

Nous n'avons pas oublié l'époque où une question spécifique revenait à toutes les présentations et tous les ateliers sur le câblage en cuivre structuré ; celle de savoir s'il convenait de privilégier un système blindé ou non blindé et s'il était vrai qu'un système non blindé était préférable à un système blindé doté d'un câblage mal connecté.



INTÉGRITÉ DU BLINDAGE

La lutte qui oppose les deux technologies a permis de mettre en évidence certains clichés fermement ancrés dans le secteur technique. Par exemple, le blindage ouvert assure une fonction d'antenne, envoyant et recevant par conséquent des interférences amplifiées.

L'introduction de la norme de l'application IEEE 10GBASE-T en 2006, permettant des vitesses de transmission jusqu'à 10 Gbit/s sur un système de câblage de Cat. 6A ou de Classe EA, a contribué à une définition plus spécifique des préoccupations, avec l'émergence de deux écoles de pensée.

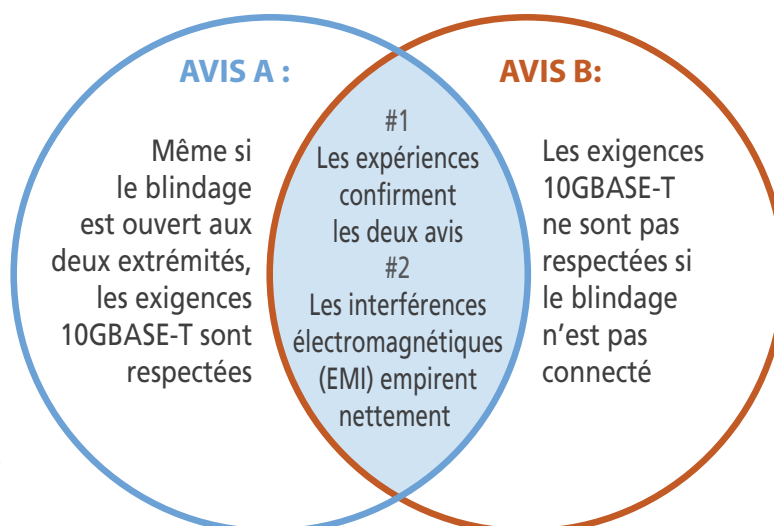


Figure 1 : Avis sur la question du « blindage » ouvert

Soutenu par les partisans des solutions de câblage blindé, l'**avis A** indiquait que la connexion incorrecte du blindage aux deux extrémités de la ligne de transmission n'interdisait pas pour autant le bon fonctionnement de la transmission, conformément à la norme 10GBASE-T.

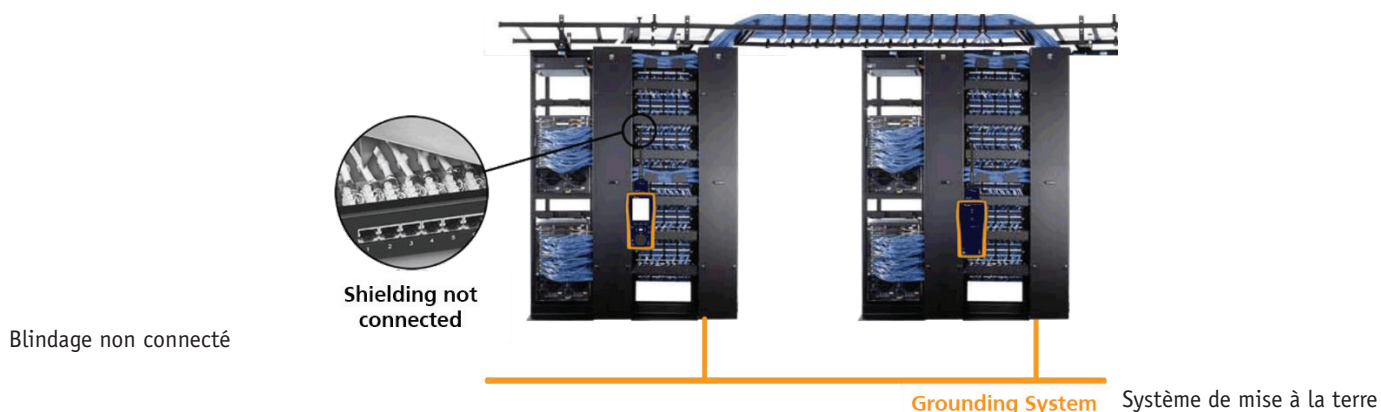
D'un avis contraire, le **camp B** recourait souvent à une comparaison simplifiée, avec une antenne, afin d'illustrer le problème et le rendre plus facile à comprendre.

