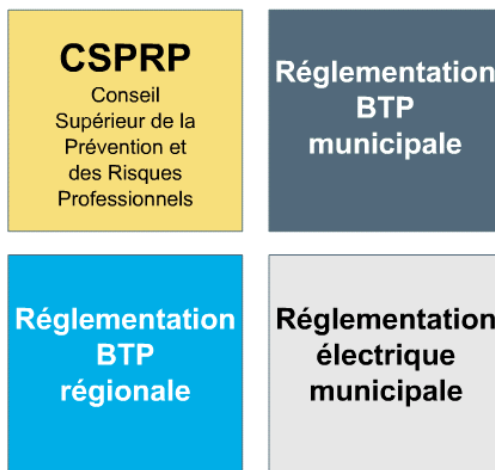


Notions de câblage

Les performances d'un réseau étant étroitement liées à la qualité de ses connexions, ce chapitre sera axé sur les normes en vigueur en matière de médias réseau. Ces normes ont été élaborées et émises par divers organismes américains : IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers), UL (Underwriters Laboratories), TIA (Telecommunications Industry Association) et EIA (Electrical Industries Association). Les deux dernières associations émettent conjointement une série de normes souvent appelées normes TIA/EIA. Outre ces groupes et organismes, des agences gouvernementales nationales, régionales et locales émettent des spécifications et des exigences qui peuvent avoir une incidence sur le type de câble à utiliser pour un LAN.

Dans ce chapitre, vous apprendrez à utiliser les techniques recommandées pour la préparation et la pose des câbles. Il y sera notamment question de l'utilisation d'attaches de câble, de supports, de panneaux de gestion des fils et de sangles Velcro. Vous apprendrez que si des prises RJ-45 sont utilisées comme prises murales dans un système de câblage horizontal, l'ordre de connexion des fils est crucial pour optimiser les performances du réseau. Le local technique sert de point central pour le câblage et l'équipement de câblage utilisés afin de raccorder les unités au sein d'un réseau à topologie en étoile. Sachant cela, vous étudierez la conception d'un local technique destiné à un réseau voix ou de données. Enfin, vous étudierez l'équipement que l'on retrouve dans un local technique : les tableaux de connexions, les boîtiers de câblage, les ponts, les commutateurs, les routeurs...

Réglementation



L'installation d'un réseau exige d'être continuellement vigilant en matière de sécurité. La création d'un réseau comprend des tâches qui relèvent à la fois de l'électricien et de l'ouvrier en bâtiment. Dans les deux cas, la sécurité est primordiale.

Votre professeur discutera avec vous des procédures de sécurité en classe et des précautions élémentaires à prendre lorsque vous manipulez le matériel réseau, qu'il s'agisse de matériel électrique ou de matériau de construction. Nous vous suggérons de discuter de cette question en classe afin de bien comprendre les raisons pour lesquelles la sécurité doit être une préoccupation de tous les instants.

Matériel électrique

La liste qui suit présente certaines des précautions à prendre lorsque vous manipulez le matériel électrique :

- Ne travaillez jamais sur une unité (comme un concentrateur, un routeur, un commutateur ou un PC) lorsque le boîtier est ouvert et que l'unité est sous tension (cordon d'alimentation branché).
- Vérifiez les prises électriques avec un voltmètre ou un multimètre approprié.
- Avant d'installer les câbles réseau, repérez l'emplacement des conduits électriques et des câbles d'alimentation.
- Assurez la mise à la terre de tout le matériel réseau.
- Vous ne devez jamais taillader ou couper un fil de 220 V c.a. sous tension.

Matériaux de construction

La liste qui suit présente certaines des précautions à prendre lorsque vous manipulez des matériaux de construction :

- Portez des lunettes de sécurité lorsque vous coupez ou percez. Soyez prudent lorsque vous manipulez des mèches et des lames.
- Mesurez soigneusement avant de couper, de percer ou de modifier de manière permanente les matériaux de construction. " Mesurez deux fois, coupez une fois ".
- Étudiez au préalable, avec l'aide de votre professeur, les matériaux à couper ou à percer. Il faut en effet éviter que vos outils électriques n'entrent en contact avec des câbles électriques ou d'autres conduits à l'intérieur des murs.
- Efforcez-vous de travailler proprement (évittez, par exemple, de soulever de la poussière qui peut perturber le fonctionnement d'équipements réseau sensibles).
- Si vous utilisez une échelle, suivez les précautions d'usage.

Votre projet de câblage structuré sera exécuté à la demande d'un client désireux de faire câbler une salle (ou une école). Votre travail de concepteur comprendra la rédaction de la *documentation*, y compris l'évaluation des faits, les rapports d'étapes, les rapports finaux et les rapports de tests. Votre première tâche, en tant que concepteur de réseau, sera de demander à votre client de préciser, par écrit, le résultat qu'il souhaite obtenir.

La liste qui suit comprend une partie de la documentation que vous devrez rédiger pendant le processus de planification et de conception du réseau :

- Le journal technique.
- La topologie logique.
- La topologie physique.
- Les feuilles d'identification des câbles.
- Les matrices de résolution de problèmes.
- Les prises étiquetées.
- Les parcours de câbles étiquetés.
- La synthèse des prises et des parcours de câbles.
- La synthèse des unités, des adresses MAC et des adresses IP.

Demandez à votre professeur si d'autres éléments de documentation sont appropriés pour votre projet. La partie la plus importante du processus de conception d'un réseau est probablement le respect des normes industrielles ANSI/TIA/EIA et ISO/CEI. L'ouvrage [The Siemon Company Guide to Industry Standards](#), également disponible au format PDF téléchargeable, constitue une excellente introduction à ces normes.

Dans le cadre de l'installation d'un réseau, l'une des méthodes de travail les plus efficaces consiste à subdiviser le groupe en entités plus petites d'une personne ou plus. Nous vous recommandons de changer de rôle périodiquement avec d'autres membres de votre groupe de telle sorte que chaque

étudiant ait l'occasion d'exécuter différentes tâches. Cela vous permettra de développer les compétences nécessaires à l'installation d'un réseau tout en apprenant à travailler avec d'autres personnes au sein d'un groupe.

La liste qui suit présente certains des travaux qui peuvent être assignés aux petits groupes :

- *Chef de projet* - Ses responsabilités comprennent les activités suivantes :
 - Appliquer les mesures de sécurité.
 - S'assurer de la rédaction de la documentation sur les matériaux et les activités.
 - S'assurer que les membres du groupe remplissent leur rôle.
 - Communiquer avec le professeur.
- *Responsable des matériaux et des outils* - Cet étudiant a la charge des boîtes à outils, des câbles, des connecteurs et des testeurs.
- *Responsable de l'acheminement des câbles* - Cet étudiant est responsable de la planification et de l'acheminement des câbles conformément aux normes électriques et de sécurité en vigueur, ainsi que du test des parcours de câble.
- *Responsable du raccordement aux prises et au tableau de connexions* - Cet étudiant doit effectuer des raccordements de qualité, installer des prises et les tester.

Pour garantir la précision et la ponctualité de votre projet, il est conseillé de créer un *organigramme* comprenant toutes les tâches à effectuer, ainsi que l'ordre dans lequel chacune d'elles doit être exécutée. L'organigramme doit également indiquer le calendrier de chacune des tâches.

L'organigramme doit comprendre les tâches suivantes :

1. L'installation des prises de courant.
2. L'installation des prises.
3. L'acheminement des câbles.
4. Le raccordement des câbles aux tableaux de connexions.
5. Le test des câbles.
6. La documentation des câbles.
7. L'installation des cartes réseau.
8. L'installation des concentrateurs, des commutateurs, des ponts et des routeurs.
9. La configuration des routeurs.
10. L'installation et la configuration des PC.

Vous n'accomplirez peut-être pas toutes ces tâches dans le cadre de votre projet de câblage structuré, mais quelqu'un devra sans doute le faire (votre professeur ou l'administrateur du LAN).

Vous aurez besoin de divers éléments pour construire un réseau, notamment des outils et des matériaux de construction. Vous aurez besoin de certains de ces matériaux dès le début du projet, alors que d'autres ne seront nécessaires qu'en cours de projet. Planifiez vos besoins et rassemblez le matériel nécessaire bien avant la date prévue pour le début du projet.

Votre plan doit comprendre les éléments suivants :

11. Le matériel de construction et de mise en réseau.
12. Les fournisseurs.
13. Les outils.
14. La date et la durée d'utilisation des outils.

