

CRISTAL

RS-485

Guide de référence pour la mise en place d'un réseau

Version 1.2 - 2026-10-21

Table des matières

1	Mise en place d'un réseau RS-485	3
1.1	Introduction	3
1.2	Règles de câblage	3
1.2.1	Longueur maximale de câble	3
1.2.2	Type de câble	4
1.3	Caractéristiques réseau	6
1.3.1	Le 3e fil réseau	7
1.3.2	Le dégainage et le blindage métallique	11
1.4	Installer et tester le câblage réseau	11
1.4.1	Installation recommandée	13
1.4.2	Test avec la mise à la terre	15
1.4.3	Test avec le blindage	17
1.4.4	Test entre les conducteurs	18
1.4.5	Test de bout en bout	19
1.4.6	Inspection visuelle	20
1.4.7	Test des terminaisons réseau	22
1.5	Références	23
2	Avis légal	25

1 Mise en place d'un réseau RS-485

Guide de référence pour la mise en place d'un réseau RS-485.

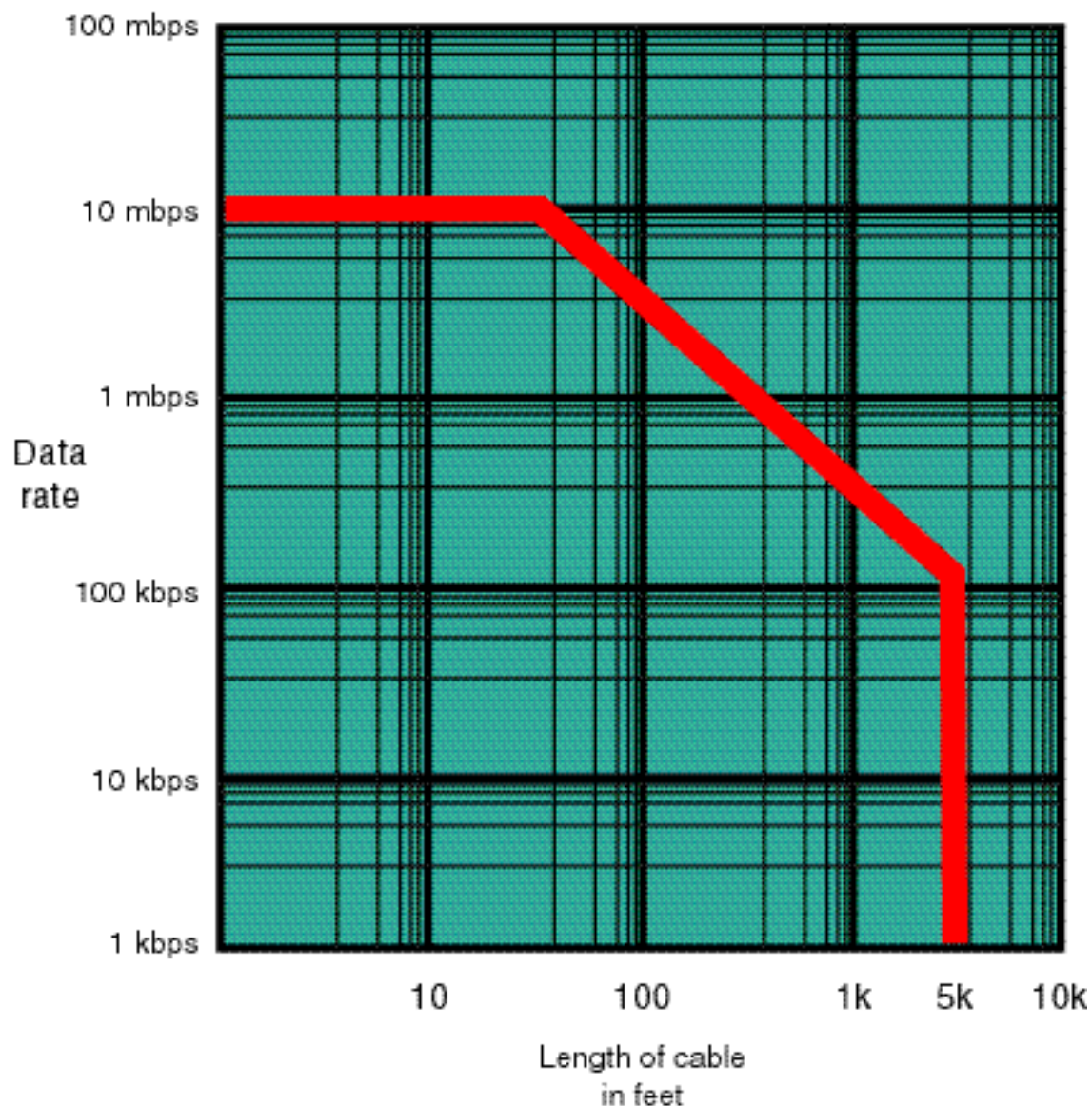
1.1 Introduction

Ce guide contient un ensemble de recommandations concernant l'installation de réseaux RS-485. L'installation de ce type de réseau peut s'avérer plus difficile qu'il n'y paraît. En cas d'incertitude, utilisez les services d'un spécialiste en réseau.

1.2 Règles de câblage

1.2.1 Longueur maximale de câble

La longueur maximale d'un réseau est fonction de sa vitesse de communication et de son nombre d'appareils. Plus le segment de réseau est long, plus la vitesse sera lente. En utilisant du câble et une installation appropriée, la longueur maximale recommandée d'un réseau RS-485 est d'environ 1200 m (4000 pieds). Voir la courbe caractéristique ci-dessous.



Vitesse vs longueur de câble

Figure 1 - Vitesse vs longueur de câble. (Source : The Art and Science of RS-485 - circuitcellar.com)

Certains modèles de câble réseau possèdent l'identification de la distance parcourue sur la jaquette (gaine). Il est recommandé de noter les longueurs de câble sur un plan, ce qui peut s'avérer une information importante si des problèmes se manifestent.

1.2.2 Type de câble

Cristal Contrôles recommande l'utilisation de câble EIA RS-485 22-24 AWG torsadé et balancé, avec une impédance caractéristique de 100-130 ohms, une capacitance de

CRISTAL

moins de 100 pF par mètre (30 pF par pied), et un blindage tressé. Comparé au blindage en feuille, le blindage tressé offre une meilleure protection contre les perturbations électromagnétiques, en particulier pour les hautes fréquences.

Le tableau ci-dessous montre quelques exemples de câbles suggérés rencontrant ces spécifications.

Câbles suggérés

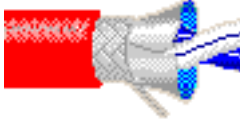
Image	Manufacturier	No de pièce (1 paire)	No de pièce (2 paires)	AWG
	Belden	9841	9842	24
	Belden	82841	82842	24
	Belden	89841	89842	24
	Belden	3105A	3107A	22
	Belden	3106A (1 paire + 1)		22
	Cerco Cable	8250	8251	24

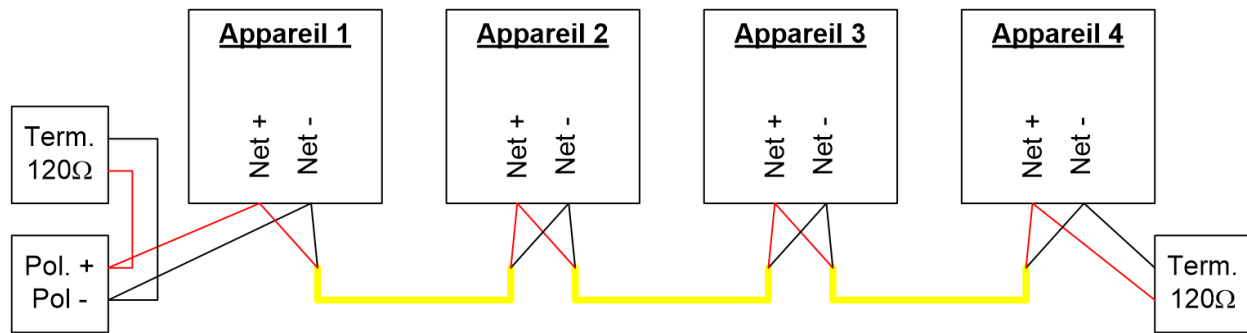
Image	Manufacturier	No de pièce (1 paire)	No de pièce (2 paires)	AWG
	Alpha Wire	6412	6413	24
	General Cable	C0841A	C0842A	24
	General Cable	C4841A	C4842A	24
				

1.3 Caractéristiques réseau

Un réseau RS-485 peut avoir jusqu'à 32 charges unitaires. Pour installer plus de 32 appareils sur le même segment de réseau, vous devez installer des routeurs ou des répéteurs RS-485 qui régénèrent les signaux et recommencent un autre segment de réseau.