Il est également intéressant de noter que les deux camps étayaient leurs théories sur des expériences pratiques. Ils avaient des idées bien arrêtées, très loin d'un consensus, qu'ils défendaient avec passion. Un accord n'a pu être trouvé que sur un seul point, à savoir que l'immunité aux interférences électromagnétiques était réduite de 15 à 20 dB. Mais les deux camps ne pouvaient s'accorder sur la question de savoir si l'immunité restante était suffisante. Le problème portait sur la diaphonie exogène (A-NEXT), autrement dit, la diaphonie entre un câble et le câble parallèle le plus proche. Aux vitesses de transmission les plus basses pour la norme 1000BASE-T, cet effet, bien que présent et compris, peut être ignoré, et il était suffisant pour mettre l'accent sur la diaphonie normale entre les quatre paires de fils composant un câble. La norme 10GBASE-T a contribué à quintupler la fréquence, entraînant un accroissement de la diaphonie et de l'atténuation qui laissait présager un rôle potentiellement important pour la diaphonie exogène. Il existe deux méthodes différentes de contrôler la diaphonie exogène.

1. Améliorer la torsion et augmenter la distance entre les câbles
2. Utiliser une tresse de blindage, une feuille métallique ou les deux.

Cette dernière méthode s'est désormais imposée pour la mise en œuvre de systèmes de câblage de Cat 6A ou de Classe EA.

Dans ce cas, le blindage assure la fonction d'une cage de Faraday, protégeant les quatre paires de fils de toute influence externe. Dans un tel scénario cependant, le blindage doit être mis à la terre de façon à décharger toute l'énergie recueillie. Sans cette méthode de déchargement, le blindage peut devenir un milieu de couplage pour la diaphonie. Nous parlons ici de contact entre le blindage du câble et un contact de blindage à 360° dans le jack RJ-45. L'hypothèse générale est qu'un testeur de câble peut tester le blindage dans un système de câblage structuré. Lorsque nous regroupons les environnements potentiels pour l'utilisation d'un système de câblage structuré (bureaux, foyers, centres de données et secteur de l'automatisation industrielle), les deux derniers sont clairement hautement critiques. Les centres de données hébergeant par ailleurs les plus grands faisceaux de câbles, ils exposent le blindage au plus difficile des défis pour éviter la diaphonie exogène et d'autres interférences électromagnétiques. Les systèmes de câblage dans les centres de données et l'automatisation industrielle partagent également un point commun : les connecteurs à chaque extrémité du câble sont tous les deux mis à la terre. Cette configuration a jusqu'à présent empêché les testeurs de câble de vérifier la bonne connexion du blindage du câble.



Le testeur de câble ne peut pas déterminer si le courant mesuré circule correctement à travers le blindage ou le système de mise à la terre. L'observation de la résistance ohmique ne permet pas de déterminer le chemin, puisqu'un chemin quelconque peut présenter une résistance plus faible, en fonction de la conception et de la situation particulière. Il n'est pas non plus possible de déterminer le chemin à partir du temps de transit, en le comparant au temps de transit dans les paires de câbles. En effet, le temps de transit ne peut pas être mesuré lorsqu'un chemin est mis à la terre à ses deux extrémités. Pour effectuer la mesure, il faut interrompre le branchement à la terre. Vous devriez retirer le jack RJ-45 du panneau et l'isoler.