L'installation des prises RJ45

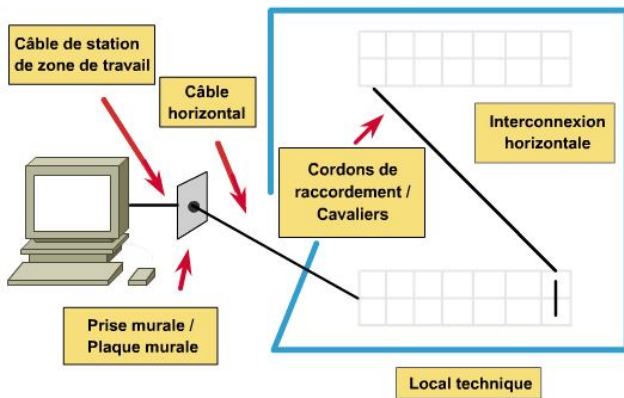


Vous savez déjà que le câblage horizontal, tel qu'il est défini par la norme TIA/EIA-568-A, est le média réseau qui relie

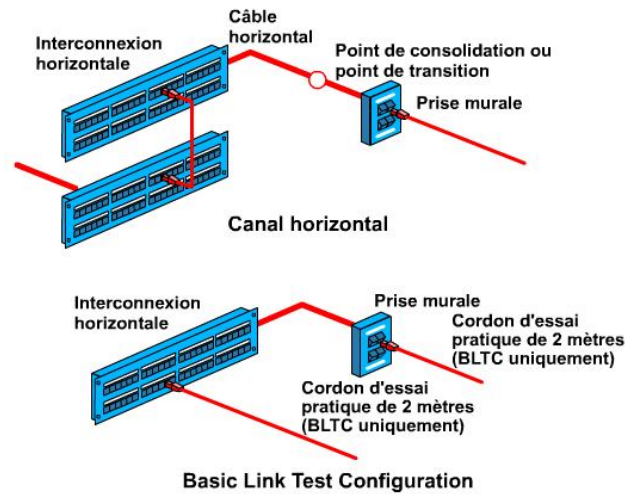
la prise murale à l'interconnexion horizontale. Dans la section suivante, vous apprendrez à installer des prises murales et à y connecter le média réseau (dans ce cas, un câble de catégorie 5). -

[L'avenir des normes de câblage](#)

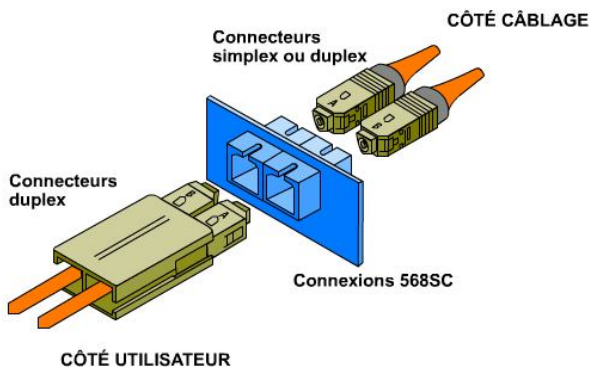
Câblage horizontal TIA/EIA-568-A



TSB67



Connecteur de câble à fibre optique



Connecteurs SFF (Small Form Factor)



La norme TIA/EIA-568-A précise que, dans un système de câblage horizontal, il faut utiliser une prise RJ-45 pour raccorder le câble UTP de catégorie 5 à la prise murale. Une extrémité de la prise RJ-45 contient huit emplacements à code de couleur. Chacun des fils de catégorie 5 est raccordé dans l'emplacement de la couleur correspondante. Il faut les enfoncer solidement pour établir une bonne connexion électrique. L'autre extrémité de la prise est le côté femelle. Elle ressemble à une prise téléphonique traditionnelle, mais la prise RJ-45 est plus grosse et elle comporte huit broches.

Dans un câblage horizontal, la prise est généralement installée au mur. La norme TIA/EIA-568-A prévoit deux types de montage pour l'installation d'une prise RJ-45 au mur : le montage en saillie et le montage encastré.

Deux types de boîtiers peuvent servir à monter une prise RJ-45 en saillie sur un mur. Le premier est un boîtier fixé à l'aide de vis. Le second est fixé grâce à une face arrière adhésive. Si vous optez pour cette

méthode, notez que vous ne pourrez pas déplacer le boîtier après l'installation. Ce facteur peut s'avérer important si l'utilisation ou l'aménagement de la pièce risque de changer.

Pour monter une prise RJ-45 en saillie sur un mur, procédez comme suit :

15. Sélectionnez l'emplacement de la prise RJ-45.
16. Faites passer le fil jusqu'à sa destination, soit à l'intérieur du mur, soit dans une canalisation de surface.
17. Fixez le boîtier à l'emplacement désiré avec de l'adhésif ou des vis.
18. Poussez le fil dans le boîtier (par le dessus ou par l'arrière).
19. Raccordez le fil dans la prise RJ-45 à l'aide d'un poinçon.
20. Insérez la prise dans une plaque RJ-45.
21. Fixez la plaque au boîtier.

Un grand nombre de techniciens préfèrent les prises RJ-45 montées en saillie parce qu'elles sont plus faciles à installer. Il suffit de les fixer à la surface du mur, ce qui évite de pratiquer un trou dans le mur. Leur installation est donc plus rapide également. Cette caractéristique mérite d'être prise en compte lorsque le coût de la main-d'œuvre constitue un facteur important dans l'installation d'un LAN. Dans certaines situations, les prises montées en saillie représentent la seule solution possible.

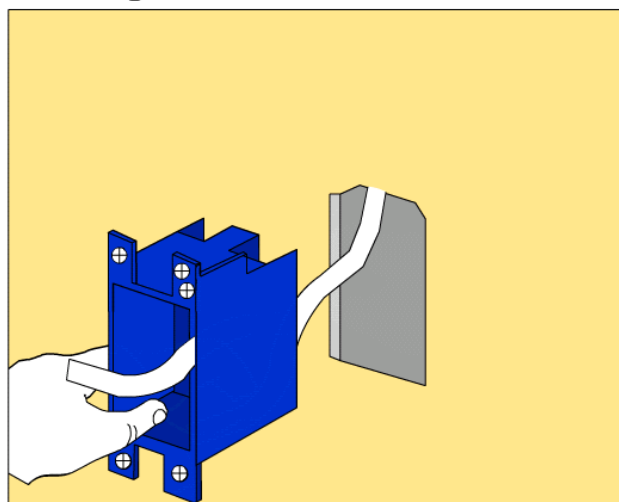
Vous devez tenir compte de plusieurs facteurs avant d'opter pour l'installation d'une prise RJ-45 encastrée. Ainsi, les techniques utilisées pour la découpe dans les cloisons sèches diffèrent de celles utilisées pour la découpe dans le plâtre. Il est donc important de déterminer en premier lieu le type de matériau mural avec lequel vous travaillerez.

Le plâtre est souvent difficile à travailler parce qu'il s'effrite facilement. De plus, les vis de montage ne se fixent pas toujours solidement dans les lattes de bois situées derrière le mur de plâtre. Dans ce cas, il peut être préférable de monter la prise en saillie.

