exigences de la classification pour une tenue élevée à la corrosion. »



# Sabre (1BC Plastique)



Le collier pour câbles uniques Sabre One Bolt de CMP Products est un collier non métallique conçu, fabriqué et testé conformément à la norme internationale relative aux « colliers de câbles pour installations électriques » (IEC 61914:2009). Elle assure le maintien et le support de câbles uniques, sans les endommager ni les déformer. Le collier de câble est fabriqué à partir de divers matériaux permettant son utilisation à l'intérieur comme à l'extérieur. Grâce à son profil interne à surface cannelée (breveté), elle offre d'excellentes caractéristiques de maintien, et limite le déplacement axial et latéral des câbles. Le collier de câble Sabre One Bolt est disponible en dix tailles pouvant être adaptées à des câbles de diamètres allant de 10 mm à 57 mm. Elle dispose d'un trou pour boulon M10 permettant de la fixer à une surface de montage.

Fiche technique et classification	
Type	Type 6.1.2. 1BC Non métallique - Collier de câble à un boulon
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-40 °C à +60 °C IEC 61914:2009 clause/partie 6.2
Test au brûleur-aiguille	Conduant - application de la flamme de 120 secondes IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	1 kN - 1,25 kN IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	0,5 kN - 1 kN IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Conduant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Résistance aux UV	Conduant IEC 61914:2009 clauses 6.5.1.2, 11.1
Matériaux	Nylon, nylon V0 et polymère homologué LUL**
Couleur	Noir

Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5		
Multiconducteurs	Formation en parallèle	
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Deux courts-circuits (6.4.4)Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centres des câbles 105 mm
0,1 s	0,1 s	0,1 s
Crête de 113 kA	Crête de 99 kA	Crête de 68 kA
RMS de 51,3 kA	RMS de 47,1 kA	RMS de 32,3 kA

## Caractéristiques

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Disponible en nylon, nylon V0 de grade Low Smoke & Fume (LSF) et polymère homologué LUL
- Résistant à la lumière du soleil (UV) et aux intempéries
- Température de fonctionnement de -40 °C à +60 °C
- 10 - 57 mm en 10 tailles
- Excellente rétention des charges axiales et latérales
- Fixation simple

## Tableau de sélection d'un collier de câble

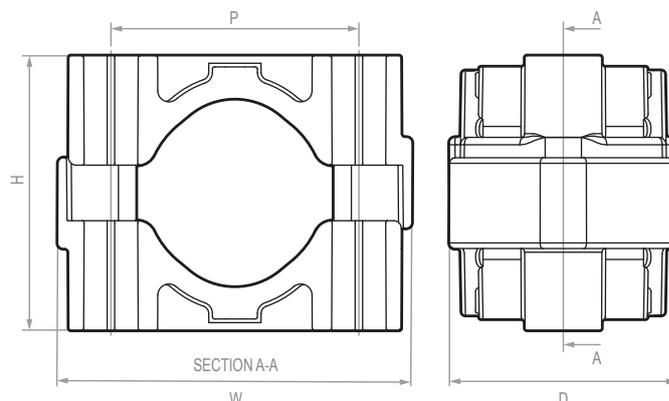
Modèle Sabre No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions mm					Poids *(LUL +5 %)
		L	H	D	E	Trou de fixation Ø	
1BC1013	10 - 13	41	34	46	13	1 x M10	23
1BC1316	13 - 16	44	37	46	13	1 x M10	26
1BC1619	16 - 19	47	40	46	13	1 x M10	30
1BC1923	19 - 23	51	44	46	13	1 x M10	34
1BC2327	23 - 27	54	48	46	13	1 x M10	38
1BC2732	27 - 32	61	56	46	13	1 x M10	47
1BC3238	32 - 38	67	62	46	13	1 x M10	53
1BC3846	38 - 46	75	73	46	13	1 x M10	68
1BC4651	46 - 51	81	77	46	13	1 x M10	79
1BC5157	51 - 57	86	83	46	13	1 x M10	88

Exemples de références de commande : pour le nylon standard 1BC1013, pour du LSF suffixe Z (1BC1013Z), pour un polymère homologué LUL suffixe LUL (1BC1013LUL). \*Les produits LUL sont 5 % plus lourds que les poids indiqués dans le tableau.

Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

\*\*Veuillez contacter CMP afin d'obtenir les valeurs de tenue aux charges latérales et axiales ou au court-circuit des polymères LUL.

# Falcon (2BC Plastique)



Le collier pour câbles uniques Falcon Two Bolt de CMP Products est un collier non métallique conçu, fabriqué et testé conformément à la norme internationale relative aux « colliers de câbles pour installations électriques » (IEC 61914:2009). Elle assure le maintien et le support de câbles uniques, sans les endommager ni les déformer. Le collier de câble est fabriqué à partir de divers matériaux permettant son utilisation à l'intérieur comme à l'extérieur. Grâce à son profil interne à surface cannelée (breveté), elle permet d'obtenir d'excellentes caractéristiques de maintien, et limite à la fois le déplacement axial et latéral des câbles. Les colliers de câbles Falcon Two Bolt ont une excellente plage de serrage et sont compatibles avec des câbles ayant un diamètre compris entre 38 et 135 mm en seulement huit tailles. Ce collier intègre deux trous pour boulons M12 permettant de le fixer à une surface de montage compatible avec des fixations M10 ou M12.

## Fiche technique et classification

Type	Type 6.1.2. 2BC Non métallique - Collier de câble à deux boulons
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-40 °C à +60 °C IEC 61914:2009 clause/partie 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	16 kN - 26 kN, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	2,75 kN - 5 kN, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Résistance aux UV	Concluant - IEC 61914:2009 clauses 6.5.1.2, 11.1
Matériaux	Nylon, nylon V0 et polymère homologué LUL**
Couleur	Noir

## Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5

Multiconducteurs	Formation en parallèle	
Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centres des câbles 105 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centres des câbles 105 mm
0,1 s	0,1 s	0,1 s
Crête de 76 kA	Crête de 110 kA	Crête de 86 kA
RMS de 36,2 kA	RMS de 50,0 kA	RMS de 40,9 kA

## Caractéristiques

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Disponible en nylon, nylon V0 de grade Low Smoke & Fume (LSF) et polymère homologué LUL
- Résistant à la lumière du soleil (UV) et aux intempéries
- Température de fonctionnement de -40 °C à +60 °C
- Superposable
- 38 - 135 mm en 8 tailles
- Excellente rétention des charges axiales et latérales
- Fixation double

## Tableau de sélection d'un collier de câble

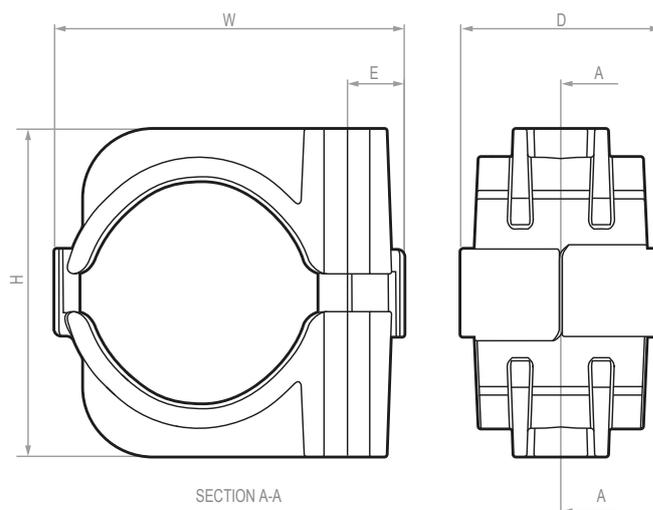
Modèle Falcon No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions mm					Poids *(LUL +5 %)
		L	H	D	P	Trou de fixation Ø	
2BC038048	38 - 48	96	74	61	65 - 69	2 x M10 / M12	124
2BC048058	48 - 58	107	84	61	76 - 80	2 x M10 / M12	146
2BC058070	58 - 70	119	97	61	88 - 92	2 x M10 / M12	176
2BC070083	70 - 83	133	110	61	102 - 106	2 x M10 / M12	211
2BC083097	83 - 97	147	124	61	116 - 120	2 x M10 / M12	242
2BC096109	96 - 109	160	136	61	129 - 133	2 x M10 / M12	276
2BC106120	106 - 120	172	148	61	141 - 145	2 x M10 / M12	310
2BC120135	120 - 135	187	163	61	156 - 160	2 x M10 / M12	349

Exemples de références de commande : pour du nylon standard 2BC038048, pour du LSF suffixe Z (2BC038048Z), pour un polymère homologué LUL suffixe LUL (2BC038048LUL). \*Les produits LUL sont 5 % plus lourds que les poids indiqués dans le tableau.

Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

\*\*Veuillez contacter CMP afin d'obtenir les valeurs de tenue aux charges latérales et axiales ou au court-circuit des polymères LUL.

# Valiant (1BCAL)



Le collier pour câbles uniques Valiant One Bolt Aluminium de CMP Products est un collier métallique conçu, fabriqué et testé conformément à la norme internationale relative aux « colliers de câbles pour installations électriques » (IEC 61914:2009). Elle assure le maintien et le support de câbles uniques, sans les endommager ni les déformer. Le collier de câble est fabriqué en aluminium coulé sous pression (LM20) permettant son utilisation dans des applications à l'intérieur comme à l'extérieur. Grâce à son profil interne à surface cannelée (breveté), elle permet d'obtenir d'excellentes caractéristiques de maintien, et limite à la fois le déplacement axial et latéral des câbles. Le collier de câble Valiant One Bolt est disponible en douze tailles pouvant être adaptées à des câbles de diamètres allant de 10 mm à 71 mm. Il dispose d'un trou pour boulon M10 permettant de le fixer à une surface de montage.

Fiche technique et classification	
Type	6.1.1 Métallique 1BCAL - Collier de câble en aluminium à un boulon
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-60 °C à +150 °C IEC 61914:2009 clause/partie 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	5 kN - 6 kN, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	1,5 kN, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériau	Aluminium coulé sous pression
Couleur du matériau	Argent/gris

Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5			
Multiconducteurs		Formation en parallèle	
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centres des câbles 105 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centres des câbles 105 mm
0,1 s	0,1 s	0,1 s	0,1 s
Crête de 118 kA	Crête de 89 kA	Crête de 90 kA	Crête de 76 kA
RMS de 53,6 kA	RMS de 42,3 kA	RMS de 42,8 kA	RMS de 36,1 kA

## Caractéristiques

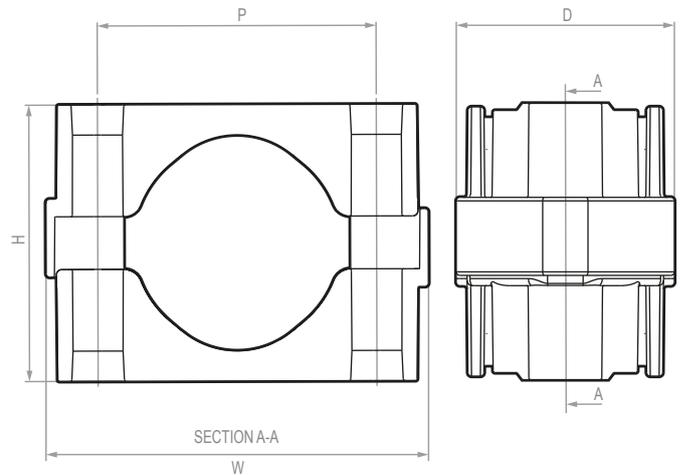
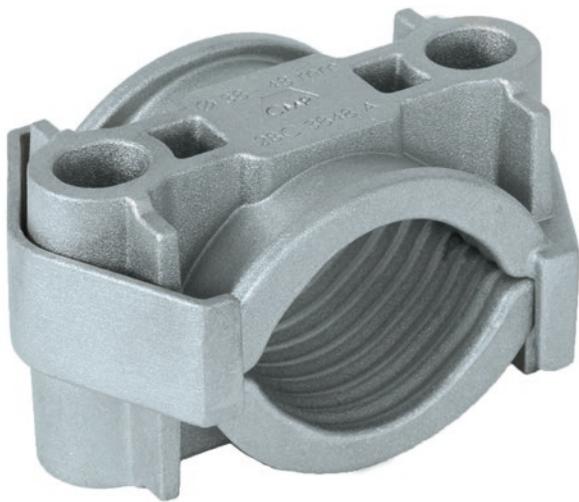
- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Disponible en aluminium coulé sous pression
- Résistant à la lumière du soleil (UV)
- Température de fonctionnement de -60 °C à +150 °C
- Superposable
- 10 - 71 mm en 12 tailles
- Excellente rétention des charges axiales et latérales
- Fixation simple

## Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle Valiant No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions mm					Poids (g)
		L	H	D	E	Trou de fixation Ø	
1BC1013A	10 – 13	41	34	46	13	1 x M10	57
1BC1316A	13 – 16	44	37	46	13	1 x M10	66
1BC1619A	16 – 19	47	40	46	13	1 x M10	74
1BC1923A	19 – 23	51	44	46	13	1 x M10	83
1BC2327A	23 – 27	55	48	46	13	1 x M10	93
1BC2732A	27 – 32	61	56	46	13	1 x M10	114
1BC3238A	32 - 38	67	62	46	13	1 x M10	130
1BC3845A	38 – 45	75	73	46	13	1 x M10	162
1BC4551A	45 - 51	81	76	46	13	1 x M10	181
1BC5158A	51 – 58	86	83	46	13	1 x M10	199
1BC5865A	58 - 65	94	90	46	13	1 x M10	222
1BC6571A	65 – 71	101	97	46	13	1 x M10	240

Exemple de référence de commande pour un revêtement époxy suffixe EC (1BC1013AEC)  
Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

# Zenith (2BCAL)



Le collier pour câbles uniques Zenith Two Bolt de CMP Products est un collier métallique conçu, fabriqué et testé conformément à la norme internationale relative aux « colliers de câbles pour installations électriques » (IEC 61914:2009). Elle assure le maintien et le support de câbles uniques, sans les endommager ni les déformer. Le collier de câble est fabriqué en aluminium coulé sous pression (LM20) permettant son utilisation dans des applications à l'intérieur comme à l'extérieur. Grâce à son profil interne à surface cannelée (breveté), il permet d'obtenir d'excellentes caractéristiques de maintien et limite à la fois le déplacement axial et latéral des câbles. Les colliers de câbles Zenith Two Bolt ont une excellente plage de serrage et sont compatibles avec des câbles dont le diamètre varie de 38 à 151 mm en seulement neuf tailles. Ce collier intègre deux trous pour boulons M12 permettant de la fixer à une surface de montage compatible avec des fixations M10 ou M12.

## Caractéristiques

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Disponible en aluminium coulé sous pression
- Résistant à la lumière du soleil (UV) et aux intempéries
- Température de fonctionnement de -60 °C à 150 °C
- Superposable
- 38 - 151 mm en 9 tailles
- Excellente rétention des charges axiales et latérales
- Fixation double

Fiche technique et classification	
Type	6.1.1 Métallique 2BCAL - Collier de câble en aluminium à deux boulons
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-60 °C à 150 °C IEC 61914:2009 clause/partie 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	18 kN - 32 kN, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	8 kN, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériau	Aluminium coulé sous pression
Couleur du matériau	Argent/gris

Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5					
Multiconducteurs		Formation en parallèle			
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centre des câbles 105 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centre des câbles 105 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centre des câbles 105 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centre des câbles 105 mm
0,1 s	0,1 s	0,1 s	0,1 s	1 s	1 s
Crête de 102 kA	Crête de 102 kA	Crête de 130 kA	Crête de 120 kA	Crête de 81 kA	Crête de 71 kA
RMS de 48,6 kA	RMS de 48,6 kA	RMS de 59,0 kA	RMS de 54,5 kA	RMS de 36,8 kA	RMS de 36,1 kA

## Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle Zenith No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions mm					Poids (g)
		L	H	D	P	Trou de fixation Ø	
2BC038048A	38 – 48	96	68	61	67	2 x M10 / M12	250
2BC048058A	48 – 58	107	78	61	78	2 x M10 / M12	297
2BC058070A	58 – 70	119	91	61	90	2 x M10 / M12	357
2BC070083A	70 – 83	133	104	61	104	2 x M10 / M12	420
2BC083097A	83 – 97	147	118	61	118	2 x M10 / M12	484
2BC096109A	96 – 109	160	130	61	131	2 x M10 / M12	549
2BC106120A	106 – 120	172	142	61	143	2 x M10 / M12	616
2BC120135A	120 – 135	187	157	61	158	2 x M10 / M12	693
2BC135151A	135 – 151	201	174	61	172	2 x M10 / M12	768

Exemple de référence de commande pour un revêtement époxy suffixe EC (2BC038048AEC)  
Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

# Sapphire Collier de câble SHDSS)



## Caractéristiques

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Acier inoxydable 316L
- 26 à 150 mm en 12 tailles pour une formation simple/en parallèle
- Température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- Gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série
- Fixation combinée simple (M12) et double (M10)

La gamme de colliers de câbles SHDSS de CMP Products est composée de colliers métalliques conçus, fabriqués et testés conformément à la norme internationale IEC 61914:2009 relative aux « colliers de câbles pour installations électriques ». Le collier SHDSS a été conçu et testé en conditions élevées de court-circuit sur des câbles en formation simple et en parallèle/en nappe afin d'assurer la protection et le maintien des câbles sans les endommager.