Le réseau nécessite 2 terminaisons de 120-Ω connectées en parallèle avec, ou juste derrière, le dernier appareil situé à chaque extrémité du segment de réseau. Les terminaisons réduisent les réflexions de signaux qui peuvent causer de mauvaises interprétations de niveaux logiques par les récepteurs.

Une des extrémités du réseau nécessite aussi deux résistances de polarisation de 604- Ω . Les résistances de polarisation forcent un état neutre sur le réseau et évitent de faux bits de départ lorsqu'aucun appareil RS-485 n'est en transmission.



* Le dessin n'inclut pas l'alimentation et la référence RS-485.

Polarisation et résistance de fin de ligne RS-485

Figure 2 - Polarisation et résistance de fin de ligne RS-485.

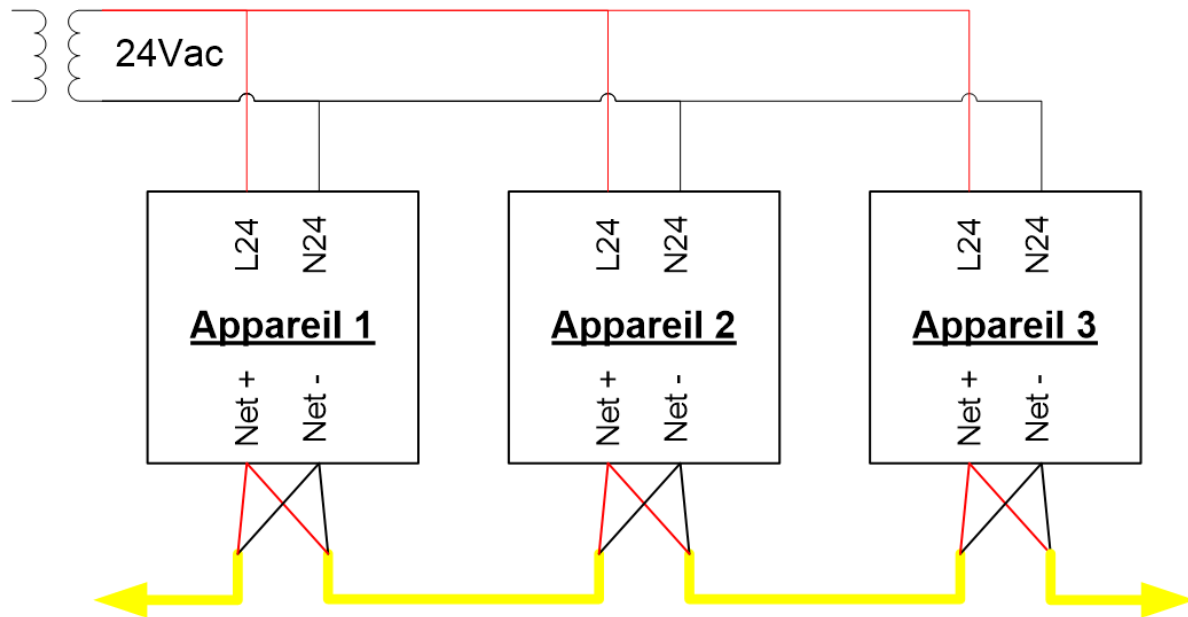
La polarité des branchements d'un réseau RS-485 est importante. Il faut connecter le réseau positif et le réseau négatif aux bornes correspondantes des autres composants.

Sur certaines composantes, il est possible d'activer une résistance de terminaison ou des résistances de polarisation en installant des cavaliers. Référez-vous aux documentations respectives de ces produits pour les activer. Si les produits que vous utilisez n'en possèdent pas, des composantes externes peuvent être ajoutées pour effectuer le même travail.

1.3.1 Le 3e fil réseau

Le réseau RS-485 requiert aussi la présence d'un 3e fil pour mettre les circuits de communication à la même référence afin que la communication demeure stable en tout temps. Sans ce 3e fil, des différences de potentiel peuvent se créer entre les composants, ce qui peut causer des pertes de communication ou même endommager les circuits de communication.

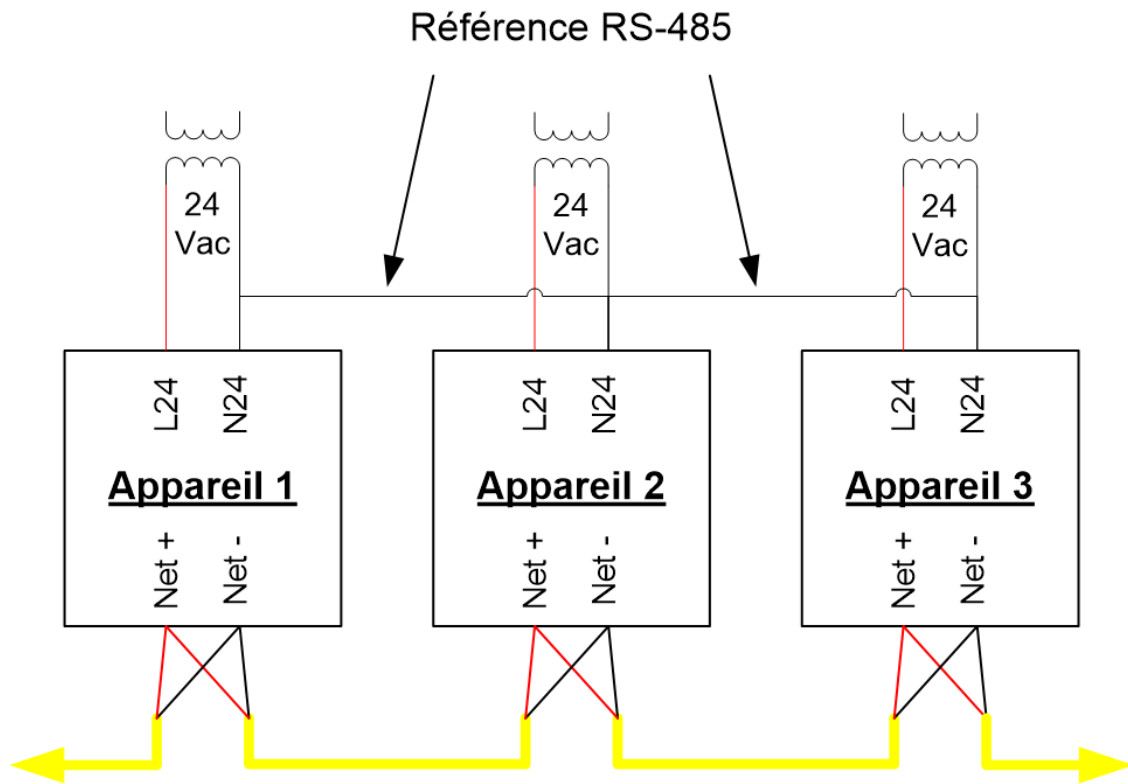
Pour l'ensemble des produits de Cristal Contrôles, le circuit RS-485 n'est pas isolé des autres composants électroniques de l'appareil. Dans ce cas, la borne d'alimentation N24 est aussi la référence électrique pour la communication.