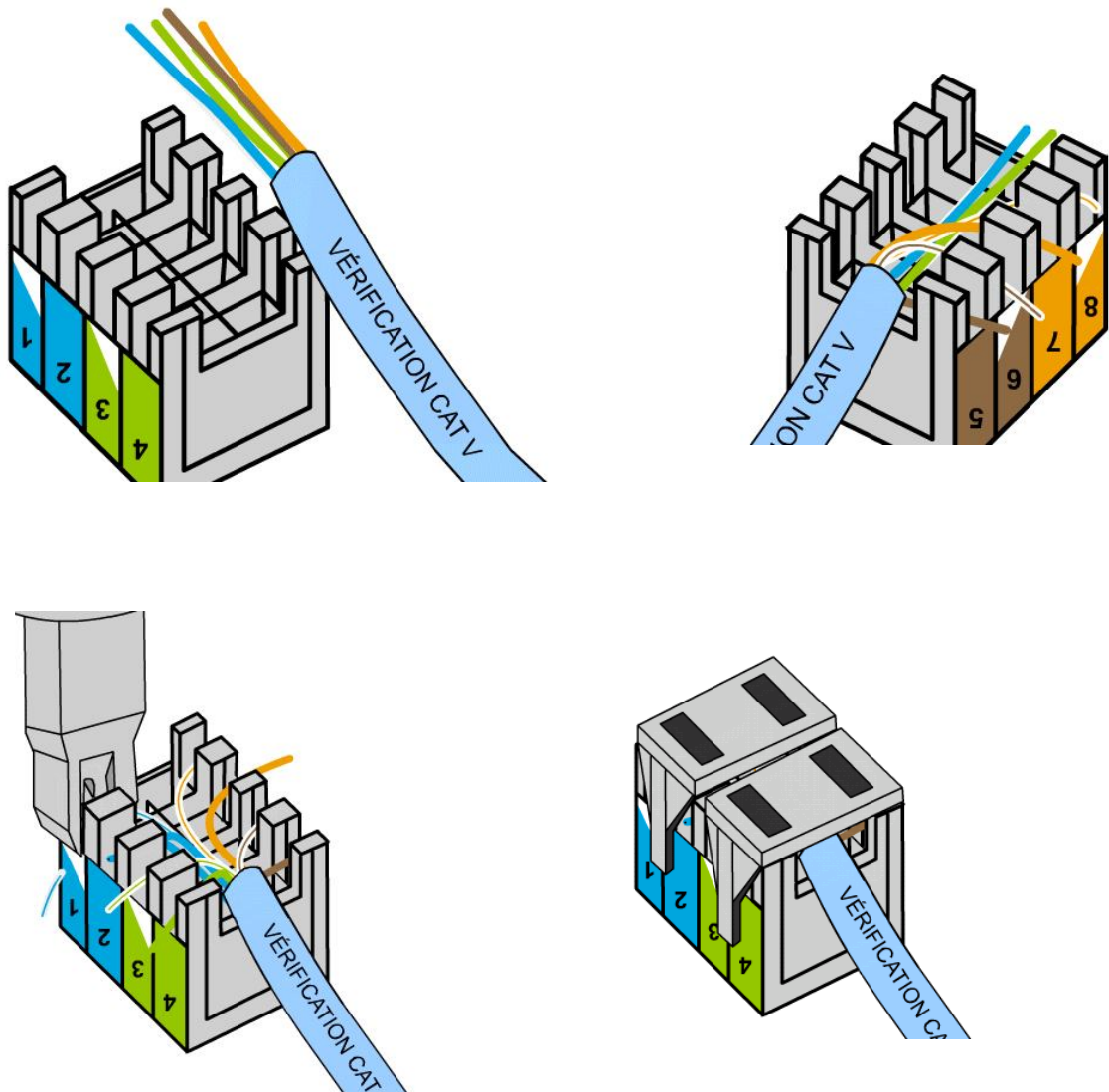
Si le mur est muni de larges plinthes en bois, songez à y installer les prises, car ce bois est un matériau plus solide que le mur lui-même. Si vous optez pour cette solution, évitez de découper l'ouverture dans les 5 cm inférieurs de la plinthe. Si vous tentez d'installer un boîtier à cet endroit, la sablière inférieure du mur peut vous empêcher de l'insérer complètement. De plus, évitez d'installer des prises à des endroits vous obligeant à couper dans les garnitures autour d'une porte ou d'une fenêtre.

Enfin, la dernière étape consiste à déterminer si la prise doit être montée dans un boîtier ou dans un support de montage à basse tension.

Montage encastré d'un boîtier



Le raccordement des fils

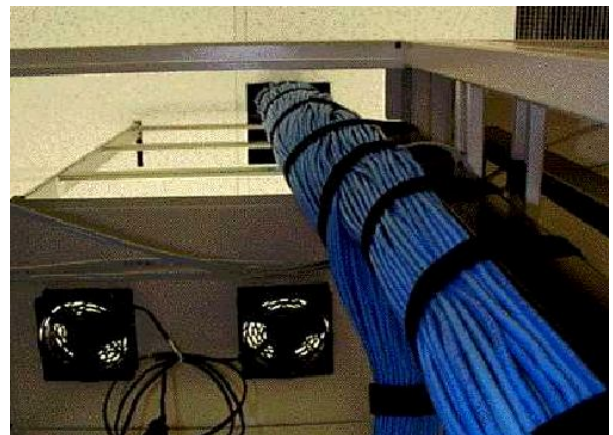
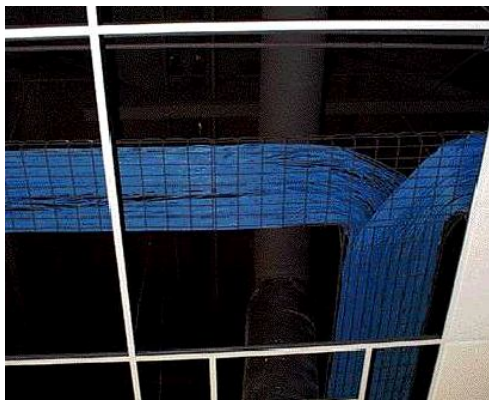
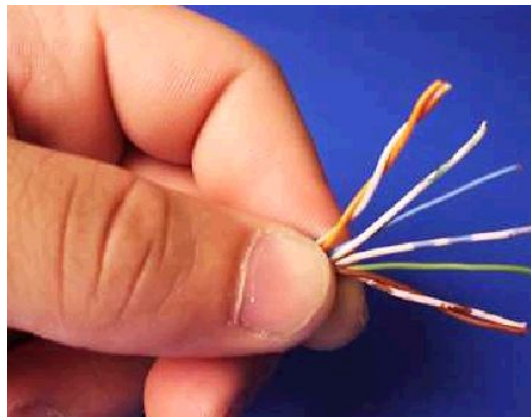


Les performances d'un LAN sont étroitement liées à la qualité de ses connexions. Lorsque vous utilisez des prises RJ-45 au niveau de la prise de courant murale dans un système de câblage horizontal, l'ordre des fils est crucial pour optimiser les performances du réseau. Le *séquençage* est la mise en correspondance des fils d'un câble avec les bornes appropriées de la prise. Pour comprendre ce principe, examinez attentivement une prise RJ-45. Comme vous pouvez le constater, cette prise comprend un code de couleur. Les couleurs (bleu, vert, orange et marron) correspondent à chacun des fils d'un câble UTP de catégorie 5.

Voici la procédure à suivre pour placer les fils d'un câble dans la prise :

22. Retirez la gaine (enveloppe) de l'extrémité du câble à connecter à la prise. Essayez de ne pas dénuder le câble plus que nécessaire, soit environ 2,5 cm, sinon le débit de données sera beaucoup moins rapide.
23. Placez les fils au centre de la prise et maintenez-les à cet endroit pendant que vous travaillez. Des fils tordus peuvent ralentir le débit de transmission des données. De plus, assurez-vous que la portion de câble gainée est à une distance maximale de 3 mm de la prise.

24. Ensuite, séparez chaque paire de fils torsadés.
25. La première couleur du côté gauche de la prise est le bleu. Trouvez la paire qui contient le fil bleu et détorsadez-la. Placez le fil bleu sur la fente de gauche avec le code de couleur bleu. Placez le second fil de cette paire sur la fente de droite codée en bleu et blanc.
26. La fente suivante du côté droit de la prise est verte. Trouvez la paire torsadée qui contient le fil vert et détorsadez-la. Placez le fil vert sur la fente de droite codée en vert. Placez le second fil de cette paire sur la fente de gauche codée en vert et blanc.
27. Procédez de la sorte jusqu'à ce que tous les fils aient été positionnés sur la fente appropriée, selon le code de couleur dans la prise.
28. Une fois ces étapes terminées, vous êtes prêt à raccorder les fils dans les fentes de la prise.








