



MegaLine[®] SYSTÈMES DE CÂBLAGE CUIVRE



DataCenter



Office



Industry



@home

MegaLine® CÂBLE DE DONNÉES EN CUIVRE

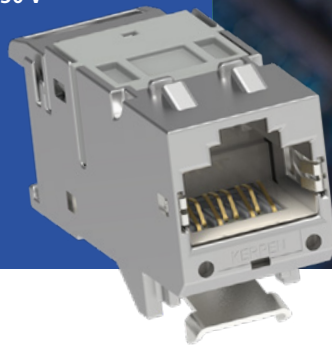
POE (POWER OVER ETHERNET)

L'alimentation électrique de divers appareils compatibles réseau via le câble LAN

Cette double utilisation des câbles en cuivre pour la transmission de données et d'énergie est de plus en plus courante. En effet, le câble d'alimentation peut désormais être supprimé. De plus en plus d'utilisateurs misent sur cette technologie « Power over Ethernet », PoE en abrégé.

Avantages

- ▶ Pas de câble pour l'alimentation 230 V
- ▶ Plus jamais de câbles encombrés
- ▶ Gain de place et réduction des coûts d'installation



NORMES IEEE ACTUELLEMENT EN VIGUEUR

▶ à partir de 2003

IEEE 802.3af-2003

Power over Ethernet (PoE)

Pour la première fois, une alimentation en énergie d'appareils Ethernet d'une puissance de 15,4 W a été spécifiée via les câbles de données. L'intensité admissible est de 175 mA par conducteur ou de 350 mA par paire.

▶ à partir de 2009

IEEE 802.at-2009

Power-over-Ethernet Plus (PoE+/PoE Plus)

Avec cette norme de 2009, la puissance est même de 30 W et est alimentée avec un courant de 600 mA par paire.

▶ à partir de 2018

IEEE 802.3bt-2018

Quatre paires Power over Ethernet (PoE++/4PPoE)

La dernière norme de 2018 garantit une alimentation nettement plus élevée des appareils Ethernet. Il existe ici quatre niveaux de 40 à 72 W. Avec cette évolution, des puissances de sortie plus élevées sont fournies pour l'alimentation électrique : max. 55 W (niveau 3) et 100 W (niveau 4). Il en résulte une puissance utile de 40 à 72 W directement sur le consommateur.

Les domaines d'application sont multiples

Pour un usage privé (par exemple, des maisons intelligentes), des équipements de bureau (par exemple, des bureaux intelligents) ou pour des installations industrielles (par exemple, des capteurs, des compteurs, des contrôleurs). Y compris les téléphones VoIP, les caméras IP, les points d'accès WLAN, les routeurs réseau, les téléphones VoIP, les commutateurs réseau ou les caméras IP

Selon le domaine d'application, il est possible de choisir parmi ces catégories de puissance. En voici un aperçu :

| | PoE | PoE+ | PoE++/4PPoE | PoE++/4PPoE |
|--|-------------------|------------------|------------------|------------------|
| Norme PoE | IEEE 802.3af-2003 | IEEE802.3at-2009 | IEEE802.3bt-2018 | IEEE802.3bt-2018 |
| Type | Type 1 | Type 2 | Type 3 | Type 4 |
| Puissance utilisable sur le consommateur | 3,84 – 6,5 W | 12,95 -25,5 W | 40 – 51 W | 62 – 72 W |
| Puissance de sortie du distributeur | 4 – 7 W | 15 – 30 W | 40 – 51 W | 75 – 90 W |
| Adaptation de l'approvisionnement | 44 V | 50 V | 50 V | 52 V |
| Max. Courant/paire | 350 mA | 600 mA | 600 mA | 720 – 860 mA |
| Nombre de paires | 2 | 2 | 4 | 4 |

AVANTAGES DE LA TECHNOLOGIE POE

Le switch compatible PoE (Power Sourcing Equipment – PSE) offre d'énormes avantages en combinaison avec des terminaux compatibles PoE (Powered Devices – PD) :