Réseau RS-485 avec alimentation commune

Figure 3 - Réseau RS-485 avec alimentation commune.

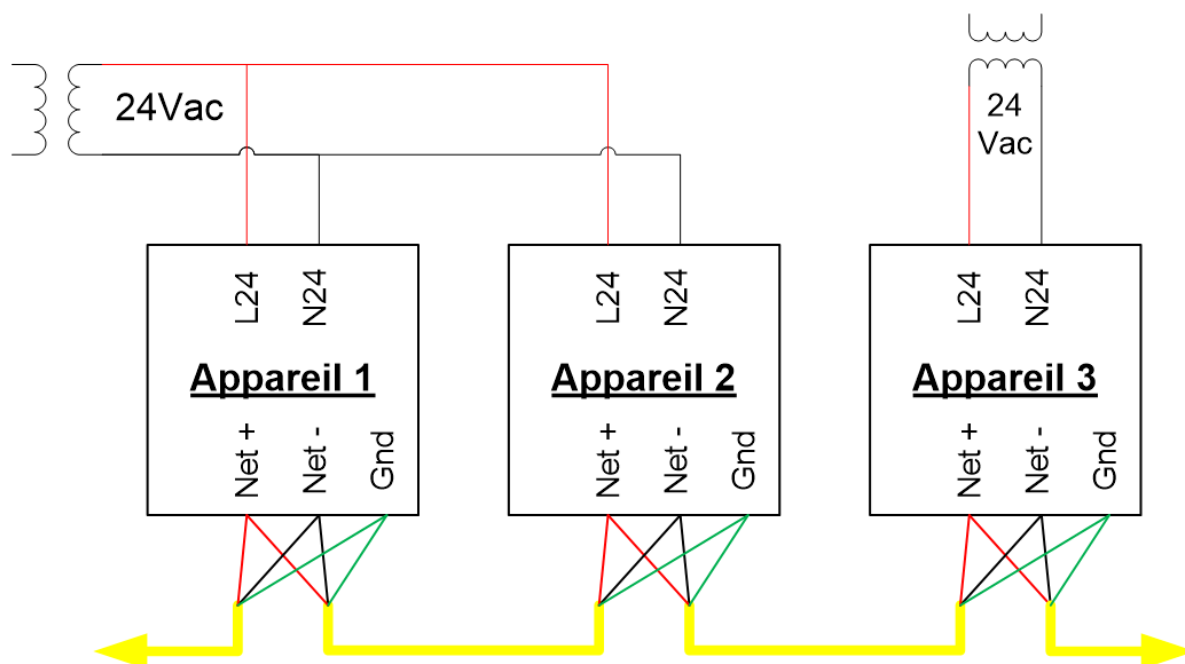
Lorsque les composants sont alimentées par des sources différentes, il faut installer le 3e fil pour les mettre à la même référence.



Réseau RS-485 avec des alimentations séparées

Figure 4 - Réseau RS-485 avec des alimentations séparées.

Lorsque les composants possèdent un circuit de communication isolé, il faut toujours installer le 3e fil puisque la communication doit être à la même référence.



Réseau RS-485 avec communication isolée

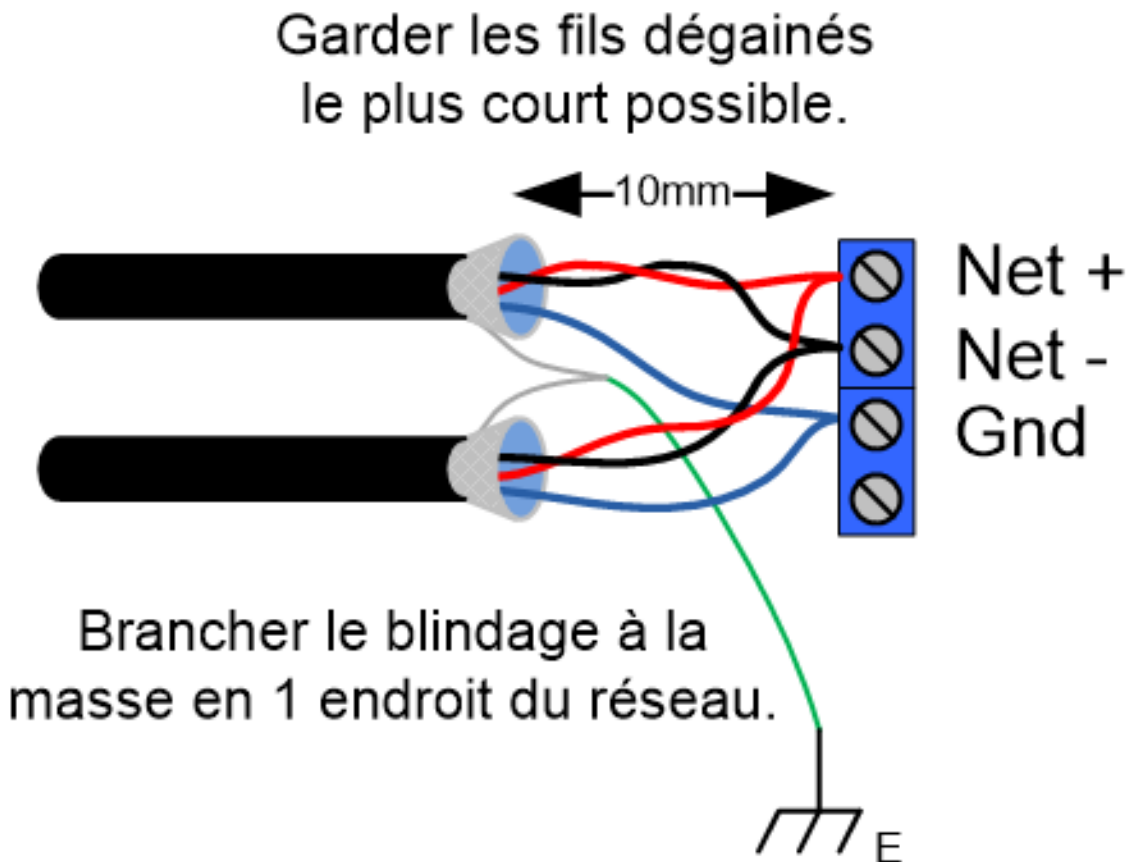
Figure 5 - Réseau RS-485 avec communication isolée.

Même si la communication RS-485 peut sembler très bien communiquer avec seulement 2 fils, il est très risqué de ne pas installer le 3e fil correctement. Une fois des produits installés dans un projet réel, des différences de potentiel peuvent se créer avec le temps et rendre la communication inopérante ou intermittente. Les coûts liés au diagnostic ou à l'ajout d'un conducteur seront alors bien plus élevés qu'en prévoyant ce conducteur initialement.

Tip

Vous cherchez du fil à 3 conducteurs ? Achetez un fil à 4 conducteurs, utilisez une paire pour la communication et l'autre paire pour relier vos références. Branchez les conducteurs non utilisés à la mise à la terre aux deux extrémités pour éviter qu'ils ne deviennent une antenne perturbatrice.

1.3.2 Le dégainage et le blindage métallique



Dégainage et blindage

Figure 6 - Dégainage et blindage.

Aux endroits où les branchements sont effectués, conservez les fils dégainés le plus court possible. Branchez ensemble tous les fils reliés au blindage métallique et effectuez un branchement à la masse mécanique en un seul endroit du réseau.

Dans la mesure du possible, la portion du fil qui dépasse la fin du blindage ne devrait pas dépasser 10 mm ou ½ pouce, et la portion du fil mise à nu ne devrait pas être visible à l'extérieur du bornier servant au branchement.

L'attention et les soins apportés aux branchements et aux endroits où passe le câble réseau peuvent faire la différence entre un réseau impeccable et un réseau peu fiable, ou non fonctionnel.