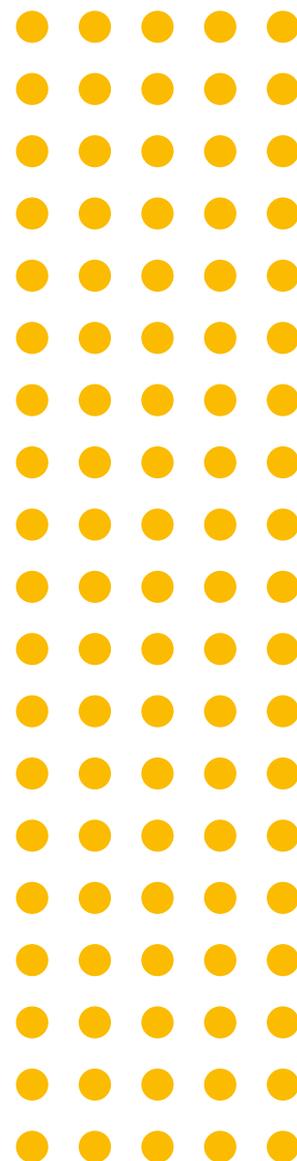
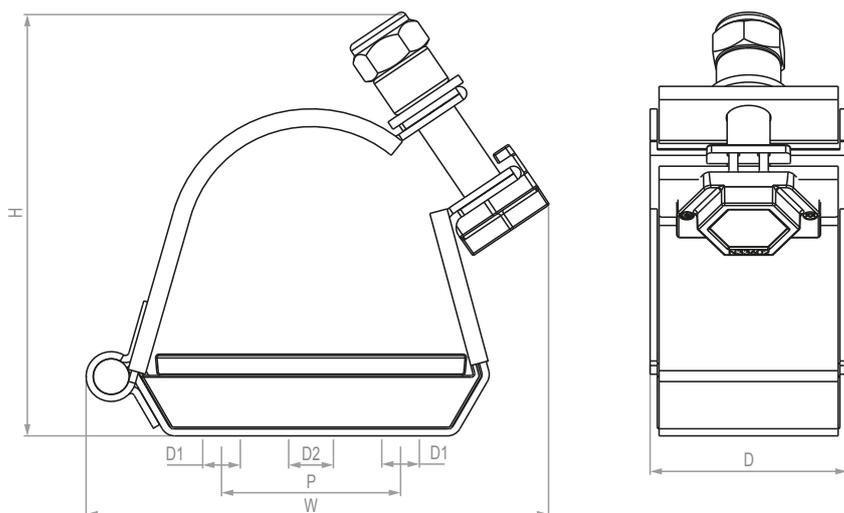
Le collier SHDSS est disponible pour des formations simples en parallèle pour des diamètres compris entre 26 et 150 mm en 12 tailles. Il est fabriqué en acier inoxydable 316L, ce qui lui confère une grande résistance à la traction ainsi qu'une excellente tenue à la corrosion dans les environnements les plus difficiles.

La base du collier de câble SHDSS intègre un trou pour boulon M12 et deux trous M10. Conçus afin de permettre le montage du produit sur différentes surfaces, ils offrent une certaine polyvalence à l'installateur. La charnière du collier SHDSS s'ouvre entièrement afin que l'installateur puisse facilement insérer le câble avant de la refermer et de la bloquer à l'aide du boulon fourni.

Des gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) sont intégrées de série et facilitent le maintien des câbles dans des applications verticales. Elles forment une couche de protection entre la gaine du câble et le collier en fonctionnement normal, en cas d'allongement thermique. Elles protègent également le câble de l'abrasion due aux mouvements différentiels pouvant survenir dans des applications marines et offshores, et ce peu importe la surface de montage. Les gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) contribuent également à la protection des câbles en cas de défaut de court-circuit.



# Caractéristiques techniques



## Fiche technique et classification

Type	6.1.3 Composite SHDSS - en acier inoxydable robuste pour câble unique
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-50 °C à +60 °C IEC 61914:2009 clause 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	3,5 kN - 14,5 kN, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	0,2 kN - 0,9 kN, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériaux	Acier inoxydable 316L et gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF)

## Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5

Multiconducteurs		Formation en parallèle	
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centres des câbles 105 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm Centres des câbles 105 mm
0,1 s	0,1 s	0,1 s	0,1 s
Crête de 105 kA	Crête de 105,4 kA	Crête de 110 kA	Crête de 109 kA
RMS de 50,0 kA	RMS de 50,0 kA	RMS de 50,0 kA	RMS de 50,0 kA

## Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions mm						Poids (g)
		L	H	D	P	Trou de fixation Ø		
						D1	D2	
SHDSS026032	26-32	95	88	54	25	2 x M10	1 x M12	402
SHDSS032038	32-38	96	93	54	25	2 x M10	1 x M12	431
SHDSS038046	38-46	100	100	54	25	2 x M10	1 x M12	446
SHDSS046051	46-51	104	103	54	25	2 x M10	1 x M12	456
SHDSS051058	51-58	108	107	54	25	2 x M10	1 x M12	472
SHDSS058070	58-70	129	119	54	50	2 x M10	1 x M12	554
SHDSS070083	70-83	137	120	54	50	2 x M10	1 x M12	581
SHDSS083097	83-97	157	137	54	75	2 x M10	1 x M12	665
SHDSS096109	96-109	165	133	54	75	2 x M10	1 x M12	688
SHDSS106120	106-120	170	142	54	75	2 x M10	1 x M12	713
SHDSS120135	120-135	197	157	54	75	2 x M10	1 x M12	814
SHDSS135150	135-150	205	172	54	75	2 x M10	1 x M12	847

Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

# Cyclone I (LDSTR collier de câble à deux boucles)



Le collier de câble Cyclone I de CMP Products est un collier métallique composé d'une base en aluminium traité léger et d'une boucle en acier inoxydable. Il a été conçu, fabriqué et testé conformément à la norme internationale relative aux « colliers de câbles pour installations électriques » (IEC 61914:2009). Le collier Cyclone I assure le maintien et la protection des câbles, tout en évitant que le câble ne soit endommagé en fonctionnement normal ou en cas de court-circuit.

Il peut être utilisé dans un grand nombre d'applications nécessitant des formations particulières. Leur plage de recouvrement est exceptionnelle et offre une plus grande flexibilité à l'utilisateur final par rapport aux colliers plus rigides disponibles sur le marché. Chaque collier est compatible avec diverses formations de câbles. On peut par exemple les utiliser avec un câble unique (multiconducteurs) ou avec plusieurs câbles formés en parallèle, en trèfle et en quad. Ils conviendront à des applications avec un câble unique de diamètre 36 à 118 mm en 8 tailles, avec une formation en trèfle de diamètre 24 à 145 mm en 15 tailles et avec une formation en quad de diamètre 21 à 68 mm en 8 tailles.

Les bases du collier Cyclone I sont fabriquées en aluminium série 5000 offrant légèreté, ergonomie et tenue à la corrosion. Les boucles de ces colliers sont fabriquées en acier inoxydable 316L et présentent ainsi une excellente tenue à la corrosion. Elles peuvent également jouer un rôle de bobine en cas de défaut de court-circuit afin de maintenir le câble. La boucle du collier Cyclone I entoure la base en aluminium inclinée et garantit un centrage continu des câbles. La boucle est attachée à une tige en acier inoxydable à tête hexagonale et permet une installation rapide et simple à

## Caractéristiques

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Base en aluminium léger et boucle en acier inoxydable 316L
- 24 à 145 mm en 15 tailles pour une formation/application en trèfle
- 36 à 118 mm en 8 tailles pour câbles multiconducteurs ou formations unipolaires en parallèle
- 21 à 68 mm en 8 tailles pour formations en quad
- Valeur de crête de tenue au court-circuit de 124 kA
- Température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- Gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série
- Fixation combinée à la base simple (M12) et double (M10)

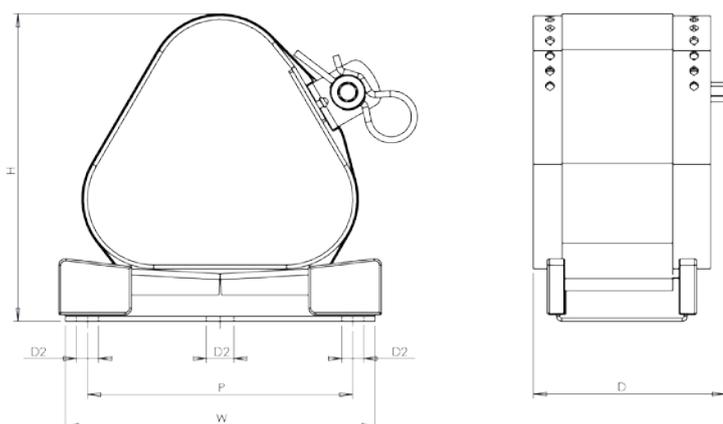
l'aide d'une clef à cliquet, d'un outil électrique ou d'un autre dispositif mécanique adapté.

Chaque base du collier de câble Cyclone I intègre un trou pour boulon M12 et deux trous M10. Conçus afin de permettre le montage du produit sur différentes surfaces, ils offrent une certaine polyvalence à l'installateur. Grâce au design du Cyclone, il n'est pas nécessaire de soulever les câbles pour les placer dans le collier. Il suffit de les poser sur les bases des Cyclone et de les entourer à l'aide de leurs boucles afin de les maintenir sur leur surface de montage.

Des gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) sont intégrées de série aux colliers Cyclone I et dispositifs intermédiaires Cyclone et facilitent le maintien des câbles dans des applications verticales. Elles forment une couche de protection entre la gaine du câble et la boucle/base du collier Cyclone en fonctionnement normal en cas d'allongement thermique. Elles protègent également le câble de l'abrasion due aux mouvements différentiels pouvant survenir dans des applications marines et offshores, et ce peu importe la surface de montage.

La boucle Cyclone est un système de fixation abordable et simple d'utilisation conçu pour être utilisé comme dispositif intermédiaire de tenue (le cas échéant) entre deux colliers Cyclone afin de lier des câbles entre eux. Une utilisation alternée du collier de câble à boucle Cyclone I et du dispositif intermédiaire de tenue Cyclone permettra de réduire radicalement les temps et les coûts d'installation par rapport à d'autres solutions faisant uniquement appel à des colliers de câbles.

## Caractéristiques techniques



### Fiche technique et classification

Type	6.1.3 Collier de câble à boucle en composite - Cyclone I à deux boucles
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-50 à +60 °C IEC 61914:2009 clause/partie 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	Câble unique et trèfle, consulter CMP Products, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	Câble unique et trèfle, consulter CMP Products, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériaux	Aluminium série 5000, boucle en acier inoxydable 316L et gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF)

### 300 mm CAT 1 Cyclone I (0,1 s)

ØE du câble (mm)	Crête kA
36	124,0
38	127,4
43	135,5
59	158,7
65	166,6

### Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5

Formation en trèfle		
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm
0,1 s	0,1 s	3 s
Crête de 124 kA	Crête de 116 kA	Crête de 61 kA
RMS de 56,3 kA	RMS de 52,7 kA	RMS de 29,0 kA

### Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle Cyclone INo	Dispositif intermédiaire de tenue No	Plage de Ø du câble (mm)			Dimensions (mm)						Poids (g)
		Unique	Trèfle	Quad	L	H	D	P	Trou de fixation Ø		
									D1	D2	
1CYC024034	2STR024034	36-50	24-34	21-29	108	96	89	80	2 x M10	1 x M12	347
1CYC030041	2STR030041	45-60	30-41	26-35	108	109	89	80	2 x M10	1 x M12	358
1CYC037047	2STR037047	55-69	37-47	32-40	128	120	89	100	2 x M10	1 x M12	393
1CYC043054	2STR043054	64-80	43-54	37-46	128	134	89	100	2 x M10	1 x M12	406
1CYC050060	2STR050060	75-88	50-60	43-51	148	145	89	120	2 x M10	1 x M12	465
1CYC056067	2STR056067	83-99	56-67	49-57	148	158	89	120	2 x M10	1 x M12	478
1CYC063073	2STR063073	94-108	63-73	55-62	168	170	89	140	2 x M10	1 x M12	514
1CYC069080	2STR069080	103-118	69-80	60-68	168	183	89	140	2 x M10	1 x M12	527
1CYC072085	2STR072085		72-85		188	193	89	160	2 x M10	1 x M12	596
1CYC082095	2STR082095		82-95		188	212	89	160	2 x M10	1 x M12	615
1CYC092105	2STR092105		92-105		210	231	89	100	2 x M10	1 x M12	653
1CYC102115	2STR102115		102-115		210	250	89	100	2 x M10	1 x M12	672
1CYC112125	2STR112125		112-125		235	269	89	100	2 x M10	1 x M12	751
1CYC122135	2STR122135		122-135		235	288	89	100	2 x M10	1 x M12	771
1CYC132145	2STR132145		132-145		250	307	89	120	2 x M10	1 x M12	808

Remarque : Le collier de câble Cyclone I est composée d'une base et d'une boucle. Des boucles (dispositifs de tenue) additionnelles peuvent être commandées séparément. Exemple de référence de commande pour un revêtement époxy de la base du collier, suffixe EC (1CYC024034EC). Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

## Cyclone II / III (SDSTR bride de câble à deux boucles / HDSTR collier de câble à trois boucles)



### Caractéristiques

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Base en acier inoxydable 316L et boucle en acier inoxydable
- 24 à 145 mm en 15 tailles pour une formation/ application en trèfle
- 36 à 118 mm en 8 tailles pour câbles multiconducteurs ou formations unipolaires en parallèle
- 21 à 68 mm en 8 tailles pour formations en quad
- Cyclone II valeur de crête de tenue au court-circuit de 151 kA
- Cyclone III valeur de crête de tenue au court-circuit de 180 kA
- Température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- Gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série
- Fixation combinée à la base simple (M12) et double (M10)

Les colliers Cyclone **II** et **III** de CMP Products sont des colliers métalliques composés d'une base en acier inoxydable 316L et d'une boucle en acier inoxydable, et ont été conçus, fabriqués et testés conformément à la norme internationale relative aux « colliers de câbles pour installations électriques » (IEC 61914:2009). Les colliers à boucle Cyclone **II** et **III** assurent le maintien et la protection des câbles, tout en prévenant les dommages pouvant être causés aux câbles en fonctionnement normal ou en cas de défaut de court-circuit.

Le collier à boucle Cyclone **II** a été conçu et testé pour le bon maintien de câbles en présence de forces de court-circuit modérées. Le collier Cyclone **III** a quant à lui été conçu pour résister à des forces élevées. Les boucles du collier Cyclone **II** peuvent entourer deux fois les câbles, tandis que celles du Cyclone **III** peuvent les entourer trois fois afin d'obtenir la résistance nécessaire en cas de défaut de court-circuit important.

Ils peuvent être utilisés dans un grand nombre d'applications nécessitant des formations particulières. Leur plage de recouvrement est exceptionnelle et offre une plus grande flexibilité à l'utilisateur final par rapport aux colliers plus rigides disponibles sur le marché. Chaque collier de câble est compatible avec diverses formations de câbles. Ils pourront par exemple être utilisés avec un câble unique (multiconducteurs) ou avec plusieurs câbles formés en parallèle, en trèfle et en quad. Ils conviendront à des applications avec un câble unique de diamètre 36 à 118 mm en 8 tailles, avec une formation en trèfle de diamètre 24 à 145 mm en 15 tailles et avec une formation en quad de diamètre 21 à 68 mm en 8 tailles.

Les bases des colliers Cyclone **II** et **III** sont fabriqués en acier inoxydable 316L, ce qui confère à ces colliers une grande résistance à la traction et une excellente tenue à la corrosion. Les boucles de ces colliers sont fabriquées en acier inoxydable 316L et présentent ainsi une excellente

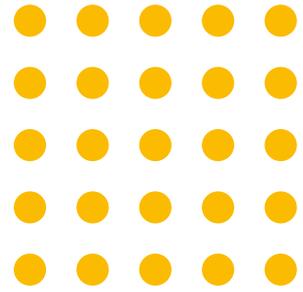
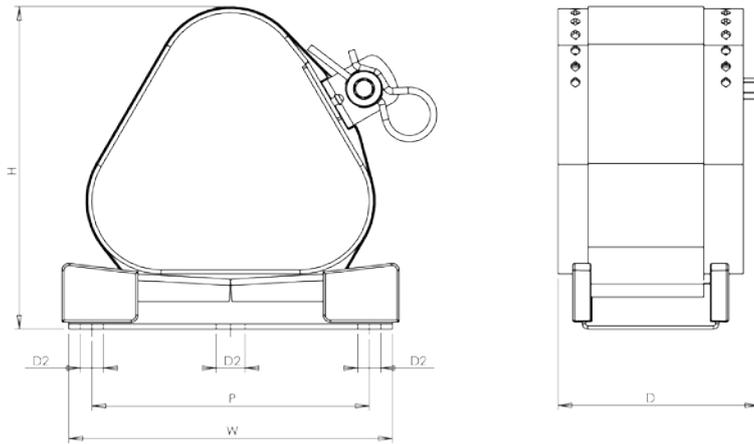
tenue à la corrosion. Elles peuvent également jouer un rôle de bobine en cas de défaut de court-circuit afin de maintenir le câble. La boucle du collier Cyclone **II** ou **III** entoure la base en acier inoxydable inclinée et garantit un centrage continu des câbles. La boucle est attachée à une tige en acier inoxydable à tête hexagonale et permet une installation rapide et simple à l'aide d'une clef à cliquet, d'un outil électrique ou d'un autre dispositif mécanique adapté.