FAIRE

- ◆ Utiliser des attaches de câble
- ◆ Laisser du jeu
- ◆ Laisser un enroulement de service
- ◆ Utiliser des barres de soutien
- ◆ Utiliser des panneaux de gestion des câbles
- ◆ Utiliser des bandes velcro

NE PAS FAIRE

- ◆ Ne pas détorsader plus de 13 mm de fils
- ◆ Ne pas réduire le rayon de courbure
- ◆ Pas de courbure supérieure à 90 degrés
- ◆ Pas de pli
- ◆ Ne pas étirer
- ◆ Ne pas utiliser de pistolet agrafeur

Pour connecter des câbles aux prises, procédez comme suit :

-  29. Ne dénudez que la longueur de gaine nécessaire pour raccorder les fils. Plus les fils sont dénudés, plus la connexion est faible et plus la perte de signal est élevée.
-  30. Assurez-vous que chaque paire de fils reste torsadée, et ce, le plus près possible du point de raccordement. La torsade des fils crée le phénomène d'annulation nécessaire pour éviter toute interférence électromagnétique et radioélectrique. Dans le cas des câbles UTP de catégorie 4, la longueur maximale autorisée de fils non torsadés est de 25 mm. Pour les câbles de catégorie 5, cette longueur est de 13 mm.
-  31. Si vous devez courber un câble pour l'acheminer, veillez à maintenir un rayon de courbure quatre fois plus élevé que le diamètre du câble. Ne pliez jamais un câble à plus de 90 degrés.
- 32. Évitez d'étirer le câble lorsque vous le manipulez. Si vous exercez une force de plus de 11,3 kg sur un câble, les fils à l'intérieur peuvent se détorsader, ce qui, comme nous l'avons vu précédemment, peut générer des interférences et de la diaphonie.
- 33. Si plusieurs câbles sont acheminés le long du même parcours, utilisez des attaches pour les regrouper. Placez-les à intervalles aléatoires et serrez-les délicatement. Ne serrez pas les attaches trop fortement, car elles pourraient endommager les câbles.
-  34. Évitez, autant que possible, de tordre la gaine des câbles. Si la torsion est trop forte, la gaine peut se déchirer. Les câbles ne doivent jamais être pincés ou entortillés. Si c'est le cas, le débit sera plus faible et la capacité du LAN ne sera pas optimale.
- 35. Lorsque vous déterminez la longueur de câble nécessaire à un parcours, n'hésitez pas à prévoir du câble excédentaire. L'achat de quelques mètres de câble supplémentaires représente un bien petit prix à payer pour éviter de refaire un parcours de câble en raison de problèmes d'étirement. La plupart des monteurs de câbles prévoient suffisamment de mou pour que le câble touche le sol, puis ils rajoutent de 60 à 90 cm à chaque extrémité. La majorité d'entre eux utilisent la méthode de l'enroulement de service, qui consiste simplement à laisser quelques mètres de câble enroulés dans le plafond ou dans un autre emplacement hors de vue.
- 36. Au moment de fixer le câble, utilisez les techniques recommandées quant à l'utilisation d'attaches, de supports, de panneaux de gestion des fils et de sangles Velcro. N'utilisez jamais d'agrafes pour fixer les câbles. Les agrafes peuvent percer la gaine et entraîner une perte de connexion.
-  Rappelez-vous des choses à faire et à ne pas faire lorsque vous installez des câbles.

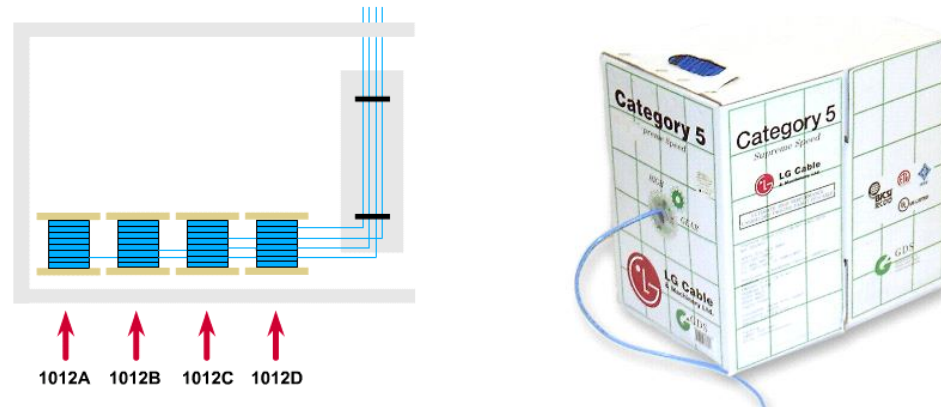
Documentation

Pendant l'installation des câbles, il est important d'étayer vos actions de documents. Pour ce faire, utilisez une feuille d'identification des câbles. Il s'agit d'un diagramme sommaire qui indique l'emplacement des parcours de câble. Cette feuille indique également le numéro des classes, des bureaux ou des autres salles où aboutissent les câbles. Vous pourrez y faire référence ultérieurement pour indiquer les numéros correspondants sur toutes les prises murales, ainsi qu'au niveau du tableau de connexions dans le local technique. Vous pouvez également utiliser une page de votre journal à cet effet. De cette manière, vous disposez d'une source supplémentaire de documentation du câblage.

La norme TIA/EIA-606 spécifie que chaque unité matérielle de raccordement doit être identifiée par un code unique. Cet identificateur doit être inscrit sur chaque unité de raccordement ou sur son étiquette. Lorsque des identificateurs sont utilisés dans la zone de travail, les raccordements de stations doivent

être identifiés par une étiquette apposée sur la plaque, le boîtier ou le connecteur lui-même. Toutes les étiquettes, qu'elles soient collées ou insérées dans une pochette, doivent respecter les critères de lisibilité, de longévité et d'adhérence spécifiés dans la norme UL969.

Étiquettes de câble



Évitez d'étiqueter les câbles, les prises murales et les tableaux de connexions avec des désignations du type " Classe d'algèbre de M. Dupond " ou " Classe d'histoire de Mme Durand ". Cela peut en effet créer une certaine confusion si, plusieurs années plus tard, un technicien ne connaissant pas ces endroits doit exécuter des travaux relatifs aux médias réseau qui s'y trouvent. Utilisez plutôt des désignations qui demeureront compréhensibles pour toute personne appelée à travailler sur le système dans les années à venir.

Un grand nombre d'administrateurs réseau incluent le numéro de local dans les désignations. Ils attribuent des lettres à chacun des câbles aboutissant dans un local. Certains systèmes d'étiquetage, notamment ceux utilisés dans les très grands réseaux, font également appel à un codage par couleur. Ainsi, une étiquette bleue peut désigner uniquement le câblage horizontal dans le local technique, alors qu'une étiquette verte peut désigner les câbles du poste de travail.

Pour comprendre ce concept, imaginez quatre câbles aboutissant à la salle 1012. Sur la feuille d'identification des câbles, ces câbles sont appelés 1012A, 1012B, 1012C et 1012D. Les plaques, où les câbles 1012A, 1012B, 1012C et 1012D sont reliés aux cordons de raccordement des stations de travail, sont elles aussi identifiées par la désignation du câble correspondant. Vous devez également étiqueter chaque connexion de câble au niveau du tableau de connexions dans le local technique. Placez les connexions de sorte que les étiquettes soient classées par ordre croissant. Cela permet de poser des diagnostics et, le cas échéant, de localiser plus facilement les problèmes. Enfin, étiquetez les câbles à chaque extrémité.

Après étude et analyse, il a été décidé d'acheminer quatre câbles vers chacune des salles de votre école. Vous avez étudié le parcours des câbles entre le local technique et les salles de classe. Vous êtes maintenant prêt à acheminer les câbles. Plutôt que d'acheminer séparément les quatre câbles le long du même parcours, il est plus aisé et plus rapide d'acheminer les quatre câbles simultanément.

Pour ce faire, vous avez besoin de quatre bobines de câble. Chaque bobine contient 304,8 m de câble. Pour faciliter la manipulation des câbles et éviter tout entortillage, les bobines sont généralement placées dans des boîtes. Le câble se déroule par un orifice situé sur le côté de la boîte pendant que la bobine tourne à l'intérieur. Si la bobine que vous utilisez se sépare de sa boîte, ne déroulez jamais le câble. Le câble s'entortillerait. Lorsque cette situation se présente, placez la bobine sur le côté et déroulez le câble à mesure que vous en avez besoin. Cela empêchera le câble de s'entortiller et de s'emmêler.