Pour savoir si le testeur de câble que vous utilisez peut mesurer le blindage dans un système mis à la terre, vous pouvez exécuter un test simple. Prenez un panneau de brassage métallique, branchez deux modules blindés et connectez-les à un câble non blindé. Si le testeur de câble indique toujours que le blindage est correct, nous savons qu'il ne peut pas tester correctement le blindage. Cela nous amène à la question de savoir si un tel dispositif peut tester le câblage conformément aux normes, ou s'il respecte les spécifications standard pour les testeurs de câble.

Vous trouverez les spécifications standard pour les testeurs de câble dans les normes ISO/IEC 61935-1 et TIA 1152a. Dans le chapitre portant sur le test du câblage, les éditions antérieures indiquaient qu'il était suffisant de tester l'existence d'une liaison galvanique entre les deux bagues (à chaque extrémité de la ligne de transmission).

En d'autres termes, la technologie de mesure n'était pas tenue de fournir des informations sur un facteur pour lequel il n'existait à l'époque aucune solution de mesure. Dans la dernière édition de la norme TIA 1152a (2016) et le dernier projet de la norme ISO/IEC 61935-1, nous trouvons une note supplémentaire pour les testeurs qui respectent le nouveau niveau VI de précision ou le niveau de précision 2G : « En outre, pour les testeurs offrant le niveau de précision 2G, il est entendu que la continuité de l'écran est testée le long du chemin des câbles ». Les responsables en charge de la définition des normes supposent donc qu'une solution technique est désormais disponible pour ce problème de mesure.

D'un point de vue purement théorique, il serait possible de déterminer la bonne connexion du blindage en mesurant l'atténuation de couplage conformément à la norme EN50289-1-15 « Configuration de l'atténuation de couplage pour les canaux ». Cependant, l'extrême complexité de la configuration des mesures rend cette solution indésirable. Il faudrait installer une pince multimètre pesant environ 15 kg et un mètre carré de plaque de cuivre devant le panneau de brassage, comportant en son milieu un trou à travers lequel un câble de raccordement est ensuite passé. Cette méthode n'est pas appropriée pour une autre raison, à savoir qu'elle est uniquement adaptée aux mesures du canal et non aux mesures courantes de la liaison permanente. Pour couronner le tout, les experts ont conclu que cette méthode offre une piètre répétabilité et est uniquement adaptée à l'exécution de mesures qualitatives, et non quantitatives. Elle permettrait uniquement de déterminer si les propriétés de la connexion et du blindage sont acceptables ou problématiques par rapport aux autres liaisons du projet.

Des techniciens et scientifiques pleins de ressources ont choisi une tout autre voie pour résoudre le problème. Cette méthodologie est déjà utilisée depuis plusieurs années dans le secteur médical. Pour détecter une maladie, le patient fait l'objet d'une évaluation complète, pour laquelle de nombreux paramètres, qui ne paraissent à première vue guère pertinents, sont mesurés, quantifiés et associés. Une recherche est alors menée en vue d'identifier une possible association avec les premiers stades d'une maladie. Cette association est ce que les médecins appellent un marqueur.

Une approche similaire est possible pour tester le blindage. Lors de la certification d'un système de câblage, différents paramètres de transmission sont mesurés conformément aux spécifications de la norme, y compris la perte d'insertion (IL), la paradiaphonie (NEXT), la perte de réflexion (RL), le rapport entre atténuation et diaphonie, côté distant (ACR-F), le rapport entre atténuation et diaphonie (ACR), etc. Ces paramètres ne permettent pas de déterminer l'intégrité du blindage. Cependant, les dispositifs de mesure de génération précédente ne pouvaient pas enregistrer d'autres paramètres qui n'étaient pas mesurés par rapport à une valeur limite standard, mais étaient principalement utilisés en cas de problème ; ou en d'autres termes, en cas de non-respect de ces paramètres. Dans de tels cas, ces paramètres supplémentaires aidaient l'utilisateur à identifier et corriger les problèmes. En règle générale, ces tâches sont confiées à un expert ou un technicien chevronné.