Chaque base des colliers de câble Cyclone **II** et **III** intègre un trou pour boulon M12 et deux trous M10. Conçus afin de permettre le montage du produit sur différentes surfaces, ils offrent une certaine polyvalence à l'installateur. Grâce au design du Cyclone, il n'est pas nécessaire de soulever les câbles pour les placer dans le collier. Il suffit en réalité de les poser sur les bases des colliers et de les entourer à l'aide de leurs boucles afin de les maintenir sur leur surface de montage.

Des gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) sont intégrées de série avec les colliers Cyclone **II** et **III** et dispositifs intermédiaires Cyclone et facilitent le maintien des câbles dans des applications verticales. Elles forment une couche de protection entre la gaine du câble et la boucle/base du collier Cyclone en fonctionnement normal, en cas d'allongement thermique. Elles protègent également le câble de l'abrasion due aux mouvements différentiels pouvant survenir dans des applications marines et offshores, et ce peu importe la surface de montage.

Les boucles Cyclone sont des systèmes de fixation abordables et simples d'utilisation conçus pour être utilisés comme dispositifs intermédiaires de tenue (le cas échéant) entre deux colliers Cyclone afin de lier des câbles entre eux. Une utilisation alternée du collier de câble à boucle Cyclone **II** ou **III** et des dispositifs intermédiaires de tenue Cyclone permettra de réduire radicalement les temps et les coûts d'installation par rapport à d'autres solutions faisant uniquement appel à des colliers de câbles.

# Caractéristiques techniques



Fiche technique et classification	
Type	6.1.3 Collier de câble à boucle en composite - Cyclone II à deux boucles / Cyclone III à trois boucles
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-50 à +60 °C IEC 61914:2009 clause/partie 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes, IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	Unique - 5,5 kN - 20 kN Cyclone II et 6,5 kN - 22 kN Cyclone III, IEC 61914:2009 clause 9.3 Trèfle - Consulter CMP Products, Cyclone II et Cyclone III, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	IEC 61914:2009 clause 9.4, Unique - 0,4 kN - 0,6 kN Cyclone II et 0,4 kN Cyclone III IEC 61914:2009 clause 9.4, Trèfle - 0,4 kN Cyclone II et 0,4 kN Cyclone III
Tenue aux chocs	Très lourde, IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériaux	Acier inoxydable 316L et gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF)

300 mm CAT 1 Cyclone II (0,1 s)	
ØE du câble (mm)	Crête kA
36	151,0
38	155,1
43	165,0
59	193,3
65	202,9

300 mm CAT 1 Cyclone III (0,1 s)	
ØE du câble (mm)	Crête kA
36	180,0
38	184,9
43	196,7
59	230,4
65	241,9

Cyclone II Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5							
Formation en trèfle							
Un court-circuit (6.4.3)		Un court-circuit (6.4.3) avec boucle Cyclone		Deux courts-circuits (6.4.4)		Deux courts-circuits (6.4.4) avec boucle Cyclone	
Centres des colliers fixes espacés de 300 mm		300 mm	600 mm	1 200 mm	600 mm	600 mm	600 mm
0,1 s		1 s	1 s	0,1 s	0,1 s	1 s	0,1 s
Crête de 151 kA		Crête de 80 kA	Crête de 75 kA	Crête de 125kA	Crête de 120 kA	Crête de 70 kA	Crête de 114 kA
RMS de 68,6 kA		RMS de 35,6 kA	RMS de 34,8 kA	RMS de 56,8 kA	RMS de 54,5 kA	RMS de 32,8 kA	RMS de 51,8 kA

Cyclone III Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5							
Formation en trèfle							
Un court-circuit (6.4.3)		Un court-circuit (6.4.3) avec boucle Cyclone		Deux courts-circuits (6.4.4)		Deux courts-circuits (6.4.4) avec boucle Cyclone	
Centres des colliers fixes espacés de 300 mm		300 mm	600 mm	1 200 mm	600 mm	600 mm	1 200 mm
0,1 s		1 s	1 s	0,1 s	0,1 s	1 s	0,1 s
Crête de 180 kA		Crête de 90 kA	Crête de 80 kA	Crête de 137 kA	Crête de 135 kA	Crête de 75 kA	Crête de 130 kA
RMS de 81,8 kA		RMS de 41,7 kA	RMS de 36,9 kA	RMS de 66,6 kA	RMS de 61,4 kA	RMS de 34,7kA	RMS de 60 kA

## Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle Cyclone II No	Modèle Cyclone III No	Plage de Ø du câble (mm)			Dimensions mm						Poids (g)
		Unique	Trèfle	Quad	L	H	D	P	Trou de fixation Ø		
									D1	D2	
2CYC024034	3CYC024034	36-50	24-34	21-29	108	96	89	80	2 x M10	1 x M12	519
2CYC030041	3CYC030041	45-60	30-41	26-35	108	109	89	80	2 x M10	1 x M12	538
2CYC037047	3CYC037047	55-69	37-47	32-40	128	120	89	100	2 x M10	1 x M12	612
2CYC043054	3CYC043054	64-80	43-54	37-46	128	134	89	100	2 x M10	1 x M12	634
2CYC050060	3CYC050060	75-88	50-60	43-51	148	145	89	120	2 x M10	1 x M12	729
2CYC056067	3CYC056067	83-99	56-67	49-57	148	158	89	120	2 x M10	1 x M12	747
2CYC063073	3CYC063073	94-108	63-73	55-62	168	170	89	140	2 x M10	1 x M12	822
2CYC069080	3CYC069080	103-118	69-80	60-68	168	183	89	140	2 x M10	1 x M12	841
2CYC072085	3CYC072085		72-85		188	193	89	160	2 x M10	1 x M12	951
2CYC082095	3CYC082095		82-95		188	212	89	160	2 x M10	1 x M12	978
2CYC092105	3CYC092105		92-105		210	231	89	100	2 x M10	1 x M12	1 051
2CYC102115	3CYC102115		102-115		210	250	89	100	2 x M10	1 x M12	1 080
2CYC112125	3CYC112125		112-125		235	269	89	100	2 x M10	1 x M12	1 210
2CYC122135	3CYC122135		122-135		235	288	89	100	2 x M10	1 x M12	1 239
2CYC132145	3CYC132145		132-145		250	307	89	120	2 x M10	1 x M12	1 314

Remarque : Les colliers de câble Cyclone II et Cyclone III sont tous les deux composés d'une base et d'une boucle. Des boucles (dispositifs de tenue) additionnelles peuvent être commandées séparément.  
Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

## Boucle Cyclone (Dispositif intermédiaire de tenue)



### Caractéristiques

- Réduction du coût d'installation
- Réduction du temps d'installation
- Pour installations en trèfle et en quad.
- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Boucle en acier inoxydable 316L léger
- Résistant à la lumière du soleil (UV)
- Température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- 24 à 145 mm en 15 tailles pour une formation en trèfle
- 21 à 68 mm en 8 tailles pour formations en quad
- Gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série

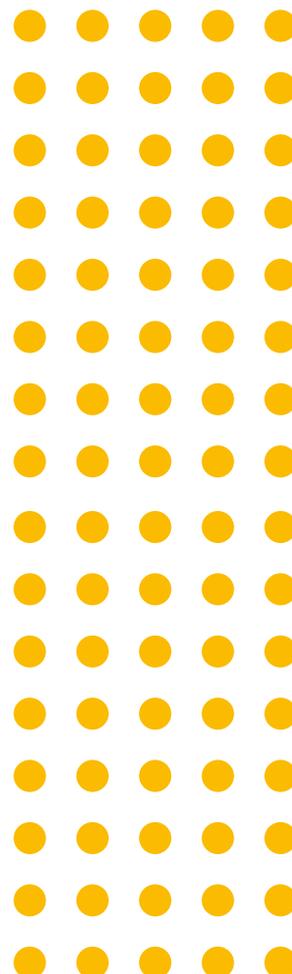
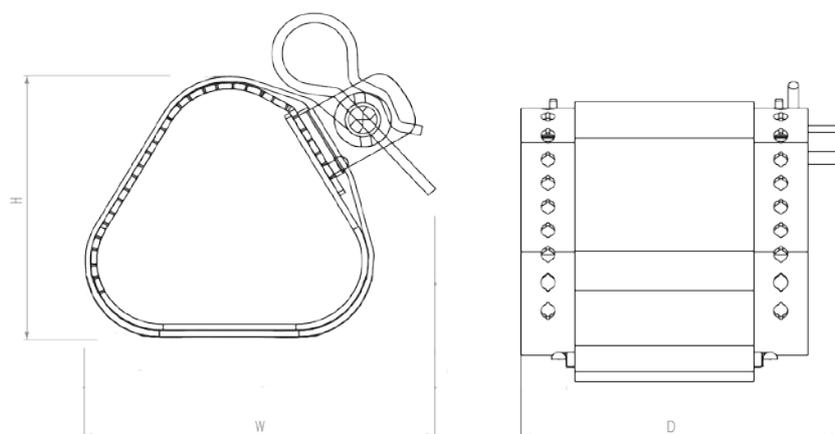
Les boucles Cyclone sont des dispositifs intermédiaires de tenue en acier inoxydable 316L, dotés de gaines de protection de gamme Low Smoke & Fume (LSF), et conçus, fabriqués et testés conformément à la norme internationale IEC 61914:2009 relative aux « colliers de câbles pour installations électriques ».

Les dispositifs intermédiaires sont des dispositifs de tenue des câbles qui peuvent être utilisés avec des colliers de câble pour maintenir les câbles ensemble afin de fournir une tenue aux forces électromécaniques.

Les dispositifs intermédiaires de tenue 2STR peuvent entourer deux fois les câbles afin d'offrir une résistance nécessaire en cas de courts-circuits modérés. Les dispositifs intermédiaires de tenue Cyclone III 3STR peuvent quant à eux les entourer trois fois afin d'obtenir la résistance nécessaire en cas de défaut de court-circuit important.

L'utilisation de dispositifs intermédiaires de tenue entre chaque collier réduit les temps et coûts d'installation par rapport à d'autres systèmes où des colliers sont utilisés en formations en trèfle ou en quad. La gamme de boucles Cyclone de CMP Products a été soumise à des essais conformes à la norme IEC 61914:2009 et est certifiée pour une utilisation avec n'importe quel collier de câble en trèfle.





### Fiche technique et classification

Type	6.1.3 Boucle composite
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-50 °C à +60 °C IEC 61914:2009 clause/partie 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes, IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	Unique - 5,5 kN - 20 kN 2STR et 6,5 kN - 22 kN 3STR, IEC 61914:2009 clause 9.3 Trèfle - Consulter CMP Products, 2STR et 3STR IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	IEC 61914:2009 clause 9.4, Unique - 0,4 kN - 0,6 kN 2STR et 0,4 kN 3STR, IEC 61914:2009 clause 9.4, Trèfle - 0,4 kN 2STR et 0,4 kN 3STR
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériaux	Boucle en acier inoxydable 316L et gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF)
Couleur du matériau	Argent/gris

### Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5

Soumise à des essais en court-circuit et certifiée pour une utilisation avec tous les colliers de câbles CMP. Consulter CMP Products pour plus d'informations

Charnière Cyclone II No	Charnière Cyclone III No	Plage de Ø du câble (mm)			Dimensions (mm)			II Poids de la charnière (g)	III Poids de la charnière (g)
		Unique	Trèfle	Quad	L	H	D		
2STR024034	3STR024034	36-50	24-34	21-29	73	67	80	211	254
2STR030041	3STR030041	45-60	30-41	26-35	87	81	80	230	267
2STR037047	3STR037047	55-69	37-47	32-40	97	93	80	247	301
2STR043054	3STR043054	64-80	43-54	37-46	113	106	80	265	320
2STR050060	3STR050060	75-88	50-60	43-51	125	118	80	280	336
2STR056067	3STR056067	83-99	56-67	49-57	139	131	80	300	377
2STR063073	3STR063073	94-108	63-73	55-62	151	142	80	316	385
2STR069080	3STR069080	103-118	69-80	60-68	165	156	80	334	421
2STR072085	3STR072085		72-85		175	165	80	348	429
2STR082095	3STR082095		82-95		195	185	80	375	465
2STR092105	3STR092105		92-105		215	204	80	402	502
2STR102115	3STR102115		102-115		235	223	80	429	549
2STR112125	3STR112125		112-125		255	243	80	456	588
2STR122135	3STR122135		122-135		275	262	80	483	619
2STR132145	3STR132145		132-145		295	281,5	80	510	657

## Huron (Collier LDAL)



### Caractéristiques

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Aluminium série 5000
- 19 à 128 mm en 23 tailles pour une formation/ application en trèfle
- Valeur de crête de tenue au court-circuit de 84 kA
- Température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- Gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série
- Fixation combinée simple (M10) ou double (M10)

Les colliers Huron de CMP sont des colliers de câbles métalliques conçus, fabriqués et testés conformément à la norme internationale relative aux « colliers de câbles pour installations électriques » (IEC 61914:2009) afin d'assurer la protection et le maintien de câbles sans les endommager.

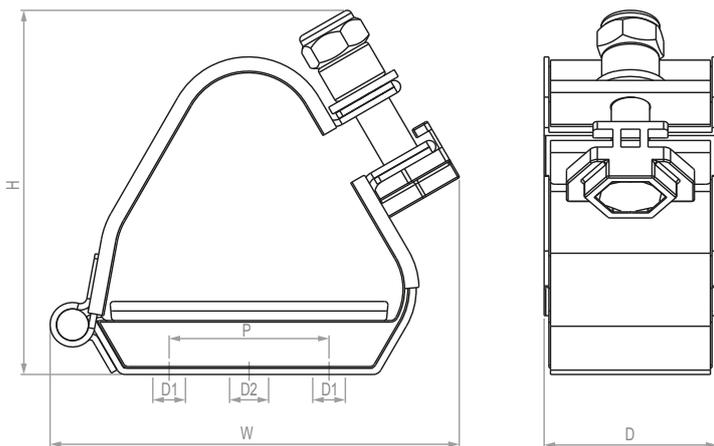
La gamme de colliers de câbles Huron est fabriquée en aluminium série 5000 et disponible en 23 tailles adaptées à des câbles dont le diamètre est compris entre 19 mm et 128 mm.

La base du collier de câble Huron intègre trois trous pour boulon M10 et deux trous M10, offrant à son installateur le choix entre l'utilisation d'un ou de deux boulons M10, et conçus pour permettre le montage du produit sur différentes surfaces. La charnière des colliers Huron s'ouvre entièrement afin que l'installateur puisse facilement insérer le câble avant de la refermer et de la bloquer à l'aide du boulon fourni.

Des gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) sont intégrées de série aux colliers Huron et facilitent le maintien des câbles dans des applications verticales. Elles forment une couche de protection entre la gaine du câble et le collier en fonctionnement normal, en cas d'allongement thermique. Elles protègent également les câbles de l'abrasion due aux mouvements différentiels pouvant survenir dans des applications marines et offshores, et ce peu importe la surface de montage. Les gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) jouent également un rôle dans la protection des câbles en cas de défaut de court-circuit.