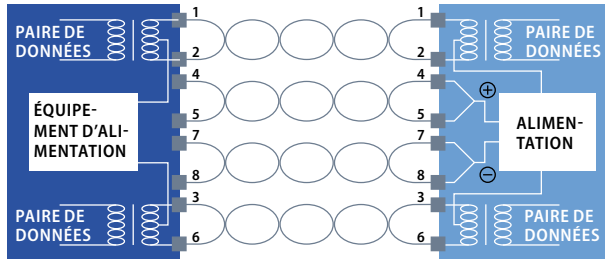


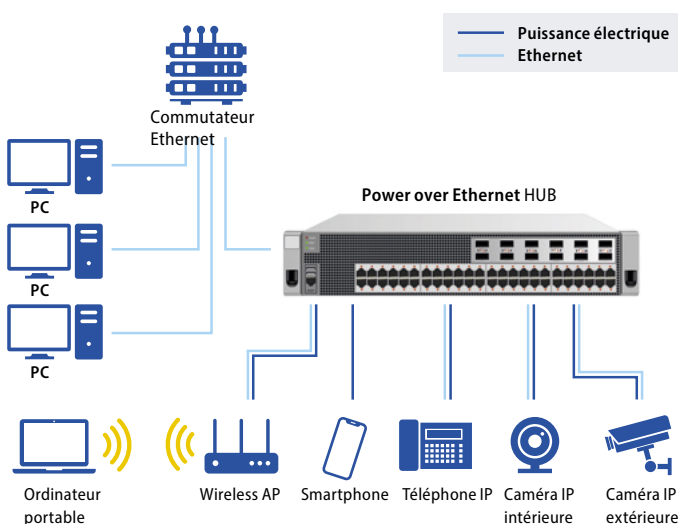
Schéma de principe PoE (de CEI 62652)

NOUVELLES EXIGENCES POUR POE

À l'origine, le PoE a été développé pour la téléphonie classique afin d'alimenter les téléphones via la ligne de raccordement. Les performances améliorées de PoE+ ou PoE++ offrent de nouvelles possibilités d'utilisation. De plus, les nouvelles mégatendances stimulent massivement le développement avec des terminaux et des applications sans cesse renouvelés.

Il s'agit notamment de l'IoT (Internet des objets), des réseaux intelligents, des maisons intelligentes, de l'équipement technique des bâtiments ou de l'industrie 4.0.

Ce ne sont là que quelques-uns des domaines qui en tireront un avantage considérable. Un taux de croissance annuel pouvant atteindre 12 % est prévu pour ce marché.



Exemples d'application pour PoE

▶ **Économie de l'alimentation électrique 230 V** (câble et prise)

▶ **Compatibilité mondiale garantie** (par standardisation internationale)

▶ **Possibilités complètes de gestion et de surveillance**

▶ **Réduction des coûts énergétiques** grâce à l'acheminement de l'énergie en fonction des besoins et à la désactivation des ports inutilisés

▶ **Sécurité-défaut**

grâce à un système d'alimentation sans interruption (UPS) centralisé.

PoE (15 W)

- ▶ Téléphones IP
- ▶ Caméras IP
- ▶ Points d'accès WLAN
- ▶ Points d'accès Bluetooth

PoE (30 W)

- ▶ Appareils pour la norme Wi-Fi IEEE 802.11n haute vitesse
- ▶ Caméra IP d'extérieur avec fonction de chauffage, panoramique, inclinaison et zoom
- ▶ Systèmes de contrôle d'accès avec contrôleur, lecteurs et dispositif de fermeture
- ▶ Téléphone IP vidéo

4PPoE Alimentation électrique à quatre paires

(jusqu'à 100 W)

- ▶ Systèmes d'appel infirmières dans le secteur de la santé
- ▶ Lecteurs de cartes de crédit et imprimantes, par ex. Vente au détail
- ▶ Ordinateurs portables, ordinateurs clients légers
- ▶ Éclairage (LED)
 - ▶ Gestion du bâtiment
 - ▶ Capteurs pour la mesure de la température et de l'humidité
 - ▶ Surveillance par caméra
 - ▶ Technique de sécurité
- ▶ Applications industrielles

VARIANTES POUR L'ALIMENTATION EN ÉNERGIE

Il existe deux façons de transférer le courant entre le fournisseur d'énergie (Power Supply Equipment – PSE) et le consommateur (Powered Device – PD) :

► Procédure Spare Pairs

Ici, seules les paires torsadées inutilisées (4/5 et 7/8) sont utilisées pour l'alimentation électrique entre PSE et PD.

► Alimentation fantôme (ou à distance)

Tous les fils conducteurs de données sont utilisés pour l'alimentation électrique (conformément aux normes IEEE 802.3bt-2018 (4PPoE)). C'est-à-dire qu'une modulation de tension a lieu parallèlement au transfert de données. La puissance actuelle atteint jusqu'à 90 W pour un ampérage maximal de 860 mA.

De quoi faut-il tenir compte lors du câblage ?

À l'origine, le câblage de données n'a pas été conçu pour le transfert d'énergie. Cependant, la double utilisation souhaitée est possible en tenant compte des conditions-cadres définies et en choisissant des composants appropriés.