Un système de câblage à paires torsadées utilise quatre paires de fils présentant une impédance caractéristique de 100 ohms. Cependant, il est également possible de voir un système blindé sous la forme de huit fils coaxiaux, présentant chacun une impédance de 50 ohms. D'autres paramètres sont alors disponibles, jusqu'à tripler le nombre. Les testeurs de dernière génération peuvent également tracer le graphe de la mesure de l'impédance et des variations d'impédance le long du câble, dans les systèmes 100 ohms et 50 ohms. Il existe donc un nombre gigantesque de marqueurs potentiels disponibles pour tester l'intégrité du blindage. Les développeurs et les scientifiques ont analysé un très grand nombre de liaisons dotées d'un blindage correctement et incorrectement connecté, permettant, par l'établissement d'une connexion aux paramètres complexes mentionnés ci-dessus, d'isoler des marqueurs destinés à faciliter l'identification du blindage connecté de manière incorrecte. Les résultats de cette recherche, qui a duré plusieurs années, font l'objet d'une description théorique dans les documents de brevet et il est bien sûr impossible d'en publier les détails. Malgré une évidente complexité, l'approche ci-dessus n'accroît pas la charge de travail des techniciens sur site.

En guise d'exemple, la figure 2 montre un blindage ouvert à 64,9 m à partir de l'appareil principal et à 0,0 m de l'appareil distant. Les spécifications standard pour une nouvelle catégorie de systèmes de câblage ont été récemment définies dans les normes TIA catégorie 8 et ISO/IEC/EN de classe I. Cette catégorie décrit les exigences pour une utilisation dans la plage de fréquences jusqu'à 2000 MHz, afin de permettre des débits de transmission de 40 Gbit/s conformément à la norme IEEE 40GBASE-T. Dans ce cas, l'exigence de la norme Cat 6A/Classe EA a été extrapolée de 500 MHz à 2000 MHz. La seule exception est la paradiaphonie exogène NEXT, qui n'a pas été extrapolée vers le haut à partir de 500 MHz ; à la place, des valeurs nouvelles, et beaucoup plus strictes, de 1 à 2000 MHz ont été définies.

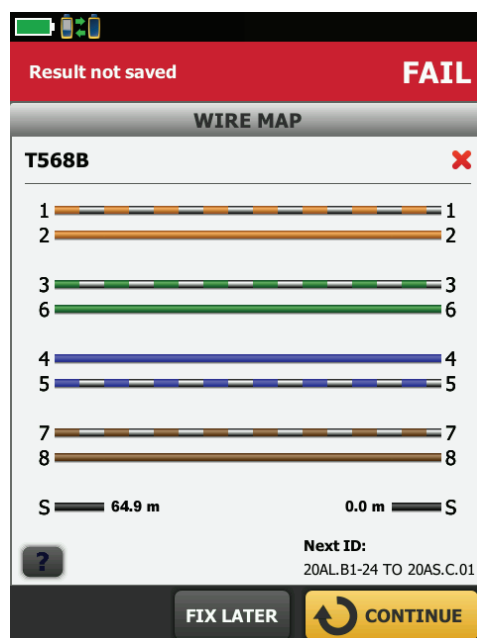


Figure 2 : Schéma de câblage DSX8000/5000

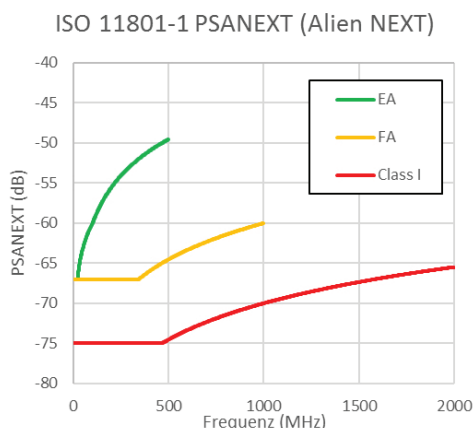


Figure 3 : Exigences pour la paradiaphonie exogène Alien NEXT dans les classes EA, FA et I

La connexion correcte du blindage a beaucoup gagné en importance. Un exemple permet de démontrer clairement ce point.