# Caractéristiques techniques



Fiche technique et classification	
Type	6.1.3 Composite LDAL – Aluminium
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-50 °C à +60 °C IEC 61914:2009 clause 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	Consulter CMP Products, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	Consulter CMP Products, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériaux	Aluminium série 5000 et gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF)

300 mm CAT 1 Huron LDAL (0,1 s)	
ØE du câble (mm)	Crête kA
36	84,0
38	86,3
43	91,8
59	107,5
65	112,9

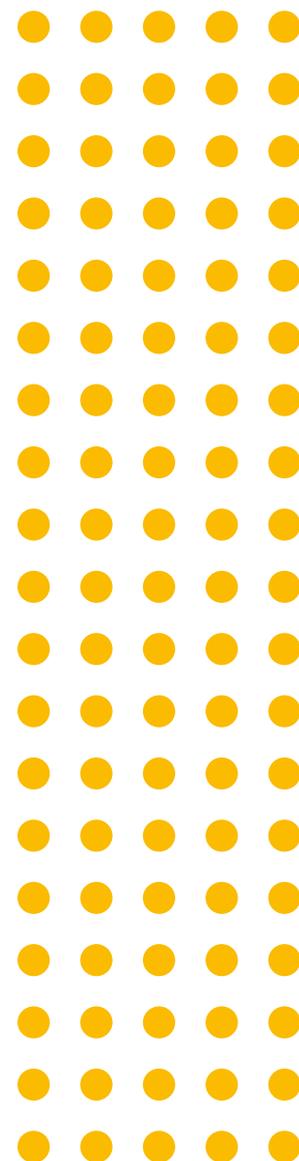
Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5	
Formation en trèfle	
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm
0,1 s	0,1 s
Crête de 84 kA	Crête de 84 kA
RMS de 40,5 kA	RMS de 40,5 kA

## Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle Huron No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions (mm)						Poids (g)
		L	H	D	P	Trou de fixation Ø		
						D1	D2	
LDAL019023	19-23	100	87	54	25	2 x M10	1 x M10	213
LDAL023028	23-28	104	88	54	25	2 x M10	1 x M10	235
LDAL027032	27-32	106	97	54	25	2 x M10	1 x M10	242
LDAL030035	30-35	108	103	54	25	2 x M10	1 x M10	248
LDAL033038	33-38	110	107	54	25	2 x M10	1 x M10	251
LDAL036042	36-42	132	108	54	50	2 x M10	1 x M10	295
LDAL040046	40-46	134	113	54	50	2 x M10	1 x M10	302
LDAL044050	44-50	136	121	54	50	2 x M10	1 x M10	309
LDAL048055	48-55	138	127	54	50	2 x M10	1 x M10	320
LDAL051058	51-58	140	130	54	50	2 x M10	1 x M10	326
LDAL055062	55-62	157	138	54	75	2 x M10	1 x M10	363
LDAL059066	59-66	157	145	54	75	2 x M10	1 x M10	371
LDAL063070	63-70	160	152	54	75	2 x M10	1 x M10	378
LDAL067074	67-74	163	160	54	75	2 x M10	1 x M10	386
LDAL071078	71-78	168	167	54	75	2 x M10	1 x M10	395
LDAL074082	74-82	190	175	54	75	2 x M10	1 x M10	444
LDAL077085	77-85	192	180	54	75	2 x M10	1 x M10	450
LDAL082088	82-88	193	186	54	75	2 x M10	1 x M10	455
LDAL088096	88-96	202	201	54	75	2 x M10	1 x M10	472
LDAL096103	96-103	214	215	54	75	2 x M10	1 x M10	486
LDAL103111	103-111	237	229	54	75	2 x M10	1 x M10	545
LDAL111119	111-119	248	244	54	75	2 x M10	1 x M10	561
LDAL119128	119-128	265	260	54	75	2 x M10	1 x M10	591

Exemple de référence de commande pour un revêtement époxy suffixe EC (LDAL019023EC)

Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.



# Patriot (Collier SDSS)



## Caractéristiques

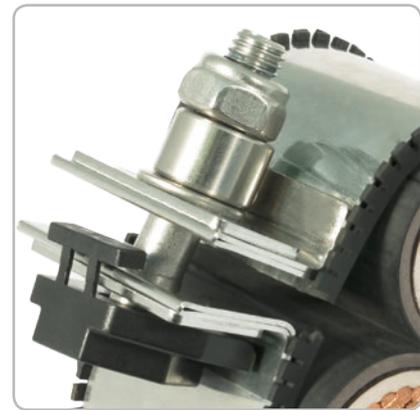
- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Acier inoxydable 316L
- 19 à 128 mm en 23 tailles pour une formation/ application en trèfle
- Valeur de crête de tenue au court-circuit de 135 kA
- Température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- Gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série
- Fixation combinée simple (M10) ou double (M10)

Les colliers Patriot de CMP sont des colliers de câbles métalliques conçus, fabriqués et testés conformément à la norme internationale relative aux « colliers de câbles pour installations électriques » (IEC 61914:2009) afin d'assurer la protection et le maintien de câbles sans les endommager.

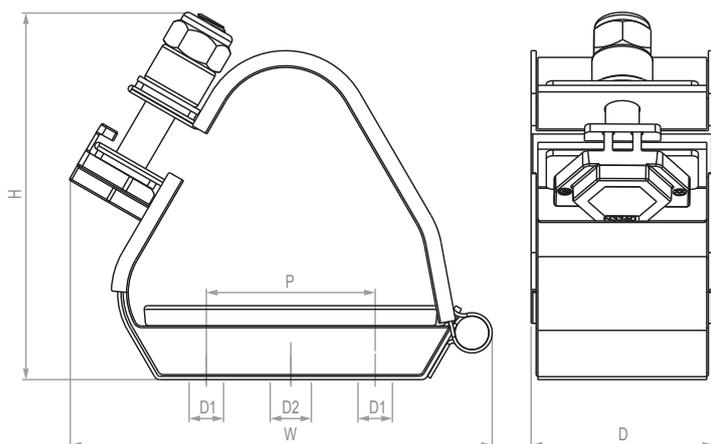
Ce modèle a été conçu et testé lors d'un défaut de court-circuit, dans des environnements difficiles. Le collier Patriot est disponible pour des applications/formations en trèfle pour des diamètres allant de 26 à 128 mm en 23 tailles. Il est fabriqué en acier inoxydable 316L qui lui confère une grande résistance à la traction ainsi qu'une excellente tenue à la corrosion dans les environnements les plus difficiles.

La base du collier de câble Patriot intègre trois trous pour boulon M10. Conçus afin de permettre le montage du produit sur différentes surfaces, ils offrent une certaine polyvalence à l'installateur. La charnière des colliers Patriot s'ouvre entièrement afin que l'installateur puisse facilement insérer le câble avant de la refermer et de la bloquer à l'aide du boulon fourni.

Des gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) sont intégrées de série aux colliers Patriot et facilitent le maintien des câbles dans des applications verticales. Elles forment une couche de protection entre la gaine du câble et le collier en fonctionnement normal, en cas d'allongement thermique. Elles protègent les câbles de l'abrasion due aux mouvements différentiels pouvant survenir dans des applications marines et offshores, et ce peu importe la surface de montage. Les gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) jouent également un rôle dans la protection des câbles en cas de défaut de court-circuit.



## Caractéristiques techniques



Fiche technique et classification	
Type	6.1.3 Composite SDSS - Acier inoxydable d'usage courant
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-50 °C à +60 °C IEC 61914:2009 clause 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	Consulter CMP Products, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	0,6 kN, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériaux	Acier inoxydable 316L et gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF)

300 mm CAT 1 Patriot SDSS (0,1 s)	
ØE du câble (mm)	Crête kA
36	135,0
38	138,7
43	147,5
59	172,8
65	181,4

Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5			
Formation en tréfle			
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm
0,1 s	1 s	0,1 s	1 s
Crête de 135 kA	Crête de 80 kA	Crête de 108 kA	Crête de 75 kA
RMS de 58,8 kA	RMS de 38,3 kA	RMS de 49,1 kA	RMS de 35,7 kA

### Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle Patriot No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions (mm)						Poids (g)
		L	H	D	P	Trou de fixation Ø		
						D1	D2	
SDSS019024	19-24	97	87	54	25	2 x M10	1 x M10	312
SDSS023028	23-28	99	92	54	25	2 x M10	1 x M10	318
SDSS027032	27-32	102	97	54	25	2 x M10	1 x M10	324
SDSS030035	30-35	104	101	54	25	2 x M10	1 x M10	329
SDSS033038	33-38	106	104	54	25	2 x M10	1 x M10	336
SDSS036042	36-42	125	109	54	50	2 x M10	1 x M10	395
SDSS040046	40-46	128	114	54	50	2 x M10	1 x M10	403
SDSS044050	44-50	132	116	54	50	2 x M10	1 x M10	409
SDSS048055	48-55	136	123	54	50	2 x M10	1 x M10	420
SDSS051058	51-58	138	129	54	50	2 x M10	1 x M10	426
SDSS055062	55-62	158	136	54	75	2 x M10	1 x M10	482
SDSS059066	59-66	158	144	54	75	2 x M10	1 x M10	489
SDSS063070	63-70	159	151	54	75	2 x M10	1 x M10	496
SDSS067074	67-74	165	159	54	75	2 x M10	1 x M10	504
SDSS071078	71-78	172	166	54	75	2 x M10	1 x M10	513
SDSS074082	74-82	188	174	54	75	2 x M10	1 x M10	588
SDSS077085	77-85	189	179	54	75	2 x M10	1 x M10	593
SDSS082088	82-88	190	185	54	75	2 x M10	1 x M10	598
SDSS088096	88-96	202	200	54	75	2 x M10	1 x M10	614
SDSS096103	96-103	215	213	54	75	2 x M10	1 x M10	628
SDSS103111	103-111	234	228	54	75	2 x M10	1 x M10	710
SDSS111119	111-119	248	243	54	75	2 x M10	1 x M10	726
SDSS119128	119-128	265	259	54	75	2 x M10	1 x M10	744

Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

## Sovereign (Collier HDSS)



### Caractéristiques

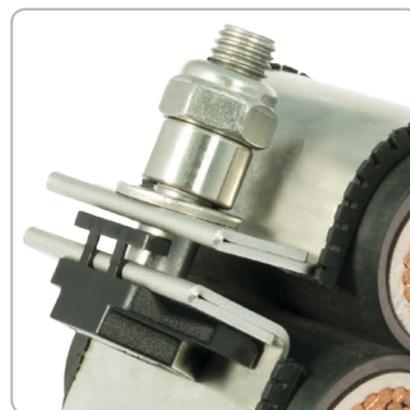
- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Acier inoxydable 316L
- 19 à 128 mm en 23 tailles pour une formation/ application en trèfle
- Valeur de crête de tenue au court-circuit de 190 kA
- Température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- Gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série
- Fixation combinée simple (M12) et double (M10)

La gamme de colliers de câbles Sovereign de CMP Products est composée de colliers non métalliques conçus, fabriqués et testés conformément à la norme internationale IEC 61914:2009 relative aux « colliers de câbles pour installations électriques ». Le collier Sovereign a été conçu et testé en conditions élevées de court-circuit sur des câbles en application/formation en trèfle afin d'assurer la protection et le maintien des câbles sans les endommager.

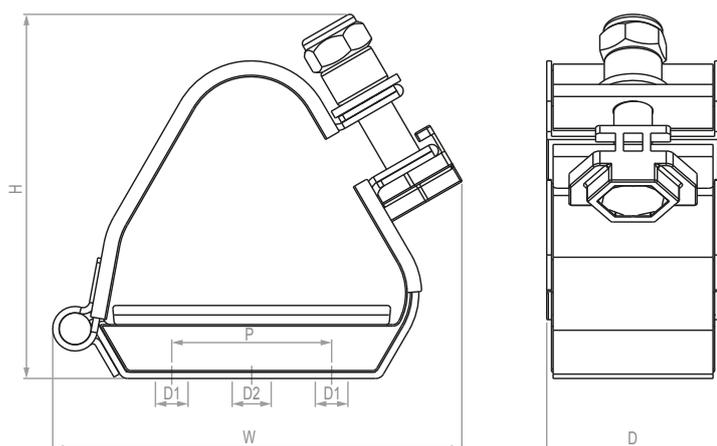
Le collier Sovereign est disponible pour des applications/formations en trèfle pour des diamètres allant de 19 à 128 mm en 23 tailles. Il est fabriqué en acier inoxydable 316L, ce qui lui confère une grande résistance à la traction ainsi qu'une excellente tenue à la corrosion dans les environnements les plus difficiles.

La base du collier de câble Sovereign intègre un trou pour boulon M12 et deux trous M10. Conçus afin de permettre le montage du produit sur différentes surfaces, ils offrent une certaine polyvalence à l'installateur. La charnière du collier Sovereign s'ouvre entièrement afin que l'installateur puisse facilement insérer le câble avant de la refermer et de la bloquer à l'aide du boulon fourni.

Des gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) sont intégrées de série et facilitent le maintien des câbles dans des applications verticales. Elles forment une couche de protection entre la gaine du câble et le collier en fonctionnement normal, en cas d'allongement thermique. Elles protègent également le câble de l'abrasion due aux mouvements différentiels pouvant survenir dans des applications marines et offshores, et ce peu importe la surface de montage. Les gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) contribuent également à la protection des câbles en cas de défaut de court-circuit.



## Caractéristiques techniques



Fiche technique et classification	
Type	6.1.3 Composite HDSS - Acier inoxydable ultra-résistant
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-50 °C à +60 °C IEC 61914:2009 clause 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	Consulter CMP Products, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	0,7 kN, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériaux	Acier inoxydable 316L et gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF)

300 mm CAT 1 Sovereign SDSS (0,1 s)	
ØE du câble (mm)	Crête kA
36	190,0
38	195,2
43	207,7
59	243,2
65	255,3

Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5			
Formation en trèfle			
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm
0,1 s	1 s	0,1 s	1 s
Crête de 190 kA	Crête de 96 kA	Crête de 150 kA	Crête de 80 kA
RMS de 87,7 kA	RMS de 46,1 kA	RMS de 68,2 kA	RMS de 38,1 kA

### Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle Sovereign No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions (mm)						Poids (g)
		L	H	D	P	Trou de fixation Ø		
						D1	D2	
HDSS019023	19-23	100	87	54	25	2 x M10	1 x M12	417
HDSS023028	23-28	104	88	54	25	2 x M10	1 x M12	450
HDSS027032	27-32	106	97	54	25	2 x M10	1 x M12	465
HDSS030035	30-35	108	103	54	25	2 x M10	1 x M12	473
HDSS033038	33-38	110	107	54	25	2 x M10	1 x M12	485
HDSS036042	36-42	132	108	54	50	2 x M10	1 x M12	570
HDSS040046	40-46	134	113	54	50	2 x M10	1 x M12	581
HDSS044050	44-50	136	121	54	50	2 x M10	1 x M12	594
HDSS048055	48-55	138	127	54	50	2 x M10	1 x M12	616
HDSS051058	51-58	140	130	54	50	2 x M10	1 x M12	627
HDSS055062	55-62	157	138	54	75	2 x M10	1 x M12	704
HDSS059066	59-66	157	145	54	75	2 x M10	1 x M12	718
HDSS063070	63-70	160	152	54	75	2 x M10	1 x M12	733
HDSS067074	67-74	163	160	54	75	2 x M10	1 x M12	748
HDSS071078	71-78	168	167	54	75	2 x M10	1 x M12	764
HDSS074082	74-82	190	175	54	75	2 x M10	1 x M12	863
HDSS077085	77-85	192	180	54	75	2 x M10	1 x M12	873
HDSS082088	82-88	193	186	54	75	2 x M10	1 x M12	883
HDSS088096	88-96	202	201	54	75	2 x M10	1 x M12	914
HDSS096103	96-103	214	215	54	75	2 x M10	1 x M12	942
HDSS103111	103-111	237	229	54	75	2 x M10	1 x M12	1 055
HDSS111119	111-119	248	244	54	75	2 x M10	1 x M12	1 086
HDSS119128	119-128	265	260	54	75	2 x M10	1 x M12	1 122

Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

## Conqueror (Collier RTSS)



### Caractéristiques

- Certification délivrée par une tierce partie selon IEC 61914:2009
- Acier inoxydable 316L
- 19 à 130 mm en 16 tailles pour une formation/application en trèfle
- Valeur de crête de tenue au court-circuit de 170 kA
- température de fonctionnement de -50 °C à +60 °C
- Gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série
- Fixation combinée simple (M12) et double (M10)

Les colliers de câbles Conqueror de CMP Products sont des colliers métalliques conçus, fabriqués et testés conformément à la norme internationale IEC 61914:2009 relative aux « colliers de câbles pour installations électriques ». Le collier Conqueror a été conçu pour le maintien d'une large gamme de calibres de câble et testée en conditions exceptionnelles de court-circuit sur des câbles en application/formation en trèfle afin d'assurer la protection et le maintien des câbles sans les endommager.

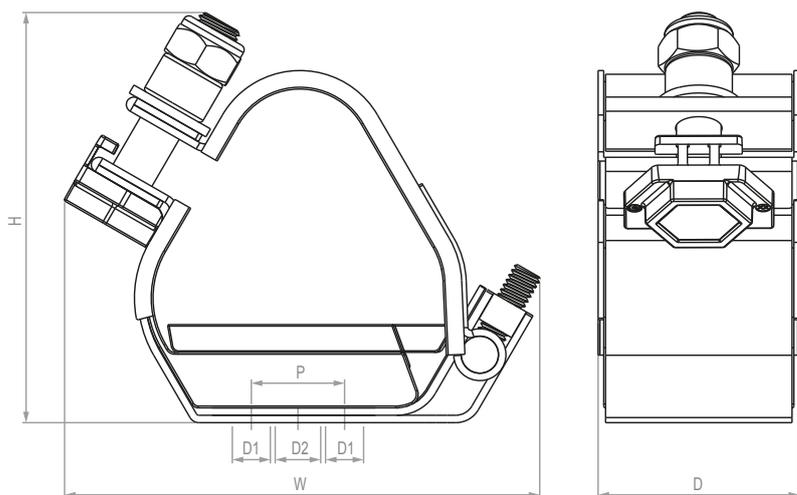
Sa charnière réglable en cours de brevetage la rend unique en son genre. La possibilité de déplacer cette charnière permet de pratiquement doubler la plage de serrage par rapport à d'autres produits à charnière fixe disponibles sur le marché. Le collier Conqueror est compatible avec des diamètres de câbles allant de 19 mm à 130 mm et ce en seulement 16 tailles. Il est fabriqué en acier inoxydable 316L, ce qui lui confère une grande résistance à la traction ainsi qu'une excellente tenue à la corrosion dans les environnements les plus difficiles.