1.4 Installer et tester le câblage réseau

Voici quelques types de problèmes qui peuvent survenir lors d'une installation RS-485 :

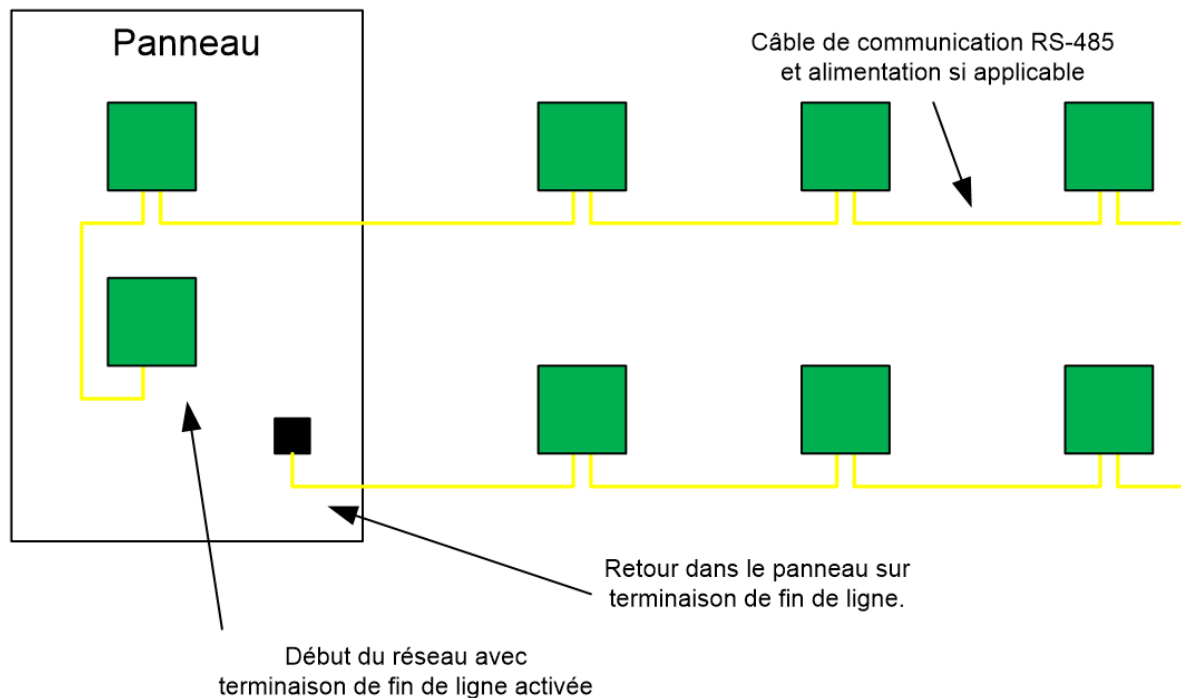
CRISTAL

- La polarité des fils est inversée.
- La solidité des connexions est faible ou la surface de contact entre les conducteurs est trop petite.
- Les conducteurs ne sont plus torsadés ou protégés par leur blindage sur une trop longue distance.
- Les conducteurs sont court-circuités ensemble ou avec la mise à la terre.
- Le bruit électrique est excessif dû à la proximité de câbles de puissance ou d'appareils bruyants.
- La conception du câble n'est pas balancée pour le RS-485.
- Les signaux sont réfléchis dus à de mauvaises configurations de terminaisons.
- Le réseau est déployé en étoile ou avec de longues pattes en forme de « T ».

La plupart de ces problèmes peuvent être évités par une installation minutieuse dès le départ.

Voici plusieurs tests à faire si vous éprouvez des problèmes après l'installation du câble réseau et d'alimentation. Plus ils sont faits tôt dans le processus d'installation, plus les problèmes sont faciles à identifier et à corriger. La plupart des tests ne peuvent pas être faits lorsque les appareils sont installés ou alimentés.

1.4.1 Installation recommandée

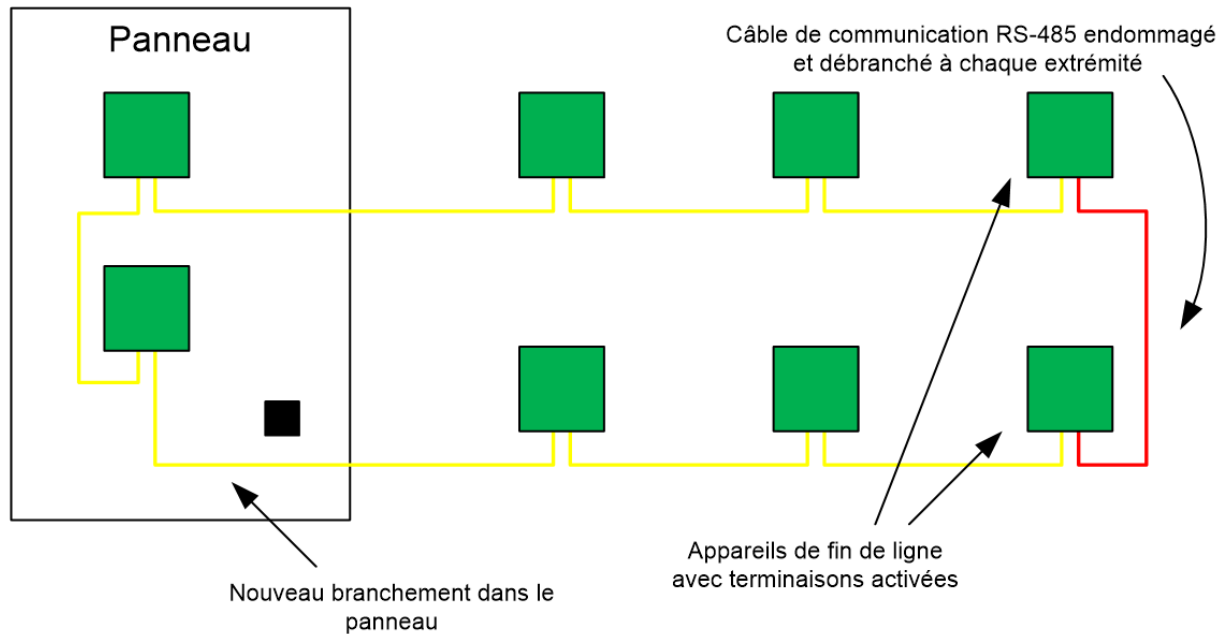


Réseau recommandé

Figure 7 - Réseau recommandé.

Tous les appareils RS-485 doivent être reliés en une seule boucle. Idéalement, l'alimentation devrait suivre le même parcours si elle est fournie par le panneau. Nous vous recommandons de terminer la fin de la boucle dans le panneau de départ. Ce bout de fil supplémentaire servira plus tard pour le [Test de bout en bout](#).