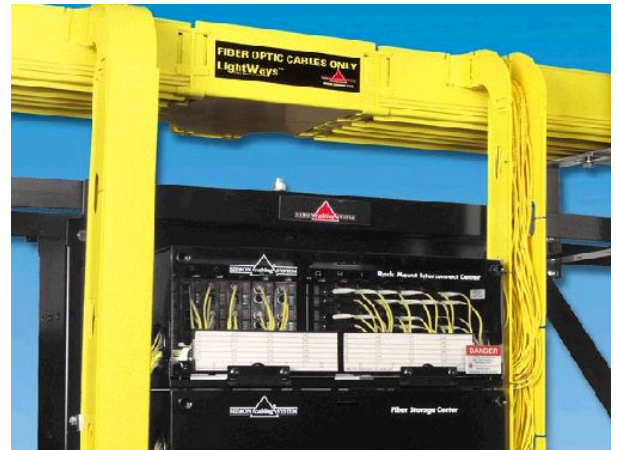
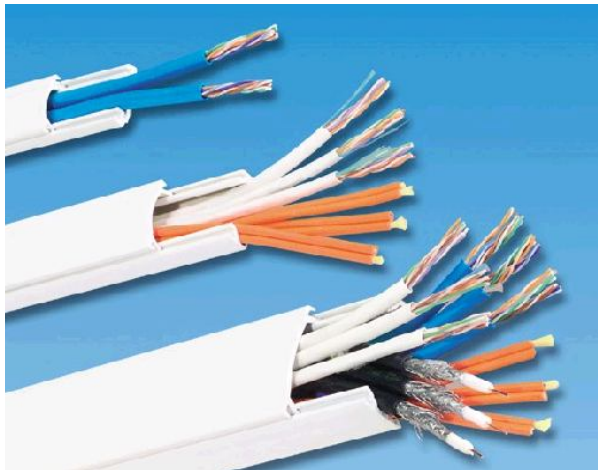
Pour vous aider à identifier les câbles qui se déroulent des bobines, attribuez une lettre à chaque bobine. Placez les bobines au point central ou dans le local technique. Déroulez une courte longueur de câble de

chaque bobine. Utilisez un marqueur permanent hydrofuge pour marquer l'extrémité de chaque câble avec la lettre de la bobine correspondante. Dans notre exemple, vous savez que chaque câble sera acheminé vers la classe 1012. Dans ce cas, inscrivez ce numéro devant chaque lettre. Au final, les câbles doivent être étiquetés de la manière suivante : 1012A, 1012B, 1012C et 1012D.

Pour éviter tout effacement ou découpage (à l'extrémité) ultérieur des étiquettes, marquez le câble trois fois à environ 60 cm d'intervalle. Utilisez du ruban isolant pour attacher les quatre câbles ensemble. Attachez ensuite les extrémités des câbles au bout d'une chaîne de tirage. Pour bien fixer la chaîne de tirage, nouez celle-ci autour des câbles avec des nœuds demi-clef avant d'attacher les extrémités avec le ruban isolant. Prévoyez plus de ruban que nécessaire. Si la chaîne ou les câbles viennent à se détacher ultérieurement, cela vous permettra de gagner du temps et de l'argent.

Après avoir acheminé le câble le long du parcours déterminé plus tôt, amenez-le dans la classe. (Remarque : Une section ultérieure traitera, de manière plus détaillée, les techniques utilisées pour acheminer les câbles à l'intérieur des murs, le long des murs, à l'intérieur des greniers et derrière les plafonds suspendus.) Prévoyez suffisamment de câble pour que les extrémités atteignent les prises et touchent le sol, puis rajoutez de 60 à 90 cm de câble excédentaire.

Retournez aux bobines de câble au niveau du point central ou du local technique. Servez-vous des étiquettes sur chaque bobine comme référence ; marquez chaque câble de la lettre et du numéro de salle appropriés. Ne coupez pas les câbles avant qu'ils n'aient été identifiés. Pour obtenir de meilleurs résultats, coupez les câbles et la chaîne de tirage avec des pinces à connexions. Ceci permet de couper les câbles de façon nette, sans risque de perte de signal. Si vous suivez chacune de ces étapes, les médias réseau servant au câblage horizontal seront étiquetés à chaque extrémité.



Vous pouvez également acheminer les câbles en les faisant passer dans une *canalisation*. - Les canalisations sont des voies murales pourvues d'un cache amovible. Il en existe deux types :

- Les *canalisations décoratives*, qui ont une apparence plus finie. Elles servent à camoufler les câbles le long d'un mur dans une pièce.
- Les *goulottes*, qui sont moins attrayantes que les canalisations décoratives. Leur principal avantage est de pouvoir contenir plusieurs câbles. En règle générale, l'utilisation des goulottes est limitée aux endroits tels que les greniers ou les espaces créés par les plafonds suspendus.

La canalisation peut être faite de métal ou de plastique. Elle peut être montée à l'aide de vis ou collée grâce à un côté adhésif.

Pouvez-vous citer un inconvénient inhérent à une canalisation à face adhésive ? Pouvez-vous citer un avantage inhérent à une canalisation à face adhésive ?

- Inconvénients : apparence médiocre ; elle peut se défaire ou être arrachée ; pas de réutilisation possible.
- Avantages : pose et retrait aisés.

Une fois la canalisation installée, placez le câble à l'intérieur et fixez le couvercle. Cela protégera le câble.

Vous connaissez peut-être déjà les canalisations, car elles sont souvent utilisées pour d'autres types de câble. Il n'est pas rare d'en trouver dans les bâtiments où des réseaux locaux sont installés ou étendus. Dans de telles circonstances, les personnes chargées de l'installation se demandent fréquemment si les câbles peuvent être acheminés dans les canalisations existantes. Cela dépend, en fait, du type de câble se trouvant déjà dans la canalisation.

Connaissez-vous un type de câble qu'il serait préférable de ne pas faire cohabiter avec un câble UTP de catégorie 5 ? En fait, tout type de câble ou de fil électrique.

RÈGLES DE SÉCURITÉ

37. Lorsque vous travaillez dans les murs, les plafonds ou les greniers, la première chose à faire est de **couper le courant alimentant tous les circuits qui pourraient passer dans ces zones de travail !** Si vous ne savez pas avec certitude si des fils traversent la partie du bâtiment dans laquelle vous travaillez, **la règle à suivre est de couper le courant partout. Ne touchez, en aucun cas, aux câbles d'alimentation !** Même si vous pensez avoir coupé tout le courant dans la zone où vous travaillerez, il n'existe aucun moyen de savoir si ces câbles sont sous tension.
38. Avant de commencer à travailler, repérez l'emplacement de tous les extincteurs dans la zone.
39. Portez des vêtements appropriés. Les manches longues et les pantalons protègent les bras et les jambes. Évitez de porter des vêtements très amples ou bouffants. S'ils s'accrochent à quelque chose, vous pourriez être blessé.
40. Si vous prévoyez de travailler dans un plafond suspendu, examinez d'abord la zone. Pour ce faire, soulevez quelques-unes des dalles du plafond. Vous pourrez ainsi repérer les conduits électriques, les conduits d'air, l'équipement mécanique et tous les éléments qui pourraient occasionner des problèmes ultérieurement.
41. Si vous devez utiliser des cisailles ou une scie, portez des lunettes de sécurité. Il est également judicieux de porter des lunettes de sécurité pour travailler dans une galerie technique ou au-dessus d'un plafond suspendu. Si quelque chose tombe ou si vous vous appuyez sur quoi que ce soit dans le noir, vos yeux seront ainsi protégés.
42. Demandez à l'ingénieur d'entretien de l'immeuble si la zone dans laquelle vous travaillerez contient de l'amiante, du plomb ou du PCB. Dans ce cas, suivez la réglementation applicable à ces matériaux.
43. Votre zone de travail doit être bien rangée. Ne laissez pas d'outils aux endroits où quelqu'un pourrait buter contre eux. Soyez prudent avec les outils munis de rallonges électriques. À l'instar des outils, les cordons peuvent facilement faire trébucher quelqu'un.

Prenez toujours connaissance, au préalable, des normes de construction locales. Certains règlements en matière de construction peuvent interdire le perçage ou le découpage de trous dans les plafonds ou les murs coupe-feu. L'administrateur du site ou l'ingénieur des installations peut vous aider à déterminer les zones interdites.

Si vous trouvez un matériau isolant endommagé lors de l'installation de câbles, n'utilisez pas la zone concernée. Dans certaines situations, si vous percez un trou dans un mur, vous devrez le boucher complètement avec un produit de colmatage ininflammable. Ici encore, l'ingénieur des installations pourra vous aider à identifier les endroits où cette précaution est nécessaire.

Enfin, si vous voulez acheminer des câbles dans des endroits où une circulation de l'air est effectuée, vous devez utiliser un câble ignifugé.

Un grand nombre d'installateurs préfèrent faire passer les câbles par le grenier ou par un plafond suspendu, car les câbles sont ainsi invisibles. Lorsque vous faites passer un câble dans un plafond

suspendu, ne posez jamais le câble sur le plafond. Vous devez prévoir une autre façon de supporter le câble.