La base du collier de câble Conqueror intègre un trou pour boulon M12 et deux trous M10. Conçus afin de permettre le montage du produit sur différentes surfaces, ils offrent une certaine polyvalence à l'installateur. La charnière du collier s'ouvre entièrement afin que l'installateur puisse facilement insérer le câble avant de la refermer et de la bloquer à l'aide du boulon fourni.

Des gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) sont intégrées de série et facilitent le maintien des câbles dans des applications verticales. Elles forment une couche de protection entre la gaine du câble et le collier en fonctionnement normal, en cas d'allongement thermique. Elles protègent également le câble de l'abrasion due aux mouvements différentiels pouvant survenir dans des applications marines et offshores, et ce peu importe la surface de montage. Les gains de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF) contribuent également à la protection des câbles en cas de défaut de court-circuit.



## Caractéristiques techniques



Fiche technique et classification	
Type	6.1.3 Composite RTSS- Acier inoxydable polyvalent
Données de conception	IEC 61914:2009
Température en usage permanent	-50 °C à +60 °C IEC 61914:2009 clause 6.2
Test au brûleur-aiguille	Concluant - application de la flamme de 120 secondes IEC 61914:2009 clauses 10.0, 10.1, IEC 60695-11-5
Test de charge latérale	Consulter CMP Products, IEC 61914:2009 clause 9.3
Test de charge axiale	0,9 kN - 1,1 kN, IEC 61914:2009 clause 9.4
Tenue aux chocs	Concluant - Très lourde IEC 61914:2009 clauses 6.3, 6.3.5, 9.2
Matériaux	Acier inoxydable 316L et gaines de protection de grade Low Smoke & Fume (LSF)

300 mm CAT 1 Conqueror RTSS (0,1 s)	
ØE du câble (mm)	Crête kA
36	170,0
38	174,6
43	185,7
59	217,6
65	228,4

Test de court-circuit conforme à la norme IEC 61914:2009 - Clause 9.5				
Formation en trèfle				
Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 300 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Un court-circuit (6.4.3) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm	Deux courts-circuits (6.4.4) Centres des colliers fixes espacés de 600 mm
0,1 s	1 s	0,1 s	3 s	1 s
Crête de 170 kA	Crête de 90 kA	Crête de 131 kA	Crête de 61 kA	Crête de 80 kA
RMS de 77,3 kA	RMS de 43,2 kA	RMS de 59,6 kA	RMS de 29,1 kA	RMS de 38,1 kA

### Tableau de sélection d'un collier de câble

Modèle Conqueror No	Plage de Ø du câble (mm)	Dimensions (mm)						Poids (g)
		L	H	D	P	Trou de fixation Ø		
						D1	D2	
RTSS019023	19-23	99	84	54	25	2 x M10	1 x M12	420
RTSS023032	23-32	122	99	54	25	2 x M10	1 x M12	509
RTSS030039	30-39	126	111	54	25	2 x M10	1 x M12	534
RTSS037046	37-46	132	117	54	25	2 x M10	1 x M12	557
RTSS044053	44-53	151	128	54	50	2 x M10	1 x M12	676
RTSS051060	51-60	154	139	54	50	2 x M10	1 x M12	694
RTSS058067	58-67	157	151	54	50	2 x M10	1 x M12	727
RTSS065074	65-74	176	163	54	75	2 x M10	1 x M12	839
RTSS072081	72-81	182	175	54	75	2 x M10	1 x M12	866
RTSS079088	79-88	191	190	54	75	2 x M10	1 x M12	900
RTSS086095	86-95	216	202	54	75	2 x M10	1 x M12	1 023
RTSS093102	93-102	222	215	54	75	2 x M10	1 x M12	1 050
RTSS100109	100-109	228	228	54	75	2 x M10	1 x M12	1 079
RTSS107116	107-116	254	241	54	75	2 x M10	1 x M12	1 199
RTSS114123	114-123	257	254	54	75	2 x M10	1 x M12	1 228
RTSS121130	121-130	268	267	54	75	2 x M10	1 x M12	1 255

Les fixations requises pour fixer le collier à son support de montage ne sont pas incluses avec les références de commande indiquées dans les tableaux de sélection, mais peuvent être fournies sur demande.

## Tests de court-circuit

Tests de tenue aux forces électromagnétiques conformément à la norme IEC 61914:2009

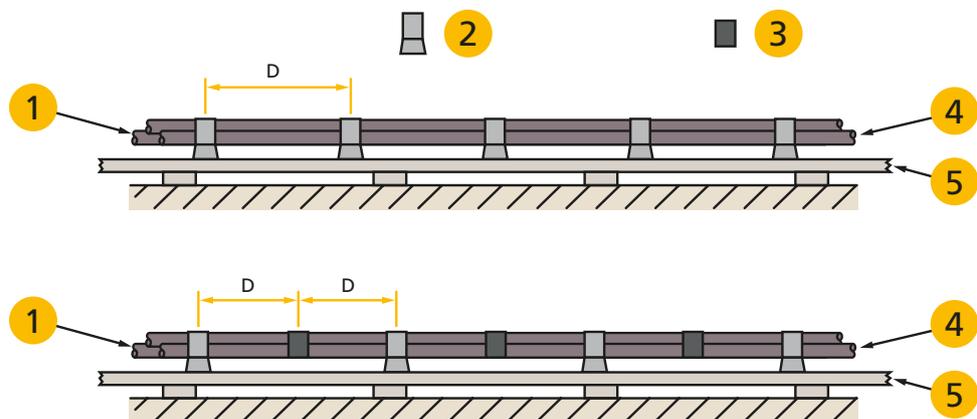
Un test de court-circuit est réalisé comme suit, en utilisant les valeurs de crêtes de courant de court-circuit ( $i_p$ ) et les valeurs efficaces de courant de court-circuit symétrique initial ( $I_{\sqrt{k}}$ ) indiquées par le fabricant ou le vendeur responsable. Une ou plusieurs classes seront définies en présence d'un certain nombre de colliers dans une gamme. Ce test est effectué sur la plus grande taille critique de chaque classe.

Le test est réalisé à température ambiante (généralement la température en usage permanent définie) avec un câble mono-conducteur 600 V/1 000 V composé d'un fil torsadé en cuivre. Un banc d'essai est assemblé et inclut les câbles et colliers sélectionnés (l'équipement soumis au test). Toutes les caractéristiques de l'équipement et des câbles devront être connues. Le test est ensuite effectué sur la configuration déclarée, au niveau de court-circuit déclaré. Des exemples typiques de bancs d'essai sont illustrés ci-dessous.

Assemblages types pour le test de tenue aux forces électromécaniques :

### Légende

- 1 extrémité côté alimentation
- 2 colliers de câbles
- 3 dispositifs intermédiaires de tenue
- 4 extrémité côté barre de court-circuit
- 5 surface de montage
- D espacement



IEC 144/09

Figure 1 : Configuration type de trois câbles en formation en trèfle serré



Figure 2 : Configuration type de câbles en formation en nappe



Lors de l'essai, les configurations de câbles illustrées en figure 1 et en figure 2, ou toute autre configuration déclarée par le fabricant ou le vendeur responsable pourront être utilisées.

L'une des extrémités de la configuration de test est connectée à une alimentation triphasée et la seconde est connectée à une barre de court-circuit (les trois phases sont connectées). Le câble est maintenu à au moins 5 emplacements sur la longueur du chemin de câble. En cas d'utilisation de dispositifs intermédiaires de tenue, il sera nécessaire d'utiliser au moins 4 colliers de câbles et 3 dispositifs intermédiaires. Les colliers et dispositifs intermédiaires de tenue éventuels devront être espacés de manière régulière. Les colliers sont attachés à une surface de montage définie par le fabricant (p. ex., une échelle à câbles) qui devra être choisie en fonction des forces électromécaniques susceptibles de s'exercer au cours de l'essai.

Il conviendra de s'assurer que la section du câble est adaptée à l'amplitude et à la durée du courant d'essai.

Il est nécessaire de relever les références du catalogue du fabricant ou du vendeur responsable des colliers de câbles et des dispositifs intermédiaires de tenue éventuels, ainsi que les informations d'assemblage indiquant les distances d'espacement et le diamètre extérieur du câble utilisé au cours du test.

La configuration du test est soumise à un court-circuit triphasé d'une durée d'au moins 0,1 s. La durée du test ainsi que toute autre donnée pertinente doivent être enregistrées.

### 9.5.2 pour les colliers de câbles et dispositifs intermédiaires de tenue classés selon la clause 6.4.3

(6.4.3 Tenue aux forces électromécaniques, supportant un court-circuit)

Les colliers et les dispositifs intermédiaires de tenue classés selon la clause 6.4.3 doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- il ne doit pas se produire de défaillance susceptible d'affecter la fonction prévue de maintien en place des câbles ;
- les colliers de câbles et les éventuels dispositifs intermédiaires de tenue doivent être intacts et avec aucune pièce manquante (une déformation mineure est acceptable) ;
- il ne doit y avoir aucune coupure ou dommage visible à la vision normale ou corrigée sur la gaine extérieure du câble provoquée par les colliers de câbles ou par les éventuels dispositifs intermédiaires de tenue.

### 9.5.3 pour les colliers de câbles et dispositifs intermédiaires de tenue classés selon la clause 6.4.4

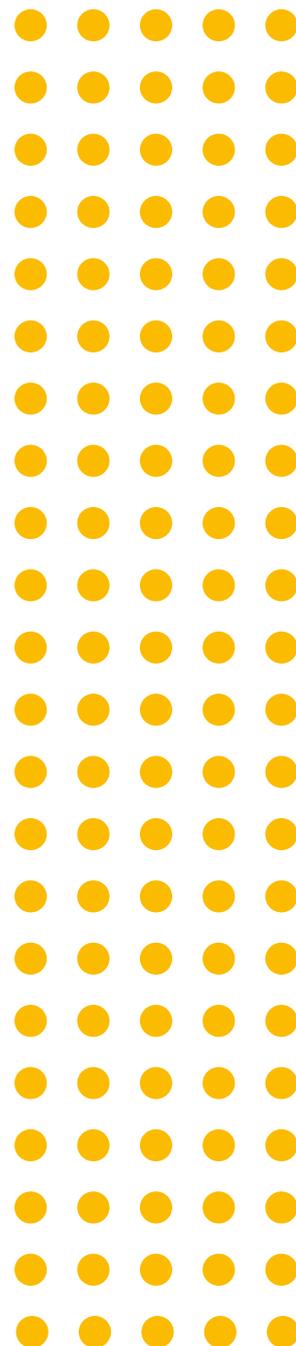
(6.4.4 Tenue aux forces électromécaniques, supportant plus d'un court-circuit)

Les colliers et les dispositifs intermédiaires de tenue classés selon la clause 6.4.4 doivent satisfaire aux exigences de la clause 9.5.2. : Après application d'un second court-circuit, un test de tenue en tension est réalisé en appliquant une tension de test minimum de 2,8 kVcc pendant  $(60^{+5})$  secondes conformément aux dispositions de la norme IEC 60060-1:1989, « Techniques des essais à haute tension - Partie 1 : Définitions et prescriptions générales relatives aux essais », 13.1 « Prescriptions relatives à la tension d'essai » et 14.1 « Essais de tension de tenue ». Le test de tenue en tension doit être réalisé entre les âmes du câble et la structure de montage. La structure de montage doit être raccordée au système de mise à la terre. Lorsque les câbles incorporent des blindages, ces derniers doivent être connectés ensemble et également connectés à la structure de montage. Lorsque les câbles n'intègrent pas de blindages, les gaines de câble et la structure de montage doivent être préalablement mouillées avec suffisamment d'eau pour faciliter un cheminement de courant de fuite le long de la gaine extérieure. Les gaines de câble et la structure de montage doivent être préalablement mouillées pendant  $(2^{+1})$  minutes avant de commencer le test avec de l'eau ayant une résistivité de  $(100^{+15}) \Omega.m$ , laquelle doit être mesurée immédiatement avant le début de l'essai.

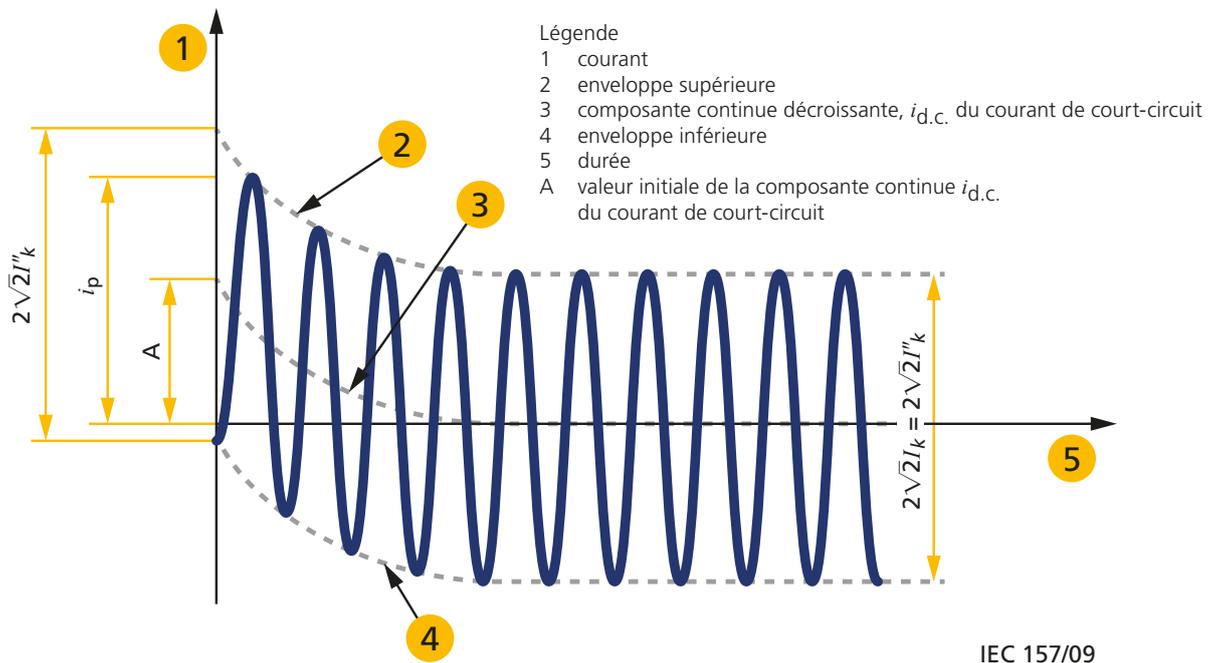
Les câbles doivent satisfaire aux exigences du test de tenue en tension sans défaillance de l'isolant.

### Calcul des forces provoquées par les courants de court-circuit (IEC 61914:2009)

Les caractéristiques du courant pendant un court-circuit dépendent de nombreux facteurs, incluant la séparation électrique depuis le générateur. La figure ci-dessous montre une courbe du courant en fonction du temps, caractéristique d'un type de court-circuit éloigné du poste source. Dans ce cas, la composante alternative a une amplitude constante ( $I''_k = I_k$ ) et est superposée à une composante continue décroissante *id.c.* Celle-ci décroît d'une valeur initiale, A, à zéro.