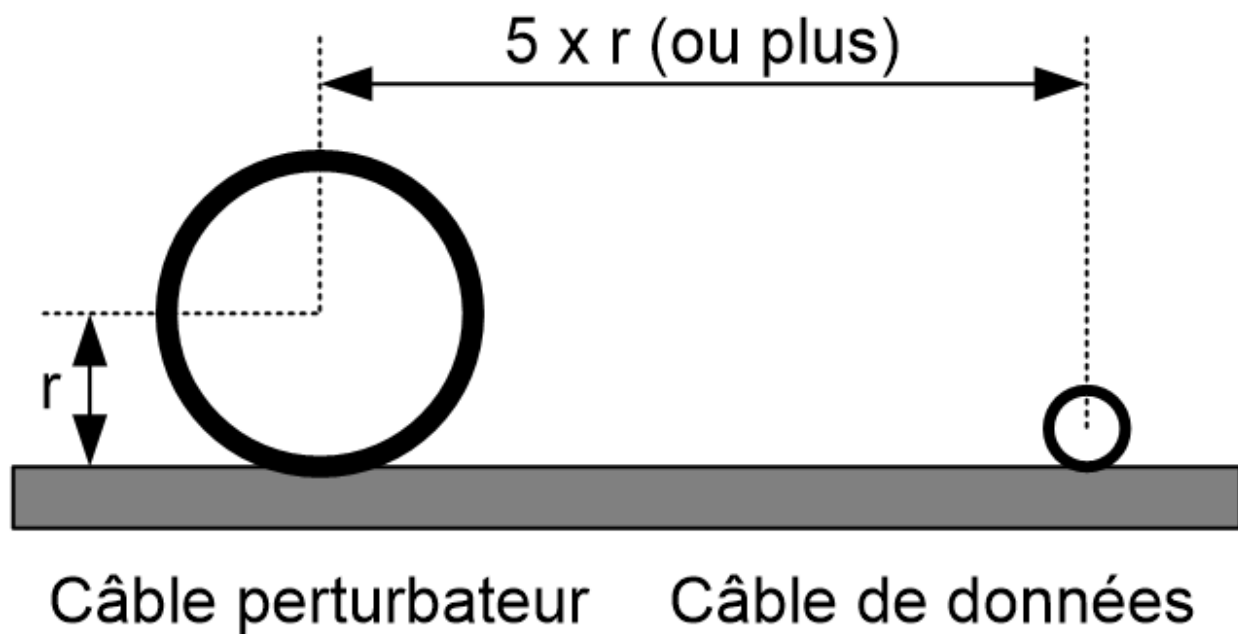
De plus, si vous avez un fil numéroté, vous pouvez calculer la longueur de votre réseau avec la distance indiquée au début et à la fin du fil. Finalement, si un bris survient sur une section de réseau, il est possible de le réorganiser rapidement, telle l'image ci-dessous.



Réseau réorganisé

Figure 8 - Réseau réorganisé.

Il est souhaitable de conserver les câbles pour les signaux de données séparés des câbles de puissance. Un câble de données devrait toujours être gardé à une distance de 5x le rayon d'un câble perturbateur pour ne pas trop être influencé par ce dernier. Un câble avec un fort courant qui est mis à ON ou à OFF peut induire un type de perturbation appelé « bruit de mode commun ».

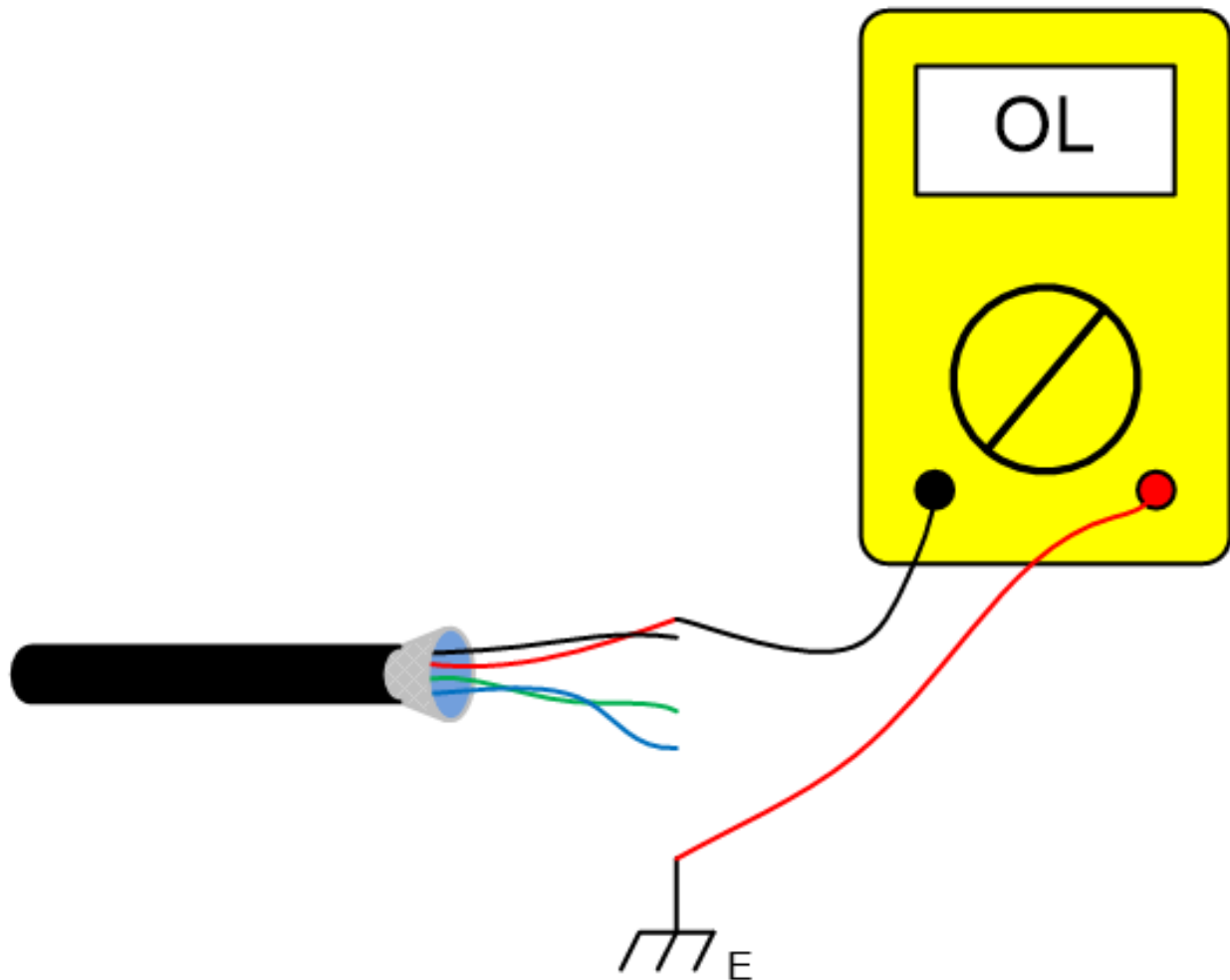


Distance entre les câbles

Figure 9 - Distance entre les câbles.

1.4.2 Test avec la mise à la terre

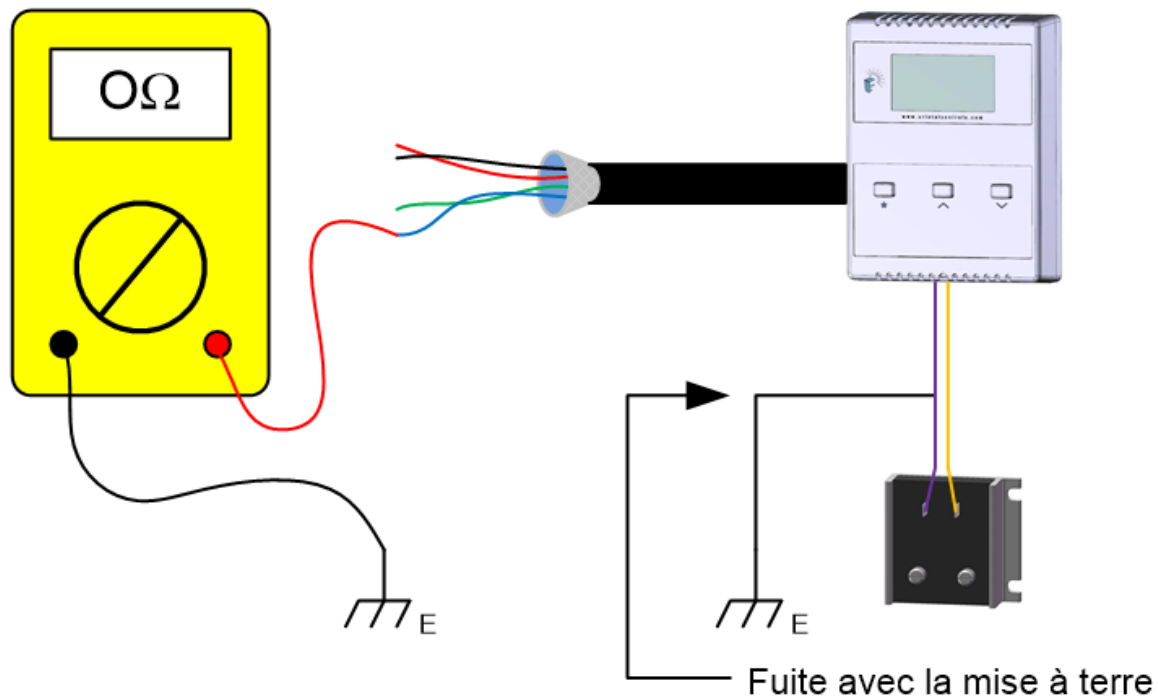
Pour chacun des conducteurs de votre câble, testez au multimètre qu'il n'y ait pas de conduction entre le conducteur et la mise à la terre du bâtiment. Si une valeur de résistance est indiquée, toutes les connexions du fil doivent être inspectées pour réparer le court-circuit fautif.