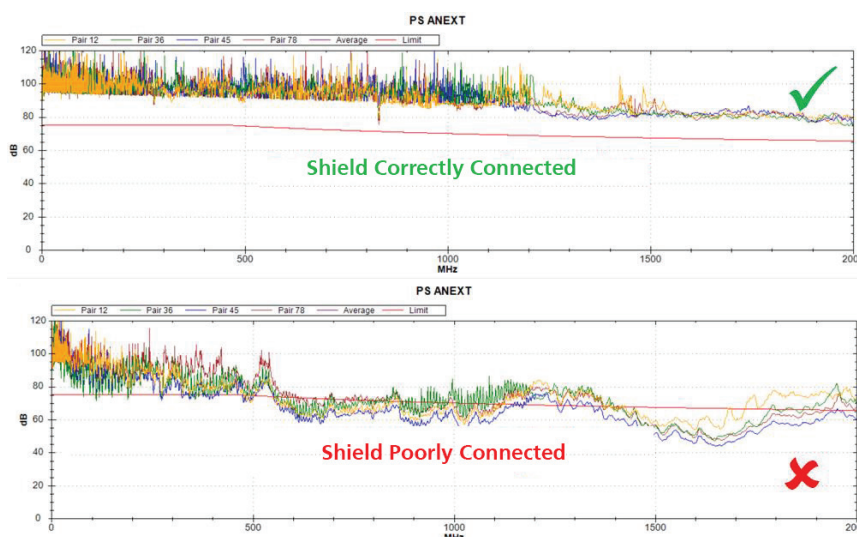


Figure 4 : Expérience de paradiaphonie exogène Alien NEXT : blindage correctement et incorrectement connecté.

Nous pouvons voir qu’un blindage incorrectement connecté entraîne des effets irréversibles pour la paradiaphonie exogène Alien NEXT. En outre, les valeurs limites suivantes sont nettement dépassées dans ces cas spécifiques.

En résumé :

Le blindage métallique d’un système de câblage est comparable à une ceinture de sécurité dans une voiture : il ne donne les résultats escomptés que s’il est utilisé correctement. Les derniers développements du secteur ont donné naissance à une technologie de mesure sur le terrain capable de vérifier si tel est le cas.

A propos de Fluke Networks

Fluke Networks est le plus grand fournisseur mondial de solutions de test réseau et de surveillance permettant d’accélérer le déploiement et d’améliorer les performances des réseaux et des applications. Les entreprises et les prestataires de services de pointe s’appuient sur ses produits et son expertise pour gérer les problèmes actuels les plus ardues et atteindre leurs objectifs en termes de sécurité des réseaux WLAN, de mobilité, de communications unifiées et de datacenters. Basée à Everett, dans l’état de Washington aux Etats-Unis, la société distribue ses produits dans plus de 50 pays à travers le monde.