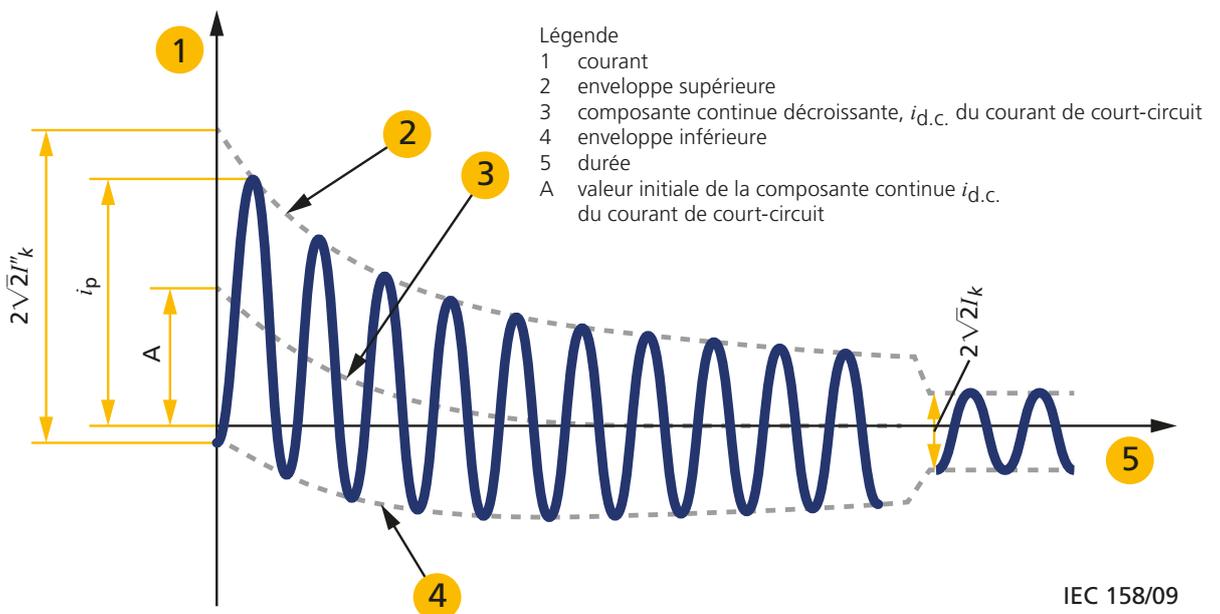


### Courant de court-circuit pour un court-circuit éloigné du poste source avec une composante alternative constante



Pour des courts-circuits près du poste source, la composante alternative a une amplitude décroissante ( $I''_k > I_k$ ) et est aussi superposée à une composante continue décroissante,  $i_{d.c.}$  qui diminue d'une valeur initiale, A, à zéro. La figure ci-dessous montre une courbe typique du courant en fonction du temps, caractéristique d'un type de court-circuit près du poste source.

### Courant de court-circuit pour un court-circuit près du poste source avec une composante alternative décroissante



### Spécification du courant d'essai

Une spécification complète des courants de court-circuit pourrait indiquer les courants en fonction du temps à l'endroit du court-circuit depuis l'initiation du court-circuit jusqu'à son extinction. Dans la plupart des cas pratiques, elle ne sera pas nécessaire. Il suffit généralement de connaître la valeur de crête du courant,  $i_p$ , et les valeurs efficaces du courant de court-circuit symétrique initial,  $I''_k$ , et du courant de court-circuit permanent,  $I_k$ .

Afin de spécifier le courant utilisé dans un test de court-circuit, les données suivantes sont indiquées :

- la valeur de crête du courant de court-circuit,  $i_p$  ;
- la RMS du courant de court-circuit symétrique initial,  $I''_k$  ;
- la durée du court-circuit,  $t$ .

### Calcul des contraintes mécaniques entre conducteurs

La force électromagnétique s'exerçant sur un conducteur est déterminée par le courant dans le conducteur et le champ magnétique créé par les conducteurs voisins. Dans les installations de câbles, les distances entre les câbles sont normalement petites et de ce fait les forces peuvent être considérables.

Dans le cas de deux conducteurs parallèles, la force électromagnétique sur un conducteur peut être tirée de l'équation B1 :

$$F(t) = B(t) \cdot i(t) \cdot l$$

- $l$  est la longueur ;
- $F(t)$  est la force électromagnétique instantanée sur un conducteur ;
- $B(t)$  est le champ magnétique instantané créé par le conducteur voisin ;
- $i(t)$  est le courant instantané dans le conducteur voisin.

Si on ne tient pas compte de la composante continue du courant de court-circuit, la force instantanée oscille de manière sinusoïdale à une fréquence double de celle des courants (Équation B.1). La composante continue donne une composante de force décroissante avec une fréquence identique à la fréquence du système.

### Deux conducteurs parallèles



Pour les deux conducteurs parallèles illustrés dans la figure ci-dessus, le champ magnétique créé par le courant  $i_1$  s'exerçant à l'emplacement de l'autre conducteur est de :

$$B = \mu_0 \cdot H = \mu_0 \cdot i_1 / 2 \cdot \pi \cdot S \quad (B.2)$$

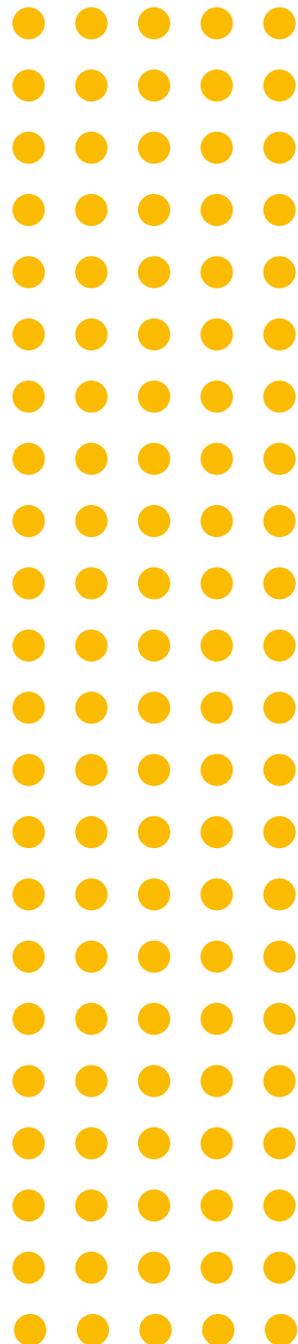
où  $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$  (H/m)

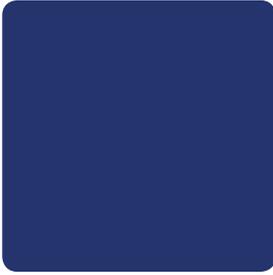
et la contrainte mécanique est de :

$$F = i_2 \times B = i_2 \cdot \mu_0 \cdot i_1 / 2 \cdot \pi \cdot S \quad (B.3)$$

L'équation usuelle s'écrit :

$$F_s = 0,2 \cdot i_1 \cdot i_2 / S \quad (B.4)$$





Dans cette équation, la force est donnée en N/m,  $i$  en kA et  $S$  en mètres. La résolution de l'équation B.4 nécessite que  $S \gg d$  mais donne une précision acceptable lorsque la distribution du courant est uniforme (ou symétrique) dans les conducteurs.

Le vecteur de l'équation B.3 confirme que deux conducteurs parallèles sont repoussés si les deux courants sont déphasés de  $180^\circ$  et que la force est dirigée vers l'autre conducteur pour des courants qui sont en phase.

Dans un système triphasé, le champ magnétique de l'équation B.2 est la valeur du vecteur instantané créé par les deux autres phases.



Pour un court-circuit triphasé, avec des conducteurs en configuration en nappe, les forces exercées sur les deux conducteurs extérieurs sont toujours dirigées vers l'extérieur à partir du conducteur central. La force exercée sur le conducteur central oscille. La force maximale exercée sur les conducteurs extérieurs de la configuration en nappe peut être calculée à partir de :

$$F_{fo} = 0,16 i_p^2 / S \text{ (B.5)}$$

La force maximale exercée sur le conducteur central de la configuration en nappe peut être calculée à partir de :

$$F_{fm} = 0,17 i_p^2 / S \text{ (B.6)}$$

Pour un court-circuit triphasé avec des câbles formés en trèfle la force maximale exercée sur le conducteur est de :

$$F_t = 0,17 i_p^2 / S \text{ (B.7)}$$

où :

**F<sub>s</sub>** est la force maximale exercée sur le câble conducteur d'une formation en nappe pour un court-circuit monophasé [N/m] ;

**F<sub>fo</sub>** est la force maximale exercée sur le câble conducteur extérieur d'une formation en nappe pour un court-circuit triphasé [N/m] ;

**F<sub>fm</sub>** est la force maximale exercée sur le câble conducteur central d'une formation en nappe pour un court-circuit triphasé [N/m] ;

**F<sub>t</sub>** est la force maximale exercée sur le câble conducteur d'une formation en trèfle pour un court-circuit triphasé [N/m] ;

**i<sub>p</sub>** est la valeur de crête du courant de court-circuit [kA] ;

**d** est le diamètre externe du conducteur [m] ;

**S** est la distance des centres entre deux conducteurs voisins [m].



## Valeur de crête et RMS (valeur efficace) d'un défaut

Un défaut de court-circuit triphasé peut être divisé en deux états, un état asymétrique et un état symétrique. Le courant de crête est observé au cours de l'état asymétrique et correspond à la valeur instantanée maximale du courant de court-circuit. La RMS est observée après le courant de crête et correspond à un état ultérieur plus symétrique du court-circuit. La RMS est égale à la racine carrée de la moyenne des carrés des valeurs de ces deux états.

### Valeur de crête du court-circuit - $i_p$

« valeur instantanée maximale du courant de court-circuit »

### RMS du courant de court-circuit symétrique initial - $I''_k$

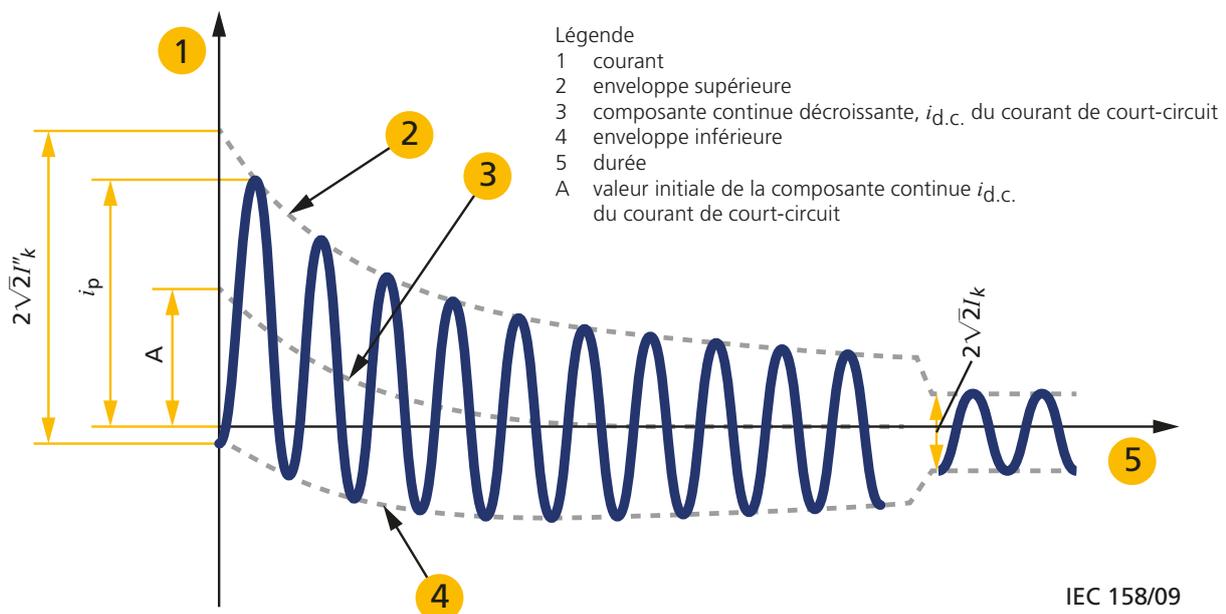
« valeur efficace [RMS] de la composante symétrique alternative d'un courant de court-circuit, applicable à l'instant d'apparition du court-circuit si l'impédance conserve sa valeur au temps zéro »

### Composante (apériodique) décroissante du courant de court-circuit - $i_{d.c}$

« valeur moyenne des enveloppes inférieure et supérieure d'un courant de court-circuit décroissant de sa valeur initiale à zéro »

### Courant de court-circuit permanent - $I_k$

« valeur efficace [RMS] du courant de court-circuit qui se maintient après extinction du phénomène transitoire »



### Tests de court-circuit CMP

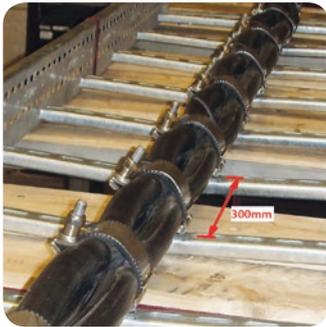
**Tous les colliers de câbles CMP ont été testés et certifiés conformément à la norme IEC 61914:2009 la plus récente avant leur introduction sur le marché.**

# Définir les valeurs de crêtes et les contraintes mécaniques

## Colliers de câbles - Calculs relatifs aux courts-circuits



Avant le test de court-circuit



Après le test de court-circuit

Cette section a pour objectif d'expliquer la procédure suivie par CMP Products pour le calcul des valeurs nominales de crête en kA de courant de court-circuit pour chaque application et installation spécifique d'un client.

CMP Products a réalisé plus de 300 tests de court-circuit. Ils ne permettent toutefois pas de tester chaque courant de défaut, chaque collier, chaque taille/type de câble et chaque configuration des centres de fixation.

CMP Products continue de développer des logiciels conçus pour répliquer ces essais et peut effectuer des essais spécifiques à des projets sur des colliers de câbles, câbles et chemins/échelles de câbles devant être utilisés dans l'installation concernée.

CMP dispose également d'une expérience lui permettant de calculer la valeur de crête de tenue au court-circuit (en kA) de manière fiable, grâce à l'ensemble exhaustif de données que l'entreprise a acquis lors de son programme d'essais complet.

### Essais

En réalisant un premier test de court-circuit pour un espacement de 300 mm, on établit et obtient le courant de crête maximal en kA pouvant être maintenu par le collier de câble en toute sécurité.

Dans l'exemple ci-dessous, les essais décrits par la norme IEC 61914:2009 et effectués sur le collier de câble sont concluants à 190 kA sur un câble de Ø36 mm et pour un espacement des centres de 300 mm.

### Calcul de la force maxi par collier de câble testé

D'après le résultat de cet essai, le calcul donné par la norme IEC 61914:2009 relative aux colliers de câbles est utilisé afin d'obtenir la force retenue par le collier testé :

**Ft** est la force maximale exercée sur le câble (N/m)

**ip** est la valeur de crête du courant de court-circuit (kA)

**S** est la distance des centres entre deux conducteurs voisins

c.-à-d., le diamètre extérieur du câble pour une formation en trèfle (m)

**Dans cet exemple, Ft est égal à 170 472,22 N/m**

Ft est la force en newtons par mètre et doit être multipliée par la distance entre les centres de fixation des colliers afin de calculer la force maximum retenue par chacune d'entre elles :

Force max. par collier de câble = Ft (N/m) x distance entre les centres de fixation (m)

Dans cet exemple, la force max. par câble (pour un espacement de 0,3 m) = 51 141,67 N

### Calcul de la force Ft pour une nouvelle application

Maintenant que nous avons pu établir la force maximale par collier de câble, nous pouvons transposer la formule pour calculer la valeur de crête du courant de faute pour différents centres de fixation, diamètres de câbles, etc.

Pour calculer la valeur ip pour des espacements de 600 mm, il sera d'abord nécessaire de calculer la valeur de Ft :

Ft est la force maximale exercée sur le câble (N/m)

**ip** est la valeur de crête du courant de court-circuit (kA)

**S** est la distance des centres entre deux conducteurs voisins

c.-à-d., le diamètre extérieur du câble (m)

**Dans ce nouvel exemple, Ft = 85 236,11 (N/m)**

Maintenant que nous connaissons la valeur de Ft pour cette application, nous pouvons calculer la valeur de ip.

$$F_t = \frac{0,17 \times i_p^2}{S}$$

$$F_t = \frac{0,17 \times 190^2 \text{ (kA)}}{0,036 \text{ (m)}}$$

$$F_t = \frac{\text{force max. par collier de câble}}{\text{centres de fixation (m)}}$$

$$F_t = \frac{51\ 141,67 \text{ (N)}}{0,6 \text{ (m)}}$$

## Calcul de la force $i_p$ pour une nouvelle application

$F_t$  est la force maximale exercée sur le câble (N/m)

$i_p$  est la valeur de crête du courant de court-circuit (kA)

$S$  est la distance des centres entre deux conducteurs voisins  
c.-à-d., le diamètre extérieur du câble (m)

**Dans cet exemple,  $i_p = 134,35$  kA**

L'expérience nous permet de démontrer que cette valeur est toujours plus faible que la valeur pouvant être obtenue lors d'un test physique. Cela confirme qu'un facteur de sécurité est inclus dans le calcul de la norme IEC 61914:2009. C'est une bonne chose, car cela signifie que les valeurs calculées sont toujours conservatives.

Cela veut néanmoins également dire que la valeur  $F_t$  ou les valeurs de force maximale par collier de câble obtenues à l'aide des résultats des essais devront uniquement être utilisées pour des espacements de centres de fixation plus faibles que ceux qui auront réellement été testés, pour toute valeur  $i_p$  calculée. Il est déconseillé d'effectuer ces calculs dans le sens inverse puisque cela contredira le facteur utilisé dans la norme et donnera des valeurs  $i_p$  irréalistes et impossibles à obtenir.