Test avec la mise à la terre

Méfiez-vous des appareils qui sont branchés. Il se peut qu'en testant vos fils d'alimentation ou de réseau vous lisiez un court-circuit au travers d'eux. Dans certaines conditions, vous testez aussi ce qui est branché de l'autre côté des appareils. Donc, les tests de câble faits en début d'installation réduiront le champ de recherche lorsque des correctifs doivent être apportés.

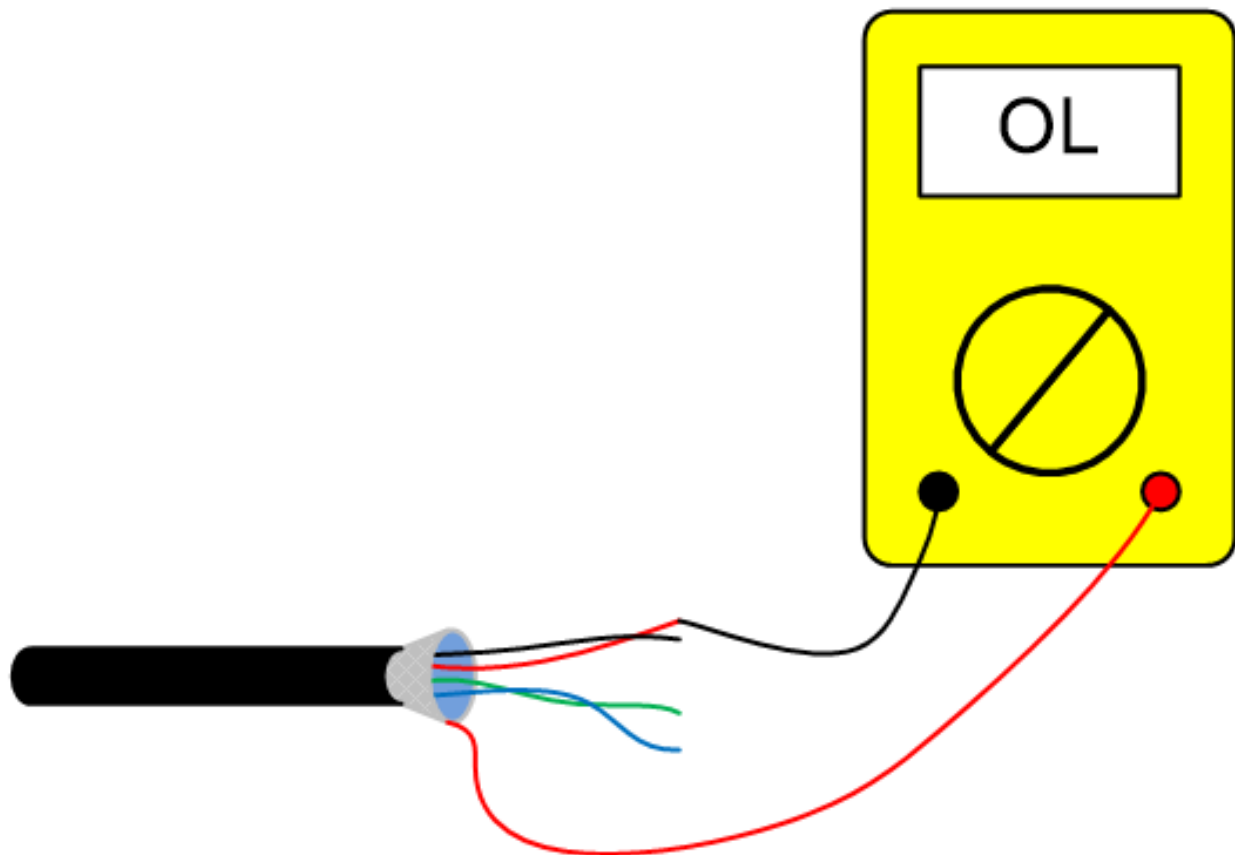
CRISTAL



Test au travers des appareils branchés

1.4.3 Test avec le blindage

Pour chacun des conducteurs de votre câble, vérifiez au multimètre qu'il n'y ait pas de conduction entre le conducteur testé et la gaine du blindage. Si une valeur de résistance est indiquée, toutes les connexions du fil doivent être inspectées pour réparer le court-circuit fautif.