Pour en savoir plus sur nos solutions, rendez-vous sur fr.flukenetworks.com/content/versiv

CertiFiber® Pro - Accélère chaque étape du processus de certification des liaisons fibre

Le CertiFiber Pro améliore l'efficacité de la certification de fibre à l'aide d'une mesure de la perte de deux fibres optiques sur l'ensemble des longueurs d'onde en 3 secondes. L'interface utilisateur Taptive simplifie la configuration, élimine les erreurs et accélère le dépannage. Un assistant de référence définie assure un paramètre de référence correct et élimine les erreurs de perte négative. Intégré à la plateforme évolutive Versiv, le CertiFiber Pro fournit des tests et des rapports de niveau 1 (basique) et de niveau 2 (étendu) fusionnés lorsqu'ils sont jumelés avec le module d'OptiFiber Pro. Un module quad pratique prend en charge les modes monomode et multimode et est conforme au flux inscrit. Des modules de certification du cuivre, d'analyse Wi-Fi et de dépannage Ethernet sont également disponibles. Analysez des résultats de test et créez des rapports de test professionnels à l'aide du logiciel de gestion LinkWare.



DSX-8000 CableAnalyzer™ - Accélère chaque étape du processus de certification des liaisons cuivre

Le DSX-8000 CableAnalyzer améliore l'efficacité de la certification des liaisons cuivre avec une vitesse inégalée des tests de cat. 6A, 8 et de classe FA, I/II tout en respectant le niveau VI de l'avant-projet de la CEI: la plus stricte des spécifications de précision. Le système de gestion ProjX permet de s'assurer que les tâches sont exécutées correctement la première fois et de suivre le progrès de la configuration jusqu'à l'acceptation des systèmes. La plate-forme Versiv prend en charge les modules pour le test des liaisons fibre (à la fois POURV et OTDR) et analyse de connexion Wi-Fi et dépannage Ethernet. La plate-forme est facilement extensible pour se conformer à de futures normes. Résolvez plus rapidement les défaillances grâce à l'interface utilisateur Taptive qui affiche sous forme de graphique la source de celles-ci, notamment la diaphonie, la perte de retour et les erreurs de protection. Analysez des résultats de test et créez des rapports de test professionnels à l'aide du logiciel de gestion LinkWare™.

OptiFiber® Pro OTDR – Conçu pour les entreprises.

OptiFiber® Pro est le premier OTDR de l'industrie à être entièrement conçu dans le but de relever les défis des infrastructures en fibre optique des entreprises. Cet outil de dépannage et de certification associe une puissance simple, une efficacité sans précédent et les fonctionnalités exactes nécessaires au dépannage des réseaux de campus, de centres de données et de fibres de stockage.

L'OTDR OptiFiber® Pro donne une nouvelle dimension à la vérification des fibres optiques grâce à la seule interface de type smartphone du secteur, permettant à tout technicien de devenir expert de la fibre optique. La configuration du Centre de données OTDR élimine toutes les incertitudes et erreurs pouvant se produire lors de la vérification de la fibre optique de centres de données. Ses zones mortes extrêmement courtes permettent de tester des cordons de raccordement de fibre dans des centres de données virtuels. Outre le fait qu'il dispose des délais de traçage les plus rapides du marché, ces capacités font de l'OTDR OptiFiber Pro un outil incontournable.



FI-7000 FiberInspector™ Pro - Eliminate the #1 cause of fiber failure.

Le FI-7000 FiberInspector Pro vous permet d'inspecter et de certifier rapidement les ports internes des extrémités des fibres optiques ou les cordons de raccordement. Sa certification automatisée de conformité/non-conformité obtenue en 2 secondes élimine la subjectivité humaine et permet à tout un chacun de devenir un expert en inspection des fibres.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur fr.flukenetworks.com/content/versiv

Fluke Networks est présent dans plus de 50 pays à travers le monde. Pour connaître les coordonnées du bureau le plus proche, rendez-vous à l'adresse fr.flukenetworks.com/contact

Siège Social:
Fluke Networks
P.O. Box 777 Everett, WA USA 98206-0777
1-800-283-5853
e-mail: info@flukenetworks.com

Siège européen:
Fluke Networks
P.O. Box 1550, 5602 BN Eindhoven
Allemagne **0049-(0)682 2222 0223**
France **0033-(0)1780 0023**
Royaume-Uni **0044-(0)207 942 0721**
e-mail: sales.core@flukenetworks.com