



Descriptif Technique

MÉTIER N°02

CÂBLAGE DES RESEAUX

TRES HAUT DEBIT

Soumis par :

Philippe NICARD, Expert WorldSkills France





TABLE DES MATIERES

1.	NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER	4
2.	CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL.....	5
3.	LE SUJET D'ÉPREUVE.....	9
4.	NOTATION.....	10
5.	EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER	12
6.	ÉQUIPEMENTS ET MATERIAUX	12



1. NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER

LE NOM DU MÉTIER EST CÂBLAGE DES RÉSEAUX TRÈS HAUT DÉBIT

DESCRIPTION DU MÉTIER :

Le câble est le support de transmission au travers duquel l'information circule d'un équipement réseau à un autre. Il existe plusieurs types de câbles qui sont couramment utilisés dans les infrastructures de réseau. Dans certains cas, un réseau va utiliser un seul type de câble, tandis que d'autres réseaux utilisent une variété de types de câbles. Le type de câble choisi pour un réseau est lié à la topologie, aux protocoles, à la taille du réseau. Comprendre les caractéristiques des différents types de câbles et comprendre comment elles se rapportent à d'autres aspects du réseau est nécessaire pour le développement d'un réseau efficace.

Le technicien en câblage réseau construit tous types d'infrastructures de réseaux de télécommunication tels que les réseaux étendus (WAN), les réseaux locaux (LAN) et de télévision par câble (CATV). Ce travail est très technique, il nécessite des connaissances spécialisées afin d'installer des réseaux qui répondent aux besoins des clients et qui soient conformes aux normes reconnues de l'industrie.

Le technicien en câblage réseau va créer le socle de base pour le réseau : il va installer les câbles appropriés pour l'utilisation prévue, fixer les câbles, les tester puis mettre en service les équipements actifs. Le fonctionnement de tout l'ensemble des équipements d'un réseau repose sur le câblage. Le technicien installateur peut travailler soit pour un opérateur de télécommunications soit dans une société spécialisée en réseaux de communication. Il va installer le câblage pour les entreprises, pour les administrations ou pour les particuliers. Il installe des services tels que la télévision par câble, la téléphonie ou l'accès à Internet.

Les réseaux de communication sont essentiels pour l'efficacité des entreprises et pour le commerce. Une défaillance du réseau peut entraîner des pertes de temps et des pertes de revenus. Des réseaux de communication robustes et fiables sont donc essentiels à la réussite de l'entreprise.

DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES

Le descriptif technique ne contient que des informations relatives au métier. Il doit donc être utilisé en association avec le règlement des Finales Nationales de la Compétition des Métiers.

2. CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL

La compétition est une démonstration et une évaluation des compétences associées avec le métier en question. Le sujet d'épreuve est uniquement composé de travaux pratiques.

COMPÉTENCES SPÉCIFIQUES

Les candidats doivent être capables de réaliser le travail demandé, conformément aux normes de câblage en vigueur au jour de la compétition : normes ISO 11801, IEC 50173 en particulier.

Technologies des réseaux d'information

Les candidats doivent connaître et comprendre les technologies des réseaux d'information, comme :

- La technologie Ethernet ;
- Les technologies de réseaux optiques : Point-à-point, PON, GPON ;
- Les technologies de réseaux résidentiels.

Architectures réseau

Les candidats doivent connaître et comprendre l'architecture des réseaux suivants :

- Les réseaux du domaine public, réseaux d'opérateurs ;
- Les réseaux privés d'entreprises (câblage horizontal et vertical) ;
- Les réseaux résidentiels (habitat collectif et individuel)

Câblage

Les candidats doivent comprendre et être capables de :

- Tirer du câble ;
- Maîtriser la tension des câbles ;
- Respecter les rayons de courbure des câbles
- Installer des chemins de câbles, des goulottes, des prises ;
- Organiser le rangement des câbles ;
- Repérer les câbles, réaliser l'étiquetage ;
- Raccorder des connecteurs.

Systèmes de câblage structurés en fibre optique

Les candidats doivent connaître et comprendre les systèmes de câblage structurés en fibre optique, incluant :

- Les câbles :
 - Les différents types de câbles à fibres optiques ;
- La connectique fibre optique :
 - Les différents types de connecteurs ;
- L'organisation et l'installation des câbles :
 - Organisation du système de câblage structuré en fibre optique ;
 - Installation de câbles à fibres optiques ;
 - Câblage d'immeubles (y compris vertical et horizontal) ;
 - Câblage résidentiel (habitat collectif et individuel).