Cependant, il faut tenir compte des points suivants :

►► Échauffement du câble de données

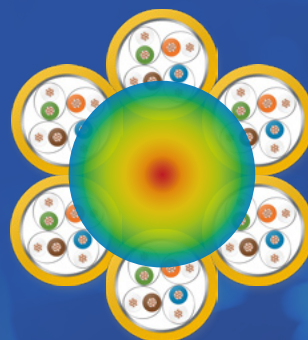
Les puissances en hausse par PoE, combinées à l'accumulation de câbles dans les cheminements d'installation et une mauvaise dissipation de la chaleur, entraînent des augmentations de température.,

L'échauffement du câble dépend des facteurs suivants :

- Charge de courant (en fonction de la norme PoE utilisée)
- Construction du câble (en particulier la section du conducteur)
- Nombre de faisceaux dans la gaine technique
- Environnement d'installation (émission de chaleur)

► Température ambiante

La bonne conception des câbles contribue de manière décisive à la réduction de l'échauffement des câbles.



Chauffage du câble de l'intérieur vers l'extérieur

En règle générale :

Plus la catégorie est élevée, plus l'échauffement est faible !

Plus la catégorie augmente, plus la section du conducteur augmente, plus la résistance du courant continu diminue et donc aussi la chaleur dissipée.

Dans l'exemple présenté dans la norme ISO/CEI TR 29125, les câbles de données de la catégorie 7_A présentent un échauffement réduit de 36 % par rapport aux câbles de données de la catégorie 5.

Échauffement du câble en fonction de la catégorie de câble (de ISO/CEI TR 29125)

| Taille des faisceaux de câbles (nombre de câbles) | Augmentation de la température en C° | | | | |
|---|--------------------------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|
| | KAT 5 | KAT 6 | KAT 6 _A | KAT 7 | KAT 7 _A |
| 1 | 0,8 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| 7 | 1,4 | 1,1 | 1,0 | 1,0 | 0,9 |
| 19 | 2,6 | 2,1 | 1,8 | 1,8 | 1,6 |
| 37 | 4,7 | 3,7 | 3,2 | 3,2 | 2,9 |
| 61 | 6,9 | 5,5 | 4,8 | 4,8 | 4,4 |
| 91 | 9,7 | 7,7 | 6,7 | 6,7 | 6,2 |
| 127 | 13,1 | 10,4 | 9,0 | 9,0 | 8,3 |
| 169 | 16,9 | 13,5 | 11,7 | 11,7 | 10,8 |

-36 %

▶ AUGMENTATION DE L'AMORTISSEMENT

Un autre effet, souvent négligé, est l'augmentation de l'amortissement – provoquée par l'augmentation de la température et la réduction de l'autonomie qui en découle. Cela peut entraîner des transmissions erronées et, dans les cas extrêmes, leur défaillance.

Dans ce cas, les câbles de données blindés présentent des avantages significatifs par rapport aux câbles de données non blindés en raison du faible coefficient de température.

Exemple 1 - non blindé

Classe D_a à 60 °C avec cat. 5 Câble UTP

$$H_{60^{\circ}\text{C}} = (109 \text{ m} - 10 \times 1,5 \text{ m}) - (0,4 / 100 \times 20 \times 94 \text{ m}) - (0,6 / 100 \times 20 \times 94 \text{ m}) = 75 \text{ m}$$

Exemple 2 - blindé

Classe D_a à 60 °C avec cat. 5 Câble STP

$$H_{60^{\circ}\text{C}} = (109 \text{ m} - 10 \times 1,5 \text{ m}) - (0,2 / 100 \times 40 \times 94) = 86 \text{ m (+15 \%)}$$

Équation pour trajets de transmission horizontaux

Augmentation de l'atténuation et réduction de la portée en fonction de la température et de la conception du câble (selon EN 50173)

| Modèle | | Équation de modèle | | |
|----------------------------|---------|-------------------------------------|---|---|
| | | Classe D | Classes E et E _A | Classes F et F _A |
| a) Par connexion | TA | $H = 109 - F \times X$ | $H = 107 - 3 - FX$ | $H = 107 - 2 - F \times X$ |
| b) Brassage | TA | $H = 107 - F \times X$ | $H = 106 - 3 - FX$ | $H = 106 - 2 - F \times X$ |
| c) Liaison de part en part | SP – TA | $H = 107 - F \times X - C \times Y$ | $H = 106 - 3 - F \times X - C \times Y$ | $H = 106 - 2 - F \times X - C \times Y$ |
| d) Manœuvres | SP – TA | $H = 105 - F \times X - C \times Y$ | $H = 105 - 3 - F \times X - C \times Y$ | $H = 105 - 2 - F \times X - C \times Y$ |