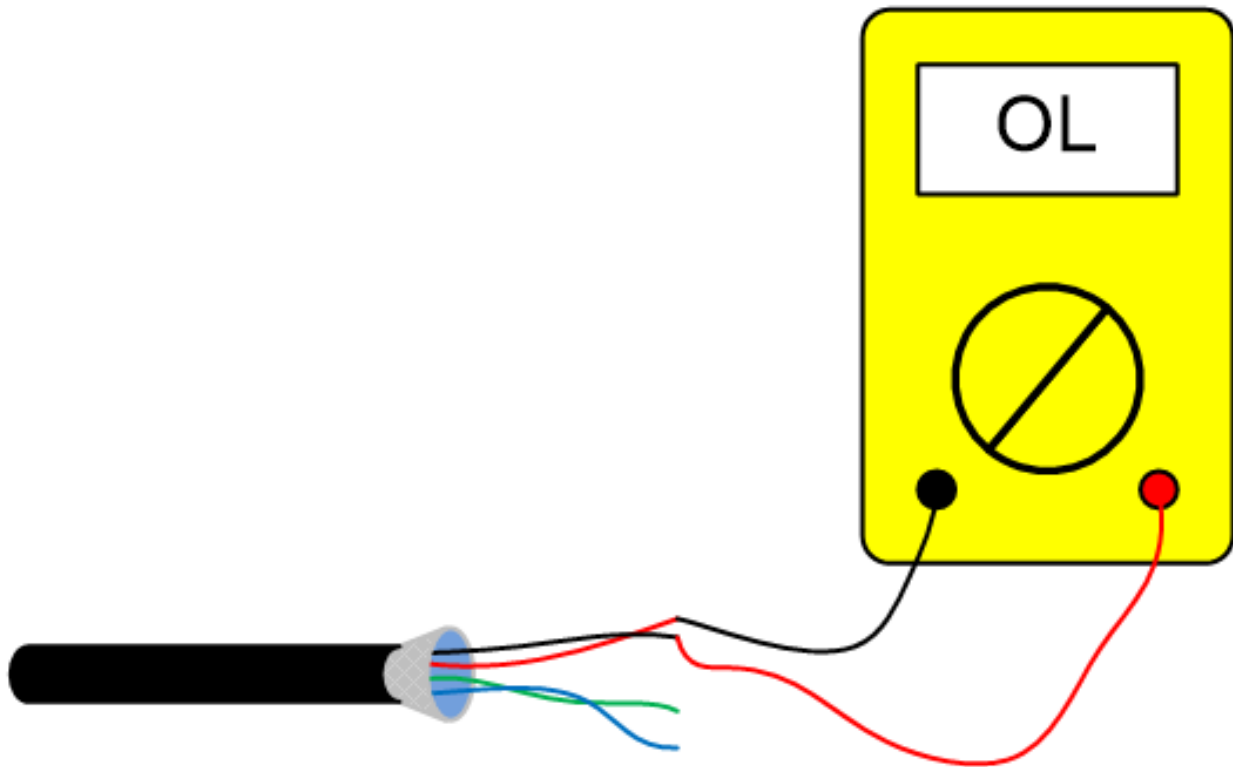


Test avec le blindage

1.4.4 Test entre les conducteurs

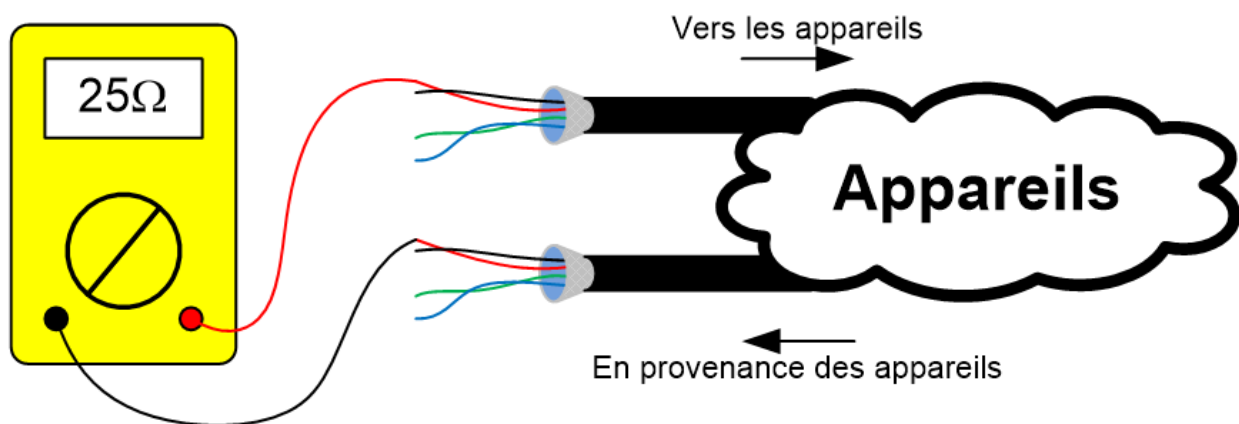
Pour chaque paire de conducteurs, testez au multimètre qu'il n'y ait pas de conduction entre les deux fils sélectionnés. Pour un câble à 4 conducteurs, cela représente 6 combinaisons. Si une valeur de résistance est indiquée, toutes les connexions du fil devront être inspectées pour réparer le court-circuit fautif.

CRISTAL



Test entre les conducteurs

1.4.5 Test de bout en bout



Test de bout en bout

Lorsque votre réseau effectue une boucle et que le début et la fin du réseau se trouvent dans le même panneau électrique, faites un test de bout en bout. Vous devriez avoir

CRISTAL

une lecture de 15 à 30 Ω selon la longueur du réseau et le type de câble. Répétez le test pour chaque conducteur et pour le blindage.

Si le multimètre indique une valeur plus grande, toutes les connexions du fil devront être inspectées pour réparer les endroits qui ont un contact faible.

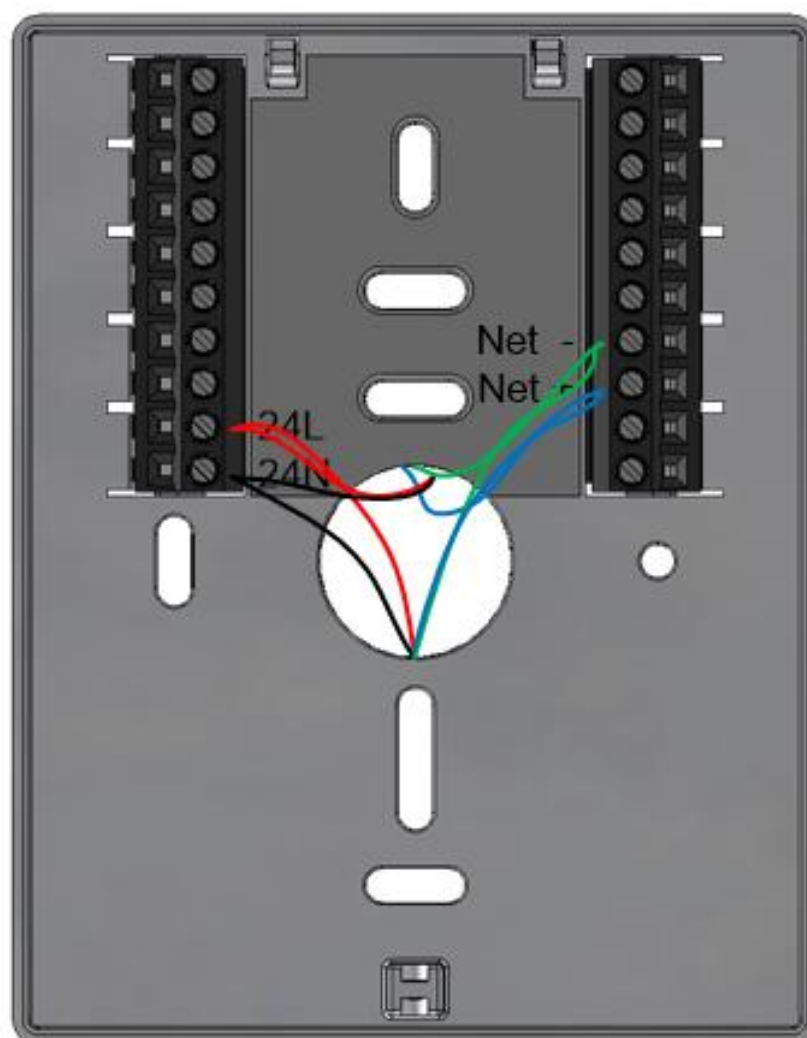
Si le multimètre indique un circuit ouvert, le câble peut être testé en plus petits segments pour identifier la portion endommagée.

Si une seule section de câble est endommagée et ne peut être réparée, vous avez la chance de pouvoir reconfigurer ce réseau. Il faut déconnecter le segment de réseau défectueux à ses deux extrémités pour l'éliminer. Ensuite, on joint les deux sections de réseau en branchant les deux extrémités déjà présentes dans le panneau. Finalement, il faut repositionner les terminaisons réseau convenablement (voir Figure 8 - Réseau réorganisé).

1.4.6 Inspection visuelle

Avant d'activer l'alimentation pour la première fois, effectuez une tournée afin de faire une inspection visuelle des fils. Remarquez le code de couleur et validez qu'il soit identique à tous les endroits. Cette étape vous évitera peut-être d'endommager du matériel et de rechercher la cause d'un mauvais fonctionnement.

Si vos deux paires de fil ont la même couleur, effectuez un test au multimètre pour valider que les paires n'ont pas été mélangées.