Les goulottes murales, dont nous avons parlé précédemment, constituent un support envisageable. Vous pouvez également utiliser des attaches autobloquantes pour fixer les câbles aux fils métalliques servant à suspendre le plafond. Si vous choisissez cette option, tirez le câble d'attache en attache. Il existe également une troisième option pour supporter les câbles : le bâti en échelle. Les bâtis en échelle sont accrochés au plafond et procurent le meilleur type de support pour les câbles réseau.

Local technique



Un local technique est le point de jonction pour le câblage et l'équipement de câblage servant à connecter les unités d'un LAN. C'est le point central d'une topologie en étoile. Il peut s'agir d'une pièce spécialement conçue à cet effet ou d'une armoire. En règle générale, l'équipement d'un local technique est constitué des éléments suivants :

- Des tableaux de connexions.
- Des boîtiers de câblage.
- Des ponts.
- Des commutateurs.
- Des routeurs.

Les grands réseaux comptent parfois plusieurs locaux techniques. Dans ce cas, un des locaux techniques est habituellement désigné comme répartiteur principal. Tous les autres locaux, appelés répartiteurs intermédiaires, en dépendent. Une topologie de ce type porte le nom de topologie en étoile étendue.

Étiquettes

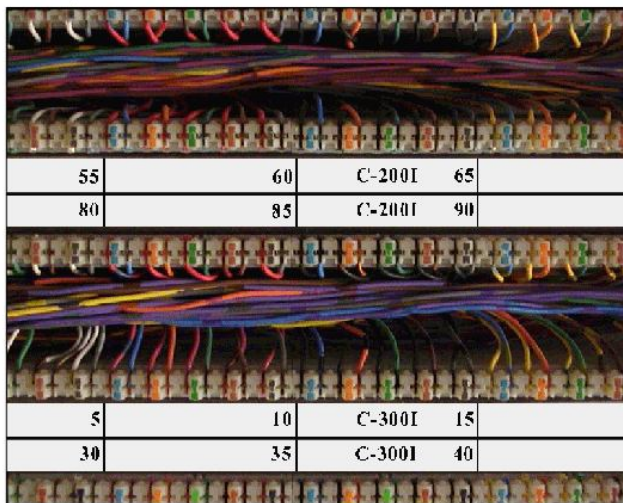
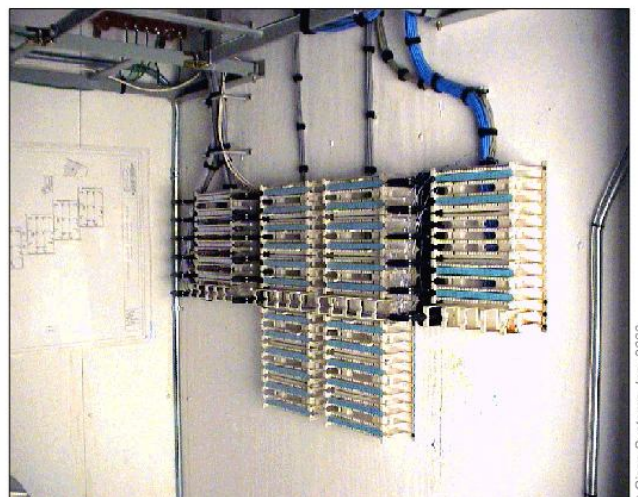


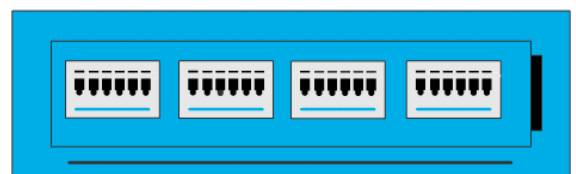
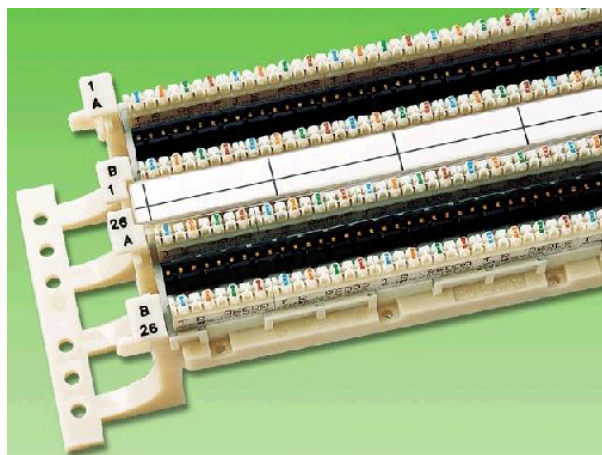
Tableau de connexions



Dans un LAN Ethernet à topologie en étoile, les parcours de câbles horizontaux provenant des postes de travail sont habituellement raccordés à un *tableau de connexions*. Un tableau de connexions est un dispositif d'interconnexion par le biais duquel les parcours de câbles horizontaux peuvent être connectés à d'autres unités du réseau, telles que des concentrateurs et des répéteurs. Pour être plus précis, un tableau de connexions est un ensemble de ports et d'emplacements de broches, qui joue le rôle d'un standard reliant les câbles horizontaux des stations de travail à d'autres stations de travail pour former un réseau local ou LAN. -

Dans certains cas, le tableau de connexions peut également permettre à des unités de se connecter à un WAN ou à Internet. Cette connexion est définie par la norme TIA/EIA-568-A comme une interconnexion horizontale.

Tableaux de connexions



Pour comprendre comment un tableau de connexions permet d'interconnecter des parcours de câbles horizontaux à d'autres unités de réseau, examinons sa structure. Un côté du tableau de connexions comporte des rangées de broches à code de couleur, tout comme celles d'une prise RJ-45. Pour effectuer les connexions électriques aux broches, vous devez utiliser un poinçon pour enfoncer les fils. N'oubliez pas que l'ordre des fils est primordial pour des performances réseau optimales. Lorsque vous connectez les fils au tableau de connexions, assurez-vous que la couleur des fils correspond à celle des broches. Les couleurs des fils et des broches ne sont pas interchangeables.



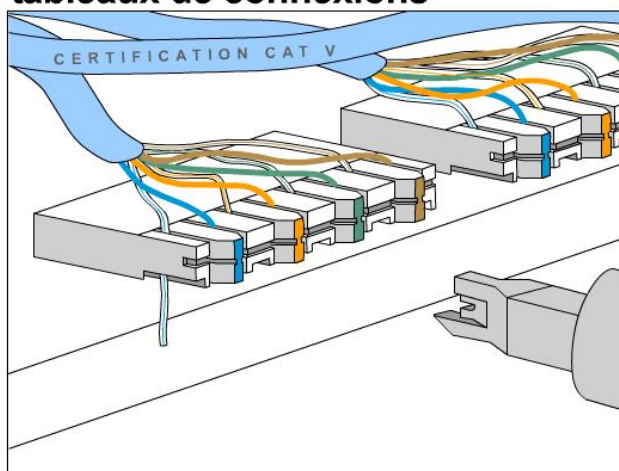
De l'autre côté du tableau de connexions se trouvent les ports. Ces ports ressemblent à ceux des prises murales de la zone de travail. Les ports du tableau de connexions requièrent des fiches de même taille que les ports RJ-45. Les cordons de raccordement, qui se branchent sur ces ports, permettent d'interconnecter des ordinateurs et d'autres unités du réseau (des concentrateurs, des répéteurs et des routeurs, par exemple) également reliés au tableau de connexions. -

Dans tout LAN, les points les plus faibles sont les connecteurs. S'ils ne sont pas bien installés, les connecteurs peuvent engendrer du bruit électrique et provoquer des contacts électriques intermittents entre les fils et les broches. Lorsque cela se produit, la transmission des données peut être perturbée ou son débit réduit. Cela vaut donc la peine de soigner le travail.

Pour être certain que le câble est installé correctement, suivez les normes publiées par la TIA/EIA.