H = longueur max. du câble tertiaire (m)

F = longueur totale des cordons de manœuvre, paires de manœuvre, cordons de raccordement et de connexion de l'appareil (m)

C = longueur du câble du point de rassemblement (m)

X = rapport entre la perte d'insertion du câble flexible (dB/m) et la perte d'insertion du câble tertiaire (dB/m)

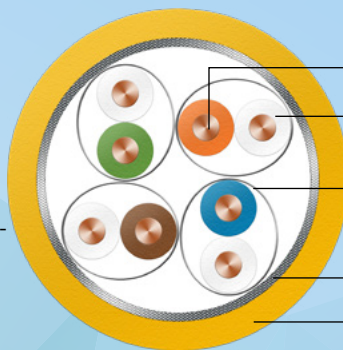
Y = rapport entre la perte d'insertion du câble du point de rassemblement (dB/m) et la perte d'insertion du câble tertiaire (dB/m)

À des températures de fonctionnement supérieures à +20 °C, H doit être réduit de 0,2 % par 1 °C pour les câbles blindés et de 0,4 % par °C (+20 °C à +40 °C) pour les câbles non blindés et de 0,6 % par 1 °C (> +40 °C à +60 °C).



NOTRE RECOMMANDATION POUR LE BON CÂBLE DE DONNÉES

- ▶ Câble blindé de catégorie la plus élevée possible : par ex. Catégorie 7A
- ▶ Grande section de conducteur (AWG 22)
- ▶ Si nécessaire – Constructions spéciales avec une température de service admissible > 60 °C



| | |
|---------------------------|--|
| Conducteur | Fil Cu nu, AWG 22/1 |
| Isolation | PE cellulaire, Ø conducteur : Valeur nominale 1,6 mm paire |
| Élément de torsade | |
| Blindage simple | Feuille polyester alu, face métallique extérieure (PiMF) |
| Le câblage | 4 paires |
| Blindage total | tresse en cuivre étamée |
| Gaine extérieure | Compound ignifuge sans halogène |

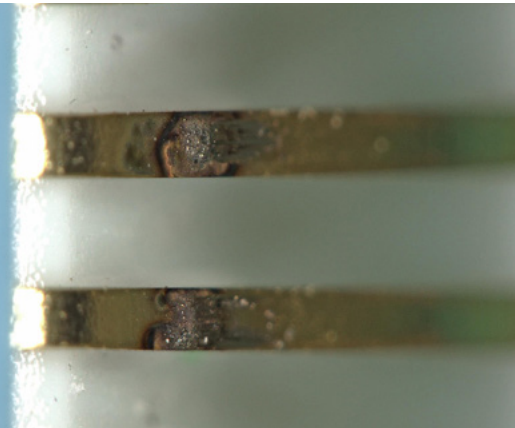
Câble de données S/FTP avec section AWG22/1
Par exemple : **MegaLine® F10-130 S/F**

BRÛLURE DE CONTACT SUR LES CONNECTEURS

En ce qui concerne la technique de raccordement, le fait de tirer le plug RJ45 sous charge en raison de la formation d'un arc électrique ou d'étincelles peut entraîner des dommages, provoquer des brûlures de contact. Cela entraîne une altération irréversible ou même une panne des contacts.

Une gestion de l'alimentation des ports peut y remédier – c'est-à-dire couper d'abord l'alimentation électrique, puis débrancher la fiche.

Cependant, une traction volontaire ou involontaire de la fiche sous charge ne peut pas être complètement empêchée.



Brûlure de contact dans la technique de raccordement – ici une prise RJ45 (de CEI 62652)

Notre recommandation pour le choix de la technique de raccordement :

Utilisez des zones de contact et d'isolation décalées qui dépassent les normes de connecteurs applicables.

SÉCURITÉ CERTIFIÉE

MegaLine® Connect100 et MegaLine® Connect45 Pro Dans ce contexte, KERPEN DATACOM a fait tester par un organisme indépendant les familles de produits **MegaLine® Connect100** et **MegaLine® Connect45 Pro** conformément aux normes CEI 60512-99-001 et CEI 60512-9-3.