### Par exemple

Pour le même collier et le même câble, les essais décrits dans la norme 61914:2009 et réalisés sur le collier sont concluants à 150 kA, pour un espacement de 600 mm (la valeur calculée de  $i_p$  était de seulement 134,35 kA, donc, en pratique, une tenue supérieure de 12 % a été observée)

Une valeur  $F_t$  est calculée d'après cette nouvelle valeur  $i_p$  :

$F_t$  est la force maximale exercée sur le câble (N/m)

$i_p$  est la valeur de crête du courant de court-circuit (kA)

$S$  est la distance des centres entre deux conducteurs voisins, c.-à-d., le diamètre extérieur du câble (m)

**Dans cet exemple,  $F_t = 106\,250$  N/m**

Dans cet exemple, la force max. par câble est égale à (pour un espacement de 0,6 m) 63 750 N

Si l'on utilisait cette valeur de force maximale par collier de câble afin de calculer la valeur  $i_p$  pour un des centres de fixation espacés de 0,3 m, la valeur  $F_t$  serait donc de 212 500 N/m

On obtient une valeur  $i_p$  calculée de 212,13 kA – CETTE VALEUR EST DANGEREUSEMENT ÉLEVÉE !

Lors des essais physiques, la tenue n'était que de 190 kA pour des centres de fixation espacés de 300 mm et le collier de câble était proche de sa limite de résistance maximale.

### Pour reconfirmer :

Utilisez uniquement les valeurs  $F_t$  ou valeurs maximales de force par collier indiquées dans les résultats des essais CMP pour des espacements de centres de fixations plus faibles que prévu, et ce afin de calculer les valeurs de  $i_p$ . Une méthode de calcul inverse sera dangereuse en ce qu'elle contredira le facteur de sécurité inclus dans le calcul de la norme et donnera une valeur  $i_p$  peu réaliste et impossible à obtenir.

Afin d'effectuer un calcul le plus précis et une installation la plus sûre possible, CMP recommande l'utilisation des données indiquées dans le résultat du test CMP portant sur les colliers de câbles montées les plus près (avec une distance plus courte) des centres de fixation cibles afin de calculer la valeur  $i_p$ , par exemple :

Lorsqu'un espacement de 500 mm est requis, utilisez les forces correspondant à un espacement de 300 mm dans les données de test CMP afin de calculer la valeur  $i_p$ .

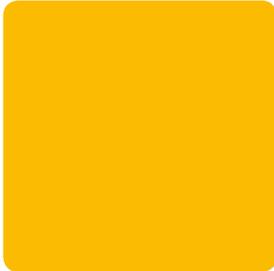
Lorsqu'un espacement de 900 mm est requis, utilisez les forces correspondant à un espacement de 600 mm dans les données de test CMP afin de calculer la valeur  $i_p$ .

$$i_p = \sqrt{\left(\frac{F_t \times S}{0,17}\right)}$$

$$i_p = \sqrt{\left(\frac{85\,236,11 \text{ (N/m)} \times 0,036 \text{ (m)}}{0,17}\right)}$$

$$F_t = \frac{0,17 \times i_p^2}{S}$$

$$F_t = \frac{0,17 \times 150^2 \text{ (kA)}}{0,036 \text{ (m)}}$$



## Profils à surface cannelée

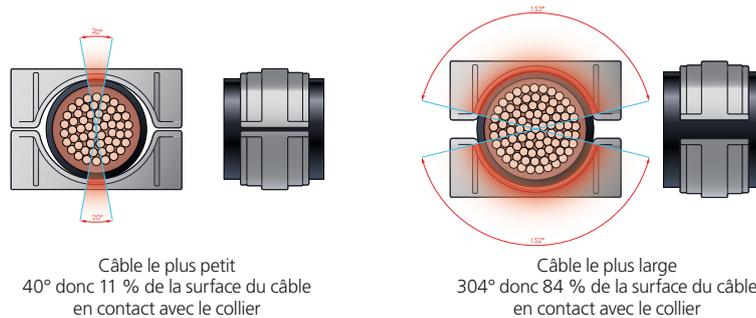
### Inconvénients des profils standards de colliers de câbles de la technique antérieure

Avec les produits de la technique antérieure, nombre de colliers de câbles avaient un profil intérieur circulaire ; il permettait d'obtenir un excellent contact de surface sur les câbles de taille maximale inclus dans la plage de serrage (~84 % du câble en contact avec le collier). On disposait donc d'un excellent niveau de retenue axiale.

Cependant, sur les câbles de taille minimale de la plage de serrage, on obtenait à peine un contact ponctuel entre les parties supérieure et inférieure du câble et le collier (~11 % du câble en contact avec le collier). On disposait donc d'un très faible niveau de retenue axiale.

De plus, à cause du faible contact de surface (seulement aux centres des parties supérieures et inférieures du câble) avec les câbles de petite taille de la plage de serrage, on risquait plus facilement de trop serrer les boulons de fixation. Le câble risquait alors d'être écrasé et le collier se trouvait déformé autour du câble, générant ainsi des contraintes dans le matériau du collier. Il est impossible d'utiliser le même couple de serrage pour chaque taille de câble. En effet, les plus petits câbles permettent la déformation du collier (fermant les espaces se trouvant de chaque côté du câble ainsi qu'au niveau des surfaces de contact du collier au centre) et le niveau de couple est obtenu ultérieurement. Les procédures d'installation peuvent ainsi être ambiguës.

La compatibilité des colliers de la technique antérieure avec la plage de serrage peut varier d'environ ~5-8 mm sur le diamètre extérieur du câble.



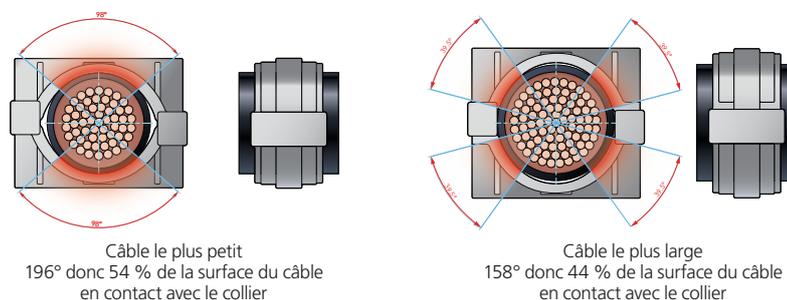
### Avantages des profils à surface cannelée de colliers de câbles CMP

Lorsque l'on observe le profil interne des nouveaux colliers Sabre et Valiant à boulon unique et des colliers Falcon et Zenith à deux boulons, on remarque qu'elles disposent de deux courbures tangentiellement liées : une courbure est adaptée au plus petit câble et la seconde au plus gros câble de la plage de serrage. Le raccord tangent permet également le serrage de tous les câbles entre ces deux tailles.

On obtient ainsi un niveau de contact de surface presque uniforme sur l'ensemble de la plage de serrage (~44 % sur les plus petits câbles et ~54 % sur les plus gros). Cela signifie que la retenue axiale est aussi bonne sur les plus petits câbles de la plage que sur les plus gros.

Ce meilleur contact de surface sur l'ensemble de la plage de serrage signifie également que les mêmes couples de serrage peuvent être utilisés, peu importe le calibre du câble inséré, levant ainsi les doutes au cours de l'installation.

En utilisant le nouveau profil à surface cannelée, CMP a également considérablement augmenté la compatibilité de ces types de colliers de câbles dans la plage de serrage, qui varie de 10-15 mm sur le diamètre extérieur du câble.



## Entretoise pour colliers de câbles

À l'échelle du secteur, un boulon entièrement fileté est généralement utilisé pour s'assurer que le collier peut recevoir une large gamme de diamètres de câbles. Toutefois, l'utilisation d'un tel dispositif peut endommager les câbles en cas de défauts de courts-circuits importants.

L'entretoise pour colliers de câbles CMP Products (breveté) est fournie de série avec l'ensemble de nos colliers à charnières, peu importe la taille du collier ou le diamètre du câble à maintenir. Elle est conçue pour prévenir tout contact de ce câble avec la portion filetée du boulon de fermeture du collier.

Après plus de 300 tests de courts-circuits sur notre gamme de colliers de câbles, CMP Products a observé des forces considérables générées par les câbles en cas de défaut de court-circuit important. C'est au cours de cette étape que des câbles peuvent mutuellement se repousser et tenter de briser le collier qui les maintient. En présence d'arêtes vives, telles que des filetages exposés, l'isolation des câbles pourra être endommagée, ce qui pourra avoir des conséquences catastrophiques, en fonction de la valeur de crête du court-circuit. Lorsque l'isolation des câbles est trop endommagée, des fuites à la terre peuvent survenir et créer un environnement potentiellement mortel pour le personnel présent à proximité des lieux.



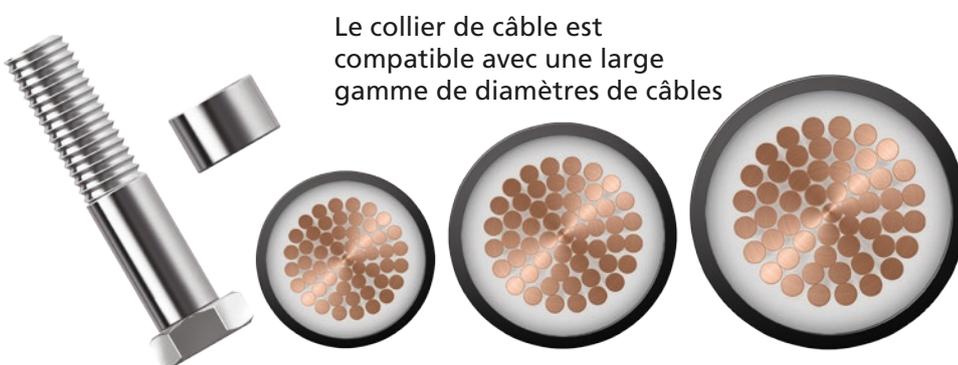
Domages légers causés par le contact avec un filetage

### Combinaison de l'entretoise et d'un boulon pour un collier universel



Domages importants causés par le contact avec un filetage

En plus d'intégrer une entretoise, les colliers de câbles CMP Products sont dotés d'un boulon partiellement fileté. Les câbles ne peuvent ainsi jamais être exposés à ce filetage. Leur utilisation, associée à l'utilisation standard des gaines de protection des colliers, rend uniquement possible le contact des câbles avec des surfaces lisses ou planes.

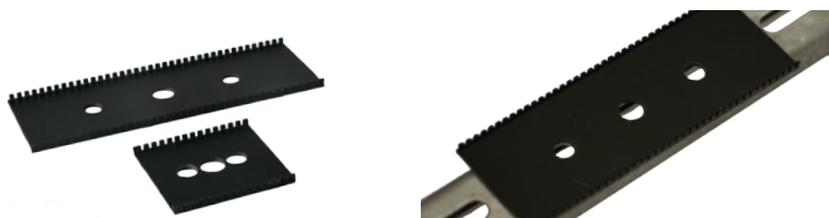




## Accessoires pour colliers de câbles

### Plaque d'isolation/séparation

La plaque d'isolation/séparation pour collier de câble CMP est conçue pour prévenir la corrosion entre deux métaux distincts, en empêchant tout contact direct du collier avec la structure de support. La plaque est fabriquée avec un matériau de grade Low Smoke & Fume (LSF) de série, et comprend des rubans pré-perçés. Ces rubans permettent d'utiliser la plaque avec l'ensemble des colliers de câbles CMP Products. Il suffit d'enfoncer les trous correspondant aux positions des centres de montage du collier afin d'être en mesure de couper la plaque d'isolation pour l'adapter aux dimensions de la base du collier. Une fois installée, la plaque d'isolation jouera un rôle de protection contre la corrosion galvanique dans le cas où le matériau du système de gestion des câbles différerait de celui du collier.



### Fixation en C

La fixation en C CMP est conçue pour être utilisée avec des barreaux d'échelles pleines ou continues, des cornières ou un châssis de montage profilé en U ne disposant pas de rainures de montage ni de trous, afin de faciliter la fixation des colliers de câbles. La fixation en C CMP est fabriquée en acier inoxydable 316L et est disponible en différentes tailles compatibles avec l'ensemble des colliers de câbles CMP, ainsi qu'avec une large gamme de barreaux d'échelles, de cornières et de châssis de montage profilés en U. Elle intègre un trou pour boulon M12 et deux trous pour boulons M10 et permet ainsi d'utiliser au besoin des positions de fixation supplémentaires. Les fixations en C CMP ont été utilisées et testées de manière exhaustive en défaut de court-circuit, conformément à la norme IEC 61914 relative aux « colliers de câbles pour installations électriques ».



### Agrafes pour tablette/chemin de câble fil en treillis métallique

Les agrafes pour tablettes/chemins de câble fil en treillis métallique sont fabriquées en acier inoxydable 316L et sont conçues pour permettre la bonne installation de colliers de câbles sur des tablettes et/ou chemins de câbles en treillis métallique. L'agrafe CMP comprend un trou pour boulon M12 et deux trous pour boulons M10, et peut être insérée sur le treillis métallique de la tablette ou du chemin de câble fil afin d'ajouter une surface de montage à laquelle le collier de câble pourra être solidement fixé. Les agrafes pour tablette/chemin de câble fil en treillis métallique CMP ont été utilisées et testées en défaut de court-circuit, conformément à la norme IEC 61914 relative aux « colliers de câbles pour installations électriques ».



# Corrosion galvanique (corrosion bimétallique)

La corrosion galvanique (ou corrosion bimétallique) a lieu lorsque deux métaux dissemblables entrent en contact en présence d'un électrolyte. Les alliages et métaux dissemblables ont différents potentiels d'électrodes et lorsque deux (ou plus) d'entre eux entrent en contact avec un électrolyte, l'un d'eux fait office d'anode et l'autre de cathode. L'électrolyte offre un chemin de migration des ions entre les deux métaux et la différence de potentiel électrique entre les métaux dissemblables provoque la dissolution du métal d'anode dans cet électrolyte. Des dépôts s'accumulent également sur le métal de la cathode.

CMP conseille d'utiliser les combinaisons de colliers de câbles et de structures de support figurant dans les tableaux suivants.

Tableau de données génériques de corrosion

Tableau de corrosion galvanique						
Connexion directe d'un contact métal/surface métallique sans intervention ou isolation	Aluminium	Fonte	Acier galvanisé	Acier doux	Acier inoxydable	Zinc
Aluminium						
Fonte						
Acier galvanisé						
Acier doux						
Acier inoxydable						
Zinc						

Aucune corrosion galvanique

Corrosion galvanique négligeable

Corrosion galvanique possible

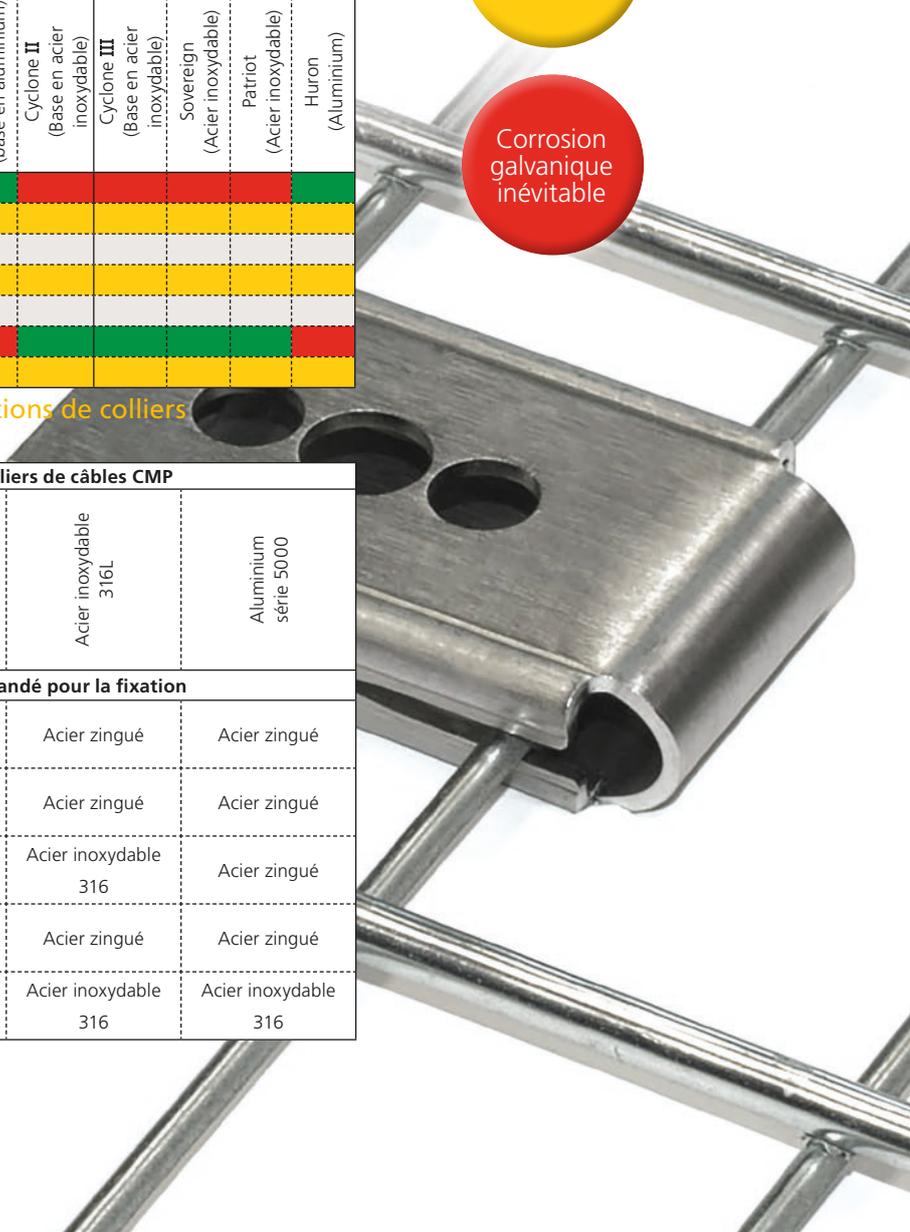
Corrosion galvanique inévitable

Tableau de corrosion galvanique du collier de câble/du support de structure

Matériaux du système de gestion des câbles/de la structure de support	Tableau de corrosion galvanique									
	Sabre (polymère)	Falcon (polymère)	Valiant (Aluminium)	Zenith (Aluminium)	Cyclone I (base en aluminium)	Cyclone II (Base en acier inoxydable)	Cyclone III (Base en acier inoxydable)	Sovereign (Acier inoxydable)	Patriot (Acier inoxydable)	Huron (Aluminium)
Aluminium										
Acier galvanisé										
PRV										
Acier doux										
Revêtu par poudre										
Acier inoxydable										
Zingué										