44. Lorsque vous raccordez des longueurs de câbles de catégorie 5 au tableau de connexions, placez les fils du câble dans l'ordre croissant, selon le numéro de câble. Aidez-vous de la feuille d'identification des câbles que vous avez préparée précédemment. Vous pourrez ajouter les étiquettes ultérieurement. Utilisez les numéros qui ont été attribués lors de l'acheminement des câbles du poste de travail au local technique. Les numéros de câble doivent correspondre aux numéros des salles où sont situées les stations de travail. Si vous disposez les câbles dans l'ordre croissant au niveau du tableau de connexions, il sera beaucoup plus facile de repérer et de diagnostiquer les éventuels problèmes futurs.
45. Lors de la pose des fils, il est important de maintenir les extrémités des câbles centrées au-dessus des emplacements de broches. Sinon, les fils peuvent se tordre, ce qui ralentira le débit de transmission des données une fois le réseau entièrement raccordé.
46. Prenez soin de laisser la gaine à une distance maximale de 6,4 mm des emplacements de broches sur lesquels vous travaillez afin de ne pas dénuder trop de fil. Pour ce faire, il convient de mesurer avant de dénuder les fils - de 38 à 50 mm suffisent. Si vous dénudez trop les fils, le débit de transmission des données dans le réseau sera plus lent.
47. Vous ne devez pas détorsader les paires de fils plus qu'il n'est nécessaire. Les fils détorsadés réduisent en effet le débit de données et peuvent occasionner une diaphonie.

Raccordement des fils sur les tableaux de connexions



Un poinçon est un outil à ressort. Cela lui permet de remplir deux fonctions à la fois. En effet, tout en enfonçant le fil entre deux broches métalliques et en le dénudant (afin d'établir une connexion électrique avec les broches), le poinçon coupe aussi le fil excédentaire.

Il arrive parfois que le poinçon n'effectue pas une coupe nette. Dans ce cas, tournez doucement les extrémités coupées et retirez-les une fois que le fil a été mis en place. Lorsque vous utilisez le poinçon, assurez-vous de le placer de telle sorte que la lame soit opposée au point où le fil est enfoncé dans chaque emplacement de broche. Sans cette précaution, vous pourriez couper le fil trop court par rapport à son point de connexion électrique.

Vous pouvez monter les tableaux de connexions au mur à l'aide de supports ou encore les placer dans des bâtis ou des armoires (équipées de bâtis intérieurs et de portes). L'un des équipements les plus courants est le *bâti de distribution*. Il s'agit en fait d'une charpente renfermant l'ensemble des équipements utilisés dans le local technique, notamment les tableaux de connexions, les répéteurs, les concentrateurs et les routeurs. Sa hauteur peut varier de 1 à 1,9 mètre.

L'avantage du bâti de distribution est qu'il permet d'accéder facilement à l'avant comme à l'arrière de l'équipement. Pour plus de stabilité, le bâti de distribution est fixé au sol au moyen d'une plaque de plancher. Bien que quelques entreprises commercialisent un bâti de 0,5 m de largeur, c'est le modèle de 0,48 m qui est le plus répandu depuis les années 1940.

Vérification des câbles – Instrumentation

L'IEEE et les associations TIA/EIA ont établi des normes qui vous permettent de vérifier si votre réseau fonctionne à un niveau acceptable. Si les résultats de ce test sont bons et que votre réseau est conforme aux normes, vous pouvez utiliser cette mesure comme base de référence. Cette base de référence représente les fonctionnalités de départ ou nouvellement installées de votre réseau.

Il est important de connaître la mesure de référence. La conformité aux normes d'installation ne signifie pas pour autant la fin des tests. Vous devez continuer à effectuer des tests réguliers pour vous assurer que le réseau fonctionne toujours à son meilleur niveau. Pour cela, vous pouvez comparer les mesures actuelles aux mesures enregistrées, prises lorsque le système fonctionnait bien. S'il y a une différence importante par rapport à la mesure de référence, cela indique une anomalie. En répétant à intervalle régulier les mesures et en comparant les résultats à la base de référence, vous pourrez facilement détecter certains problèmes du réseau causés par le vieillissement, de mauvaises pratiques d'entretien, les intempéries et d'autres facteurs.

La figure illustre un outil polyvalent destiné à tester l'état du réseau. Fluke Networks NetTool (ou tout autre testeur portatif multi-usage équivalent) permet de détecter la cause des problèmes de connectivité entre le poste de travail et le réseau. Cet outil allie les fonctionnalités d'un testeur réseau, d'un testeur de configuration PC et d'un testeur de câble de base. NetTool (ou tout testeur équivalent) se connecte entre le PC et la prise murale. Une fois connecté, NetTool écoute, rassemble et organise divers types d'informations :

- 48. les ressources réseau disponibles,
- 49. les ressources réseau que la configuration du PC permet d'utiliser,
- 50. l'état du segment réseau, y compris les erreurs, les collisions, l'utilisation, ainsi que l'état de la carte réseau et du réseau local.

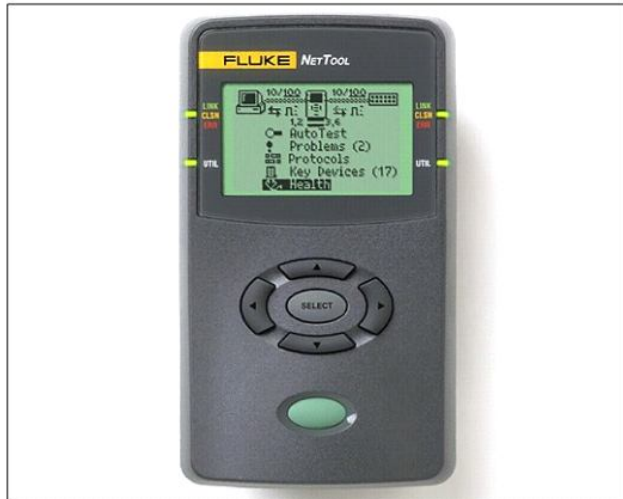
Vous pouvez également utiliser NetTool (ou un outil équivalent) pour effectuer des tests élémentaires afin de détecter les circuits ouverts, les courts-circuits, les paires séparées ou encore la distance jusqu'à l'ouverture sur un câble avec terminaison RJ-45. Cet outil vous permet en outre de procéder à des tests de type schéma de câblage broche à broche sur le câblage et les câbles de raccordement installés.

Synthèse des fonctionnalités de NetTool (ou d'un outil équivalent) :

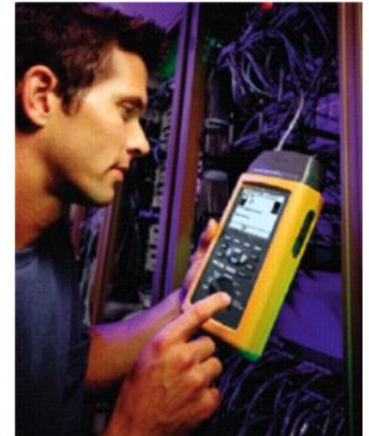
- 1. **Identification de service** : Identification du type de prise : Ethernet, Token Ring, téléphone ou inactive.
- 2. **Signalisation de la liaison** : Détection et signalisation de la négociation de liaison entre le concentrateur PC et le commutateur (opération jusqu'alors transparente).
- 3. **Mode en ligne** : Affichage concis de l'adresse IP du PC et des ressources réseau utilisées : routeur par défaut, serveur de messagerie, DNS et serveurs Web auxquels il est fait accès.

4. **Fonctions de test de câble élémentaires** : Exécution de tests de câble élémentaires afin de détecter les circuits ouverts, les courts-circuits, les paires séparées, la longueur du câble ou encore le schéma de câblage broche à broche.

Testeur de réseau



Vérification des câbles



Peut-être pensez-vous que pour tester un câble, il suffit de lui en substituer un autre ? Cela ne prouve rien de façon certaine, car un problème commun pourrait affecter tous les câbles d'un LAN. C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser un testeur de câble pour mesurer les performances du réseau.

Un *testeur de câble* est un dispositif portatif capable de certifier qu'un câble répond aux normes IEEE et TIA/EIA. Les fonctions offertes par les testeurs de câble varient selon le type de testeur. Certains fournissent des imprimés, tandis que d'autres peuvent être connecté à un PC afin de créer un fichier de données. Aucune formation spéciale n'est nécessaire pour utiliser les testeurs disponibles actuellement sur le marché. La plupart des administrateurs réseau ou des installateurs compétents considèrent en effet que les guides d'utilisation fournis par les fabricants suffisent amplement.