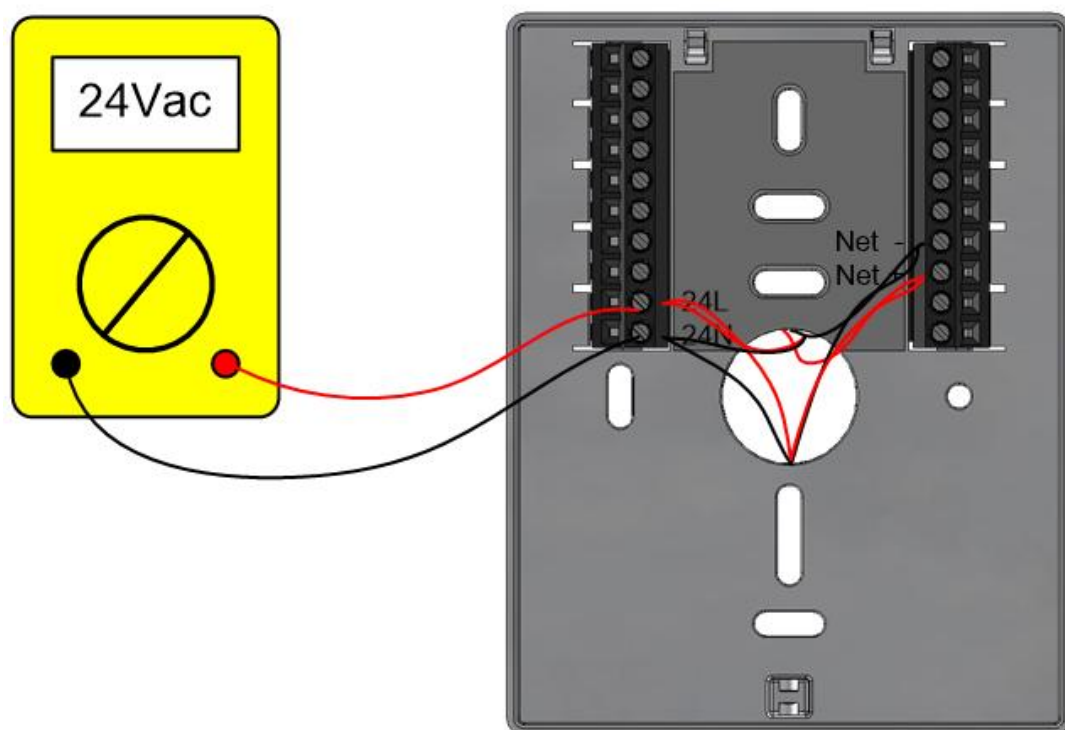
Inspection visuelle

Par exemple, pour des bases de thermostats, vous pouvez tester l'alimentation sur toutes les bases avant de brancher les thermostats et ainsi valider que l'alimentation ne sera pas appliquée sur d'autres bornes de contrôle.

Tip

Une autre technique est de court-circuiter une des paires et de vérifier que ce court-circuit se trouve sur les bonnes paires de bornes.

CRISTAL

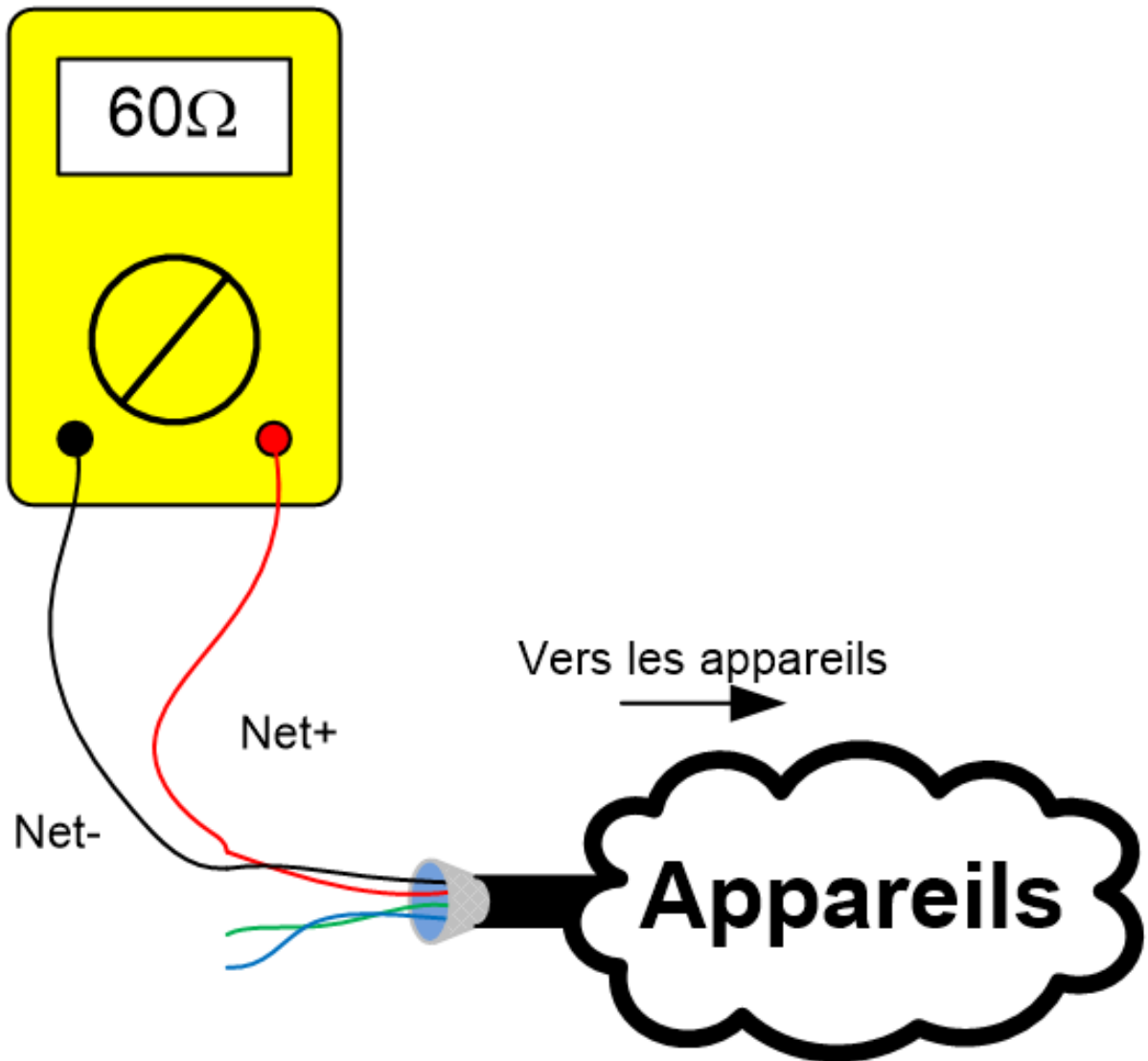


Test des paires de bornes

1.4.7 Test des terminaisons réseau

Une fois tous les appareils branchés et toujours hors tension, mesurez la résistance entre les deux conducteurs du réseau. Vous devriez obtenir une lecture d'environ 60 Ω .

Une lecture différente peut indiquer que vous avez plus ou moins de deux résistances de terminaison. Par exemple : 1 résistance = 120 Ω , 3 résistances = 40 Ω .



Test des terminaisons réseau

1.5 Références

1. Standard TIA-485A
2. TSB-89-A - Application Guidelines for TIA/EIA-485-A
3. BACnet ASHRAE Manual (ANSI/ASHRAE Standard 135-2008), Section 9.2, ISSN 1041-2336
4. Practical Industrial Data Communications, Best Practice Techniques - IDC Technologies - 2005, ISBN 978-0-7506-6395-3
5. Guide réseau MODBUS - Schneider Electric - Merlin Guerin - 2000

6. Maxim Application Note 3884 - How Far and How Fast Can You Go with RS-485?
7. Designing RS-485 Circuits - circuitcellar.com - Jan Axelson - June 1999
8. The Art and Science of RS-485 - circuitcellar.com - Bob Perrin - July 1999
9. RS-485 Bus - interfacebus.com
10. RS485 Cables - Why you need 3 wires for 2-wire RS485 - Chipkin.com

2 Avis légal

Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement de Cristal Contrôles Itée est illicite. Les renseignements contenus dans ce document peuvent être modifiés sans préavis et ne constituent en rien un engagement de la part de Cristal Contrôles Itée. Cristal Contrôles Itée n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui pourraient apparaître dans ce document.

© Cristal Contrôles Itée. Tous droits réservés 1996 - 2026.