Tableau de corrosion galvanique des fixations de colliers de câbles/support de structure

Matériaux du système de gestion des câbles/de la structure de support	Matériaux des colliers de câbles CMP			
	Charnière à boulon unique et boulon double en nylon	Charnière à boulon unique et boulon double en aluminium	Acier inoxydable 316L	Aluminium série 5000
Matériaux recommandé pour la fixation				
Aluminium	Acier zingué	Acier zingué	Acier zingué	Acier zingué
Acier galvanisé	Acier zingué	Acier zingué	Acier zingué	Acier zingué
PRV	Acier zingué	Acier zingué	Acier inoxydable 316	Acier zingué
Acier doux	Acier zingué	Acier zingué	Acier zingué	Acier zingué
Acier inoxydable	Acier inoxydable 316	Acier inoxydable 316	Acier inoxydable 316	Acier inoxydable 316



## Aperçu des caractéristiques de tenue au courant de crête des colliers en trèfle CMP à différents intervalles de montage

ø du câble (mm)	Tenue au courant de crête des colliers (kA)							Espacement des colliers (mm) Cat 1(1)
	Conqueror	Cyclone I	Cyclone II	Cyclone III	Huron	Patriot	Sovereign	
24	138,80	101,25	123,29	146,97	68,59	110,23	155,13	300
	106,96	71,59	97,98	110,23	48,50	88,18	122,47	600
	87,33	58,45	80,00	90,00	39,60	72,00	100,00	900
	75,63	50,62	69,27	77,94	34,29	50,91	86,60	1 200(2)
26	144,70	105,38	128,33	152,97	71,39	114,73	161,47	300
	111,33	74,51	101,98	114,73	50,48	91,78	127,48	600
	90,90	60,84	83,27	93,68	41,22	74,94	104,08	900
	78,72	52,69	72,10	81,13	35,69	52,99	90,13	1 200(2)
28	149,93	109,36	133,17	158,75	74,08	119,06	167,56	300
	115,53	77,33	105,83	119,06	52,39	95,25	132,29	600
	94,33	63,14	86,41	97,21	42,77	77,77	108,01	900
	81,69	54,68	74,82	84,19	37,04	54,99	93,54	1 200(2)
30	155,19	113,20	137,84	164,32	76,68	123,24	173,45	300
	119,59	80,04	109,54	123,24	54,22	98,59	136,93	600
	97,74	65,35	89,44	100,63	44,27	80,50	111,80	900
	84,56	56,60	77,45	87,14	38,34	56,92	96,82	1 200(2)
32	160,28	116,91	142,36	169,71	79,20	127,28	179,13	300
	123,51	82,67	113,14	127,28	56,00	101,82	141,42	600
	100,84	67,50	92,38	103,93	45,73	83,14	115,47	900
	87,33	58,45	79,99	90,00	39,60	58,78	99,99	1 200(2)
34	165,21	120,51	146,75	174,93	81,63	131,20	184,65	300
	127,31	85,21	116,62	131,20	57,73	104,96	145,77	600
	103,95	69,57	95,22	107,12	47,13	85,70	119,02	900
	90,02	60,25	82,45	92,77	40,82	60,59	103,07	1 200(2)
36	170,00	124,00	151,00	180,00	84,00	135,00	190,00	300
	131,00	87,68	120,00	135,00	59,40	108,00	150,00	600
	106,96	71,59	97,98	110,23	48,50	88,18	122,47	900
	92,63	62,00	84,84	95,46	42,00	62,35	106,06	1 200(2)
38	174,66	127,40	155,14	184,93	86,30	138,70	195,21	300
	134,59	90,08	123,29	138,70	61,03	110,96	154,11	600
	109,89	73,55	100,66	113,25	49,83	90,60	125,83	900
	95,17	63,70	87,16	98,08	43,15	64,06	108,97	1 200(2)
40	179,20	130,71	159,17	189,74	88,54	142,30	200,28	300
	138,09	92,42	126,49	142,30	62,61	113,84	158,11	600
	112,75	75,46	103,28	116,19	51,12	92,95	129,09	900
	97,64	65,35	89,43	100,62	44,27	65,72	111,80	1 200(2)
42	183,62	133,94	163,10	194,42	90,73	145,82	205,22	300
	141,50	94,71	129,61	145,82	64,16	116,65	162,02	600
	115,53	77,33	105,83	119,06	52,39	95,25	132,28	900
	100,05	66,97	91,64	103,11	45,37	67,35	114,56	1 200(2)
44	187,94	137,09	166,94	199,00	92,87	149,25	210,05	300
	144,83	96,93	132,66	149,25	65,67	119,40	165,83	600
	118,25	79,15	108,32	121,86	53,62	97,49	135,40	900
	102,41	68,54	93,79	105,54	46,43	68,93	117,25	1 200(2)
46	192,17	140,17	170,69	203,47	94,95	152,60	214,77	300
	148,08	99,11	135,65	152,60	67,15	122,08	169,56	600
	120,91	80,92	110,76	124,60	54,82	99,68	138,44	900
	104,71	70,08	95,90	107,91	47,48	70,48	119,89	1 200(2)
48	196,30	143,18	174,36	207,85	96,99	155,88	219,39	300
	151,27	101,24	138,56	155,88	68,59	124,71	173,21	600
	123,51	82,67	113,14	127,28	56,00	101,82	141,42	900
	106,96	71,59	97,96	110,23	48,50	72,00	122,47	1 200(2)
50	200,35	146,14	177,96	212,13	98,99	159,10	223,92	300
	154,38	103,33	141,42	159,10	70,00	127,28	176,78	600
	126,05	84,37	115,47	129,91	57,16	103,92	144,33	900
	109,17	73,07	99,98	112,50	49,50	73,48	124,99	1 200(2)

(1) CMP conseille de réduire l'espacement de tous les centres de colliers fixes à 300 mm au niveau et près des courbures des câbles afin d'obtenir une meilleure retenue dans ces zones importantes.

(2) Les niveaux de défauts indiqués pour un espacement de 1 200 mm concernent les installations n'intégrant pas de dispositifs intermédiaires de tenue. Bien que les câbles puissent être solidement maintenus avec des colliers fixes montés à 1 200 mm d'intervalle, CMP recommande d'espacer ces colliers à un maximum de 900 mm ; cela permet d'éviter la présence de longues distances entre les centres des colliers fixes qui pourraient mener à la présence de larges « arcs » de câbles entre chaque collier en cas de court-circuit. Avec des intervalles de montage de colliers plus longs, ces grands « arcs » pourraient endommager l'échelle de câble ou interférer avec des composants voisins, et à la fois endommager l'isolation du câble. De plus, l'ajout de dispositifs intermédiaires de tenue montés entre deux colliers fixes permettra d'empêcher la présence de larges « arcs » et également d'augmenter la tenue maximale au courant de défaut du circuit. Merci de contacter CMP pour plus d'informations.

## Aperçu des valeurs de tenue aux forces électromagnétiques des brides de câbles CMP à différents intervalles de montage

Diamètre extérieur du câble (mm)	Résistance des brides aux forces électromagnétiques (kA)							Espacement des brides (mm) Cat 1(1)
	Conqueror	Cyclone I	Cyclone II	Cyclone III	Huron	Patriot	Sovereign	
52	204,31	149,03	181,48	216,33	100,96	162,25	228,35	300
	157,44	105,38	144,22	162,25	71,39	129,80	180,28	600
	128,55	86,04	117,76	132,48	58,29	105,98	147,19	900
	111,33	74,51	101,96	114,73	50,48	74,94	127,47	1 200(2)
54	208,21	151,87	184,94	220,45	102,88	165,34	232,70	300
	160,44	107,39	146,97	165,34	72,75	132,27	183,71	600
	131,00	87,68	120,00	135,00	59,40	108,00	149,99	900
	113,45	75,93	103,91	116,91	51,44	76,36	129,90	1 200(2)
56	212,03	154,66	188,33	224,50	104,77	168,37	236,97	300
	163,39	109,36	149,67	168,37	74,08	134,70	187,08	600
	133,40	89,29	122,20	137,48	60,49	109,98	152,75	900
	115,53	77,33	105,81	119,06	52,38	77,76	132,28	1 200(2)
58	215,78	157,39	191,66	228,47	106,62	171,35	241,17	300
	166,28	111,29	152,32	171,35	75,40	137,08	190,39	600
	135,76	90,87	124,37	139,91	61,56	111,93	155,45	900
	117,57	78,70	107,69	121,17	53,31	79,14	134,62	1 200(2)
60	219,47	160,08	194,94	232,38	108,44	174,28	245,29	300
	169,12	113,19	154,92	174,28	76,69	139,43	193,65	600
	138,08	92,42	126,49	142,31	62,61	113,84	158,11	900
	119,58	80,04	109,53	123,24	54,22	80,49	136,92	1 200(2)
62	223,10	162,73	198,16	236,22	110,24	177,17	249,34	300
	171,92	115,07	157,48	177,17	77,95	141,73	196,85	600
	140,37	93,95	128,58	144,66	63,65	115,72	160,72	900
	121,56	81,36	111,34	125,28	55,12	81,82	139,19	1 200(2)
64	226,67	165,33	201,33	240,00	112,00	180,00	253,33	300
	174,67	116,91	160,00	180,00	79,20	144,00	200,00	600
	142,61	95,45	130,64	146,97	64,67	117,57	163,29	900
	123,51	82,67	113,12	127,28	56,00	83,13	141,41	1 200(2)
66	230,18	167,90	204,45	243,72	113,74	182,79	257,26	300
	177,37	118,72	162,48	182,79	80,43	146,23	203,10	600
	144,82	96,93	132,67	149,25	65,67	119,40	165,83	900
	125,42	83,95	114,87	129,25	56,87	84,42	143,61	1 200(2)
68	233,64	170,42	207,53	247,39	115,45	185,54	261,13	300
	180,04	120,50	164,92	185,54	81,64	148,43	206,16	600
	147,00	98,39	134,66	151,50	66,66	121,19	168,32	900
	127,31	85,21	116,60	131,20	57,72	85,69	145,77	1 200(2)
70	237,05	172,91	210,56	251,00	117,13	188,25	264,94	300
	182,67	122,26	167,33	188,25	82,83	150,60	209,17	600
	149,15	99,83	136,63	153,71	67,63	122,96	170,78	900
	129,17	86,45	118,30	133,11	58,57	86,94	147,89	1 200(2)
72	240,42	175,36	213,55	254,56	118,79	190,92	268,70	300
	185,26	124,00	169,71	190,92	84,00	152,74	212,13	600
	151,26	101,24	138,56	155,89	68,59	124,71	173,20	900
	131,00	87,68	119,98	135,00	59,40	88,18	149,99	1 200(2)
74	243,73	177,78	216,49	258,07	120,43	193,55	272,41	300
	187,82	125,71	172,05	193,55	90,73	154,84	215,06	600
	153,35	102,64	140,48	158,04	69,54	126,43	175,59	900
	132,81	88,89	121,64	136,86	60,22	89,39	152,06	1 200(2)
76	247,00	180,17	219,40	261,53	122,05	196,15	276,06	300
	190,34	127,40	174,36	196,15	86,31	156,92	217,94	600
	155,41	104,02	142,36	160,16	70,47	128,12	177,94	900
	134,59	90,08	123,27	138,70	61,02	90,59	154,10	1 200(2)
78	250,23	182,52	222,27	264,95	123,64	198,71	279,67	300
	192,83	129,06	176,64	198,71	87,43	158,97	220,79	600
	157,44	105,38	144,22	162,25	71,39	129,80	180,27	900
	136,35	91,26	124,88	140,51	61,82	91,78	156,12	1 200(2)
80	253,42	184,85	225,10	268,33	125,22	201,25	283,24	300
	195,28	130,71	178,89	201,25	88,55	161,00	223,61	600
	159,45	106,72	146,06	164,32	72,30	131,45	182,57	900
	138,08	92,42	126,47	142,30	62,61	92,95	158,10	1 200(2)

(1) CMP conseille de réduire l'espacement de tous les centres de brides fixes à 300 mm au niveau et près des courbures des câbles afin d'obtenir une meilleure retenue dans ces zones importantes.

(2) Les courants de défaut sont indiqués pour un espacement de 1 200 mm et concernent uniquement les installations n'intégrant pas de dispositifs intermédiaires de tenue. Bien que les câbles puissent être solidement maintenus avec des brides fixes montées à 1 200 mm d'intervalle, CMP recommande d'espacer ces brides à un maximum de 900 mm ; cela permet d'éviter la présence de longues distances entre les centres des brides fixes qui pourraient mener à la présence de larges « arcs » de câbles entre chaque bride en cas de court-circuit. Avec des intervalles de montage plus longs entre chaque bride, le phénomène d'« arc » pourrait endommager l'échelle de câble, interférer avec des composants voisins, et endommager le câble et son isolation. De plus, l'ajout de dispositifs intermédiaires de tenue montés entre deux brides fixes permettra d'empêcher la présence de larges « arcs » et augmentera la tenue maximale au courant de court-circuit. Merci de contacter CMP pour plus d'informations.



**NEWCASTLE (Siège social)**

Tél. : +44 (0) 191 2657411  
Fax : +44 (0) 1670 715 646  
E-Mail : cmp@cmp-products.com  
**CMP Products**  
36, Nelson Way, Nelson Park East  
Cramlington, Northumberland  
NE23 1WH, Royaume-Uni



**HOUSTON (Texas Inc)**

Tél. : +281 776 5201  
Fax : +281 776 5223  
E-Mail : houstonoffice@cmp-products.com  
**CMP Products Texas Inc**  
5222 N. Sam Houston Pkwy E.  
Houston, Texas, 77032, États-Unis



**PERTH, WA**

Tél. : +61 8 92494508  
Fax : +61 8 9249 4608  
E-Mail : perthoffice@cmp-products.com  
**CMP Products Pty Ltd**  
Unit 3-22 Harland Avenue, Malaga, WA 6090  
Australie

**BRISBANE, QLD**

Tél. : +61 7 3801 0301  
Fax : +61 7 3801 0300  
E-Mail : qldoffice@cmp-products.com  
**CMP Products Pty Ltd**  
Unit 2 / 1-5 Knobel Court, Shailer Park, QLD 4128  
Australie



**DUBAI**

Tél. : +971 42 146 114  
Fax : +971 42 146 117  
E-Mail : meoffice@cmp-products.com  
**CMP Products Middle East Office**  
Office 6WA, Room 134, PO BOX 371725  
Dubai Airport Free Zone, Dubai,  
Émirats arabes unis



**BUSAN**

Tél. : +82 51 780 5300  
Fax : +82 51 780 8348  
E-Mail : busanoffice@cmp-products.com  
**CMP Products (Korea) Ltd**  
19F Rm1915 Centum IS Tower, #1209,  
Jaesong1-dong, Haeundae-gu, Busan,  
Corée du Sud, 612051



**SINGAPOUR**

Tél. : +65 6466 6180  
Fax : +65 6466 9891  
E-Mail : seaoffice@cmp-products.com  
**CMP Products (S.E.A) Pte Ltd.**  
21 Toh Guan Road East, #09-03,  
Toh Guan Centre, Singapore 608609



**SHANGHAI**

Tél. : +86 21 6093 2633  
Fax : +86 21 6093 2630  
E-Mail : shanghaioffice@cmp-products.com  
**CMP Products Division**  
Room 304, Building 7, No.1888 Xinqiao Road  
Pudong, Shanghai 201206,  
P.R. Chine



**JOHANNESBURG**

Tél. : +27 79 866 2171  
Fax : +27 86 554 3240  
E-mail : africaoffice@cmp-products.com  
**CMP Products**  
49 New Road, Block A, Ground Floor  
Midrand, Johannesburg, 1685