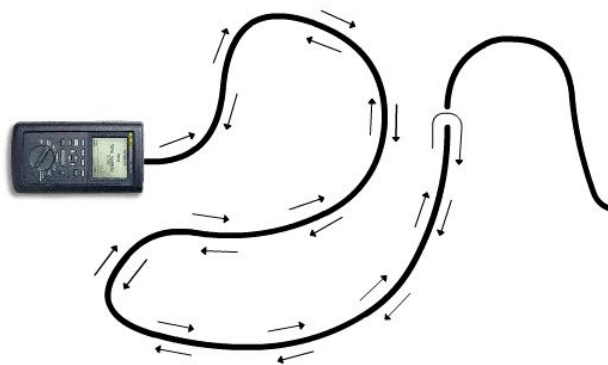


Les testeurs de câble - offrent un large éventail de fonctions et de caractéristiques. La liste qui suit vous donne un aperçu des fonctions offertes. Avant de faire un choix, vous devez déterminer les fonctions qui répondent le mieux à vos besoins.

Les testeurs de câble peuvent effectuer des tests qui mesurent la capacité globale d'un parcours de câble. Exemples :

- Déterminer la longueur du câble
- Localiser les mauvaises connexions
- Fournir des schémas de câblage pour détecter les paires inversées
- Mesurer l'atténuation du signal
- Mesurer la diaphonie locale
- Détecter les paires séparées
- Effectuer des tests du niveau de bruit
- Suivre le parcours des câbles derrière les murs

Réfectomètres

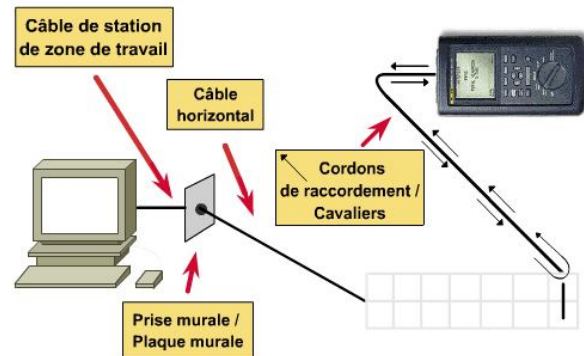


Les réfectomètres mesurent la distance jusqu'à un câble en court-circuit ou à une extrémité non raccordée (en circuit ouvert).

Il est important de mesurer la longueur totale des parcours de câble, car la distance peut nuire à la capacité des unités du réseau à partager le média réseau. Comme vous l'avez étudié précédemment, un câble dont la longueur dépasse la limite maximale spécifiée par la norme TIA/EIA-568-A peut provoquer une dégradation du signal.

Les testeurs de câble, parfois appelés *réfectomètres* (*TDR*), mesurent la distance jusqu'à un câble en circuit ouvert ou en court-circuit. Pour cela, ils envoient une impulsion électrique dans le câble. Ils chronomètrent ensuite le temps que prend la réflexion du signal depuis l'extrémité du câble. Ce test, appelé *réfectométrie à dimension temporelle*, peut donner des lectures de distance avec une précision de 61 cm.

Vérification d'une connexion



Si le réflectomètre indique la distance jusqu'au tableau de connexions plutôt qu'à un point plus éloigné, vous savez immédiatement qu'il y a un problème de connexion.

Dans les LAN utilisant des câbles à paires torsadées non blindées, les mesures de distance permettent de déterminer si les connexions au niveau des tableaux de connexions et des prises murales sont correctes. Pour comprendre ce processus, vous devez d'abord maîtriser le fonctionnement d'un réflectomètre.

Le réflectomètre mesure la longueur d'un câble en envoyant un signal électrique dans ce dernier. Le signal est réfléchi lorsqu'il arrive à la connexion ouverte la plus éloignée. Pour identifier les connexions défectueuses sur un parcours de câble, vous devez brancher le réflectomètre au cordon de raccordement du tableau de connexions. Si le réflectomètre indique la distance jusqu'au tableau de connexions plutôt qu'à un point plus éloigné, vous savez immédiatement qu'il y a un problème de connexion.

Vous pouvez employer la même procédure à l'extrémité opposée du câble pour mesurer la distance jusqu'à la prise RJ-45.

Les testeurs de câble utilisent une fonction appelée *schéma de câblage* pour indiquer les correspondances de connexion entre les paires de fils et les broches des fiches et des prises. Le test permet de déterminer si l'installateur a bien raccordé les fils d'une prise ou s'il les a inversés. Lorsque les fils sont dans l'ordre inverse, on parle de *paires inversées*. Il s'agit là d'un problème courant, spécifique aux câbles à paires torsadées non blindées (ou câbles UTP). Lorsque des paires inversées sont détectées dans les systèmes de câblage UTP d'un LAN, cela signifie que les connexions sont incorrectes et qu'elles doivent être refaites.

L'inspection visuelle et les mesures de diaphonie sont les seules façons de détecter une situation connue sous le nom de *paires séparées*. Comme vous le savez, les torsades dans les paires de fils servent à protéger ces derniers des interférences extérieures causées par des signaux passant le long d'autres paires de fils. Cependant, cet effet d'écran protecteur n'est possible que si les fils d'une paire font partie du même circuit. Lorsque les fils sont séparés, ils ne font plus partie du même circuit. Même si le courant passe dans le circuit, donnant ainsi l'impression que le système fonctionne, il n'y a aucune protection des signaux. Tôt ou tard, la diaphonie locale deviendra un problème. Un schéma de câblage ne peut pas permettre de détecter les paires séparées parce qu'il y a quand même un circuit.

Plusieurs facteurs peuvent diminuer la puissance d'un signal passant dans les fils de cuivre d'un câble UTP. Cette réduction de la puissance du signal s'appelle atténuation. L'atténuation se produit parce que le signal perd de l'énergie au profit du câble.

Un testeur de câble permet de mesurer la perte de puissance d'un signal provenant d'un *injecteur de signaux* (petite boîte de la taille d'un jeu de cartes, connectée à l'extrémité éloignée d'un câble). Habituellement, les testeurs de câble mesurent l'atténuation à diverses fréquences. Dans le cas des câbles de catégorie 5, les testeurs peuvent prendre des mesures à des fréquences allant jusqu'à 100 MHz. Consultez les spécifications TIA/EIA 568-A pour connaître la perte autorisée pour le type de câble utilisé dans votre LAN.

Plusieurs facteurs peuvent contribuer à créer de la diaphonie locale. Le plus courant est la présence de paires inversées. Comme vous l'avez vu précédemment, celles-ci peuvent être détectées au moyen de la fonction de schéma de câblage d'un testeur de câble. La diaphonie locale peut également être causée par des paires qui ont été détorsadées au moment de leur raccordement à des dispositifs d'interconnexion (comme des tableaux de connexions) dont les cordons de raccordement sont détorsadés. Elle peut également être due à des câbles trop tendus autour de coins aigus, ce qui provoque un changement de position des paires dans la gaine du câble.

Si vous mesurez de la diaphonie locale, effectuez une vérification visuelle du câblage horizontal afin d'éliminer ces possibilités. Si vous ne trouvez rien, cela signifie que le problème est probablement dû à des paires séparées. Un testeur de câble vérifie la diaphonie locale en mesurant une gamme de fréquences allant jusqu'à 100 MHz. Les nombres élevés indiquent un bon résultat, tandis que les petits nombres sont synonymes de problèmes dans le réseau.

De nombreux facteurs extérieurs peuvent provoquer des interférences dans le média réseau. Voici quelques exemples de sources externes qui émettent des signaux ayant un effet sur les paires de fils des câbles UTP :

- L'éclairage fluorescent.
- Les appareils de chauffage.
- Les radios.
- Les purificateurs d'air.
- Les téléviseurs.
- Les ordinateurs.
- Les détecteurs de mouvement.
- Les radars.
- Les moteurs.
- Les commutateurs.
- Les machines à souder.
- Les dispositifs à auto-allumage.
- Les appareils électroniques de toutes sortes.

Heureusement, les signaux produits par ces sources externes utilisent souvent des fréquences qui leur sont spécifiques. Cela permet donc au test du niveau de bruit de détecter non seulement de telles interférences extérieures, mais aussi de réduire le nombre de sources d'émission possibles.

Avant de mesurer le bruit dans un câble, déconnectez tous les câbles de l'équipement informatique. Des niveaux de lecture élevés indiquent généralement un problème. Un moyen simple de repérer la source précise du bruit consiste à débrancher chacun des dispositifs électriques jusqu'à ce que vous trouviez l'origine du problème. Sachez toutefois que cela ne fonctionne pas toujours.