Les combinaisons prises/fiches ont été soumises à des cycles d'enfichage fréquents sous charge. L'écart admissible des résistances de passage (20 MΩmax.) est respecté avec de grandes réserves – **c'est-à-dire une sécurité certifiée !**



MegaLine® Connect100 avec zones de contact et de séparation décalées

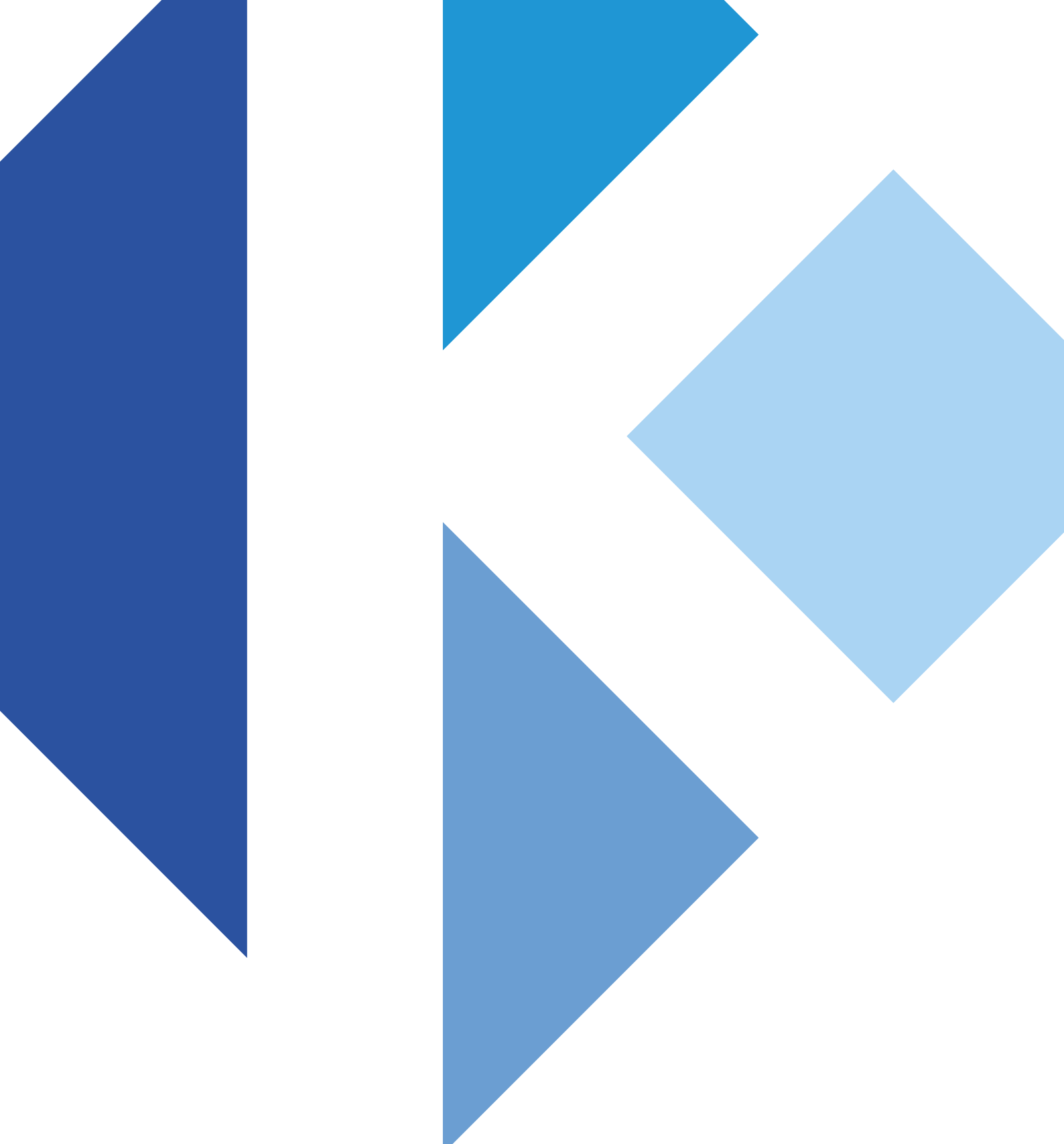
CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Grâce à Power over Ethernet, de nombreux appareils informatiques ne nécessitent pas d'alimentation électrique 230 V. Grâce à cette technologie, les bâtiments et les bureaux peuvent être planifiés et exploités de manière plus intelligente et plus économe en énergie.

NOTRE CONTRIBUTION AU GREEN IT DANS LES BÂTIMENTS.

En raison notamment des augmentations de puissance visées, KERPEN DATACOM recommande l'utilisation de câbles de données blindés de catégorie 7_A avec une dimension de conducteur AWG 22 ainsi que la technique de raccordement avec des zones de contact et de séparation décalées.





KERPEN DATACOM GmbH

www.kerpen-data.com

info@kerpen-data.com