Les candidats doivent comprendre et être capables de réaliser les tâches suivantes :

- Préparation d'un câble de fibres optiques :
 - Retrait de la gaine du câble ;
 - Retrait de la protection des fibres ;
 - Préparation de la fibre optique, clivage ;
- Épissure de fibres optiques :
 - Épissure par fusion (soudure) ;

- Épissure mécanique ;
- Stockage et rangement de la fibre optique en tiroir, en cassette ;
- Pose de connecteurs pour fibre optique :
 - Connecteur optique à monter ;
 - Inspection et nettoyage ;
- Installation de boîtiers optiques :
 - Stockage de câble dans un tiroir ;
 - Fixation des entrée/sortie de câble ;
 - Gestion de la longueur des fibres, lovage ;

Systeme de câblage structuré en cuivre

Les candidats doivent connaître et comprendre le système de câblage structuré en cuivre, comme suit :

- Câble de cuivre : câbles à paires torsadées x/yTP (catégories 5e, 6, 6a et 7, ...), câble VDI d'après le guide UTE C 90-483;
- Matériel de connexion ;
- Architecture et installation du câblage :
 - Tirage de câbles ;
 - Organisation du câblage horizontal ;
 - Tirage de câbles horizontaux dans des chemins, des goulottes ;
 - Organisation du câblage vertical ;
 - Installation du câblage vertical, du backbone.

Les candidats doivent comprendre et être capables de réaliser les tâches suivantes :

- Raccordement de câbles
 - Pré-raccordement :
 - Retrait de la gaine des câbles multi-paires torsadés x/yTP ;
 - Retrait de la gaine des câbles multiconducteurs ;
 - Préparation des câbles coaxiaux ;
 - Raccordement de connecteurs à contacts auto-dénudant (CAD) :
 - Raccordement de fiche RJ45 (UTP, FTP)
 - Raccordement de prise modulaire RJ45 (cat. 5e, 6, 6a, 7, ...);
 - Raccordement sur barrette de connexion CAD type 110 ;
- Raccordement de câble coaxial – Montage fiches E, F ou 3.5/12;
- Installation de prises de télécommunication RJ45 ;
- Installation de panneaux de brassage.

Montage de rack et d'équipements 19 pouces ou GTL

Les candidats doivent comprendre et être capables de réaliser les tâches suivantes :

- Installation d'un rack, d'une armoire murale, d'une baie 19 pouces ou d'une GTL;
- Montage de bandeaux de prises de raccordement ;
- Gestion des câbles et brassage.

Maintenance - Dépannage

Les candidats doivent comprendre et être capables de réaliser les tâches suivantes :

- Dépannage d'une liaison en fibre optique
 - Identification et localisation d'événement ;
- Dépannage d'un lien en câble cuivre
 - Identification et localisation d'événement ;

Mesures

Les candidats doivent comprendre et être capables de réaliser les tâches suivantes :

- Test et mesure sur la fibre optique

- Localisation de défaut par lumière visible (VFL) ;
- Photométrie
- Réflectométrie optique ;
- Sélection de l'équipement de test ;
- Test et mesure sur le câble cuivre :
 - Test et certification d'un lien cuivre.

Applications réseau

Les candidats doivent comprendre et être capables de réaliser les tâches suivantes :

- Raccordement et mise en service d'équipements actifs pour les services de Voix (téléphonie), de Données (Micro-ordinateur) et d'Image (Téléviseur-écran vidéo- caméra) ;
- Mise en service d'une application réseau (Wifi, téléphonie, web, vidéo-surveillance, ...).

Procédures de sécurité

Les candidats doivent comprendre et être capables de mettre en œuvre les procédures de sécurité suivantes :

- Pratiques de sécurité communes :
 - Premiers secours ;
 - Configuration de site de travail ;
 - Outils et équipements ;
 - Utilisation d'échelle en toute sécurité ;
- Équipement de protection individuelle :
 - Protection des yeux ;
 - Gants ;
 - Prévention des chutes ;
 - Vêtements ;
- Environnements dangereux :
 - Risque électrique et électrostatique ;
 - Risque optique : lumière LASER ;
 - Danger lié à la fibre optique ;
 - Danger chimique ;
- Organisation de la sécurité :
 - Analyse du site de travail ;
 - Prévention et contrôle des risques ;
 - Plan hygiène, santé et sécurité.

CONNAISSANCES THÉORIQUES

Les connaissances théoriques sont requises mais ne seront pas testées à proprement parler :

- Les candidats doivent posséder un niveau de connaissances approprié et comprendre les normes (ISO/IEC) et règles de l'art en vigueur dans le secteur d'activité.
- Les candidats doivent savoir sélectionner les matériels et les consommables appropriés durant la compétition.

La connaissance des règles et règlements ne sera pas testée.

TRAVAUX PRATIQUES

Les candidats auront à réaliser seul et de manière individuelle le câblage de différentes parties de réseaux :

- Réseau résidentiel en câble cuivre à paires torsadées (Grade2TV ou Grade3TV) organisé autour d'une GTL. Le câblage sera rangé dans des goulottes disposées sur le box de travail de chaque candidat.
- Réseau d'opérateur en fibre optique monomode : réalisation de liaisons par fusion entre différents câbles à fibres optiques. Mise en place de boîtiers d'interconnexions et de raccordements optiques.
- Réseau résidentiel FTTH : câblage fibre optique d'un immeuble pour distribuer Téléphonie - Internet et Télévision dans ses appartements.

Les candidats devront valider leur câblage par des séries de tests, recettes, à l'aide d'outils spécialisés : testeur-certificateur de câblage, photomètre, réflectomètre.

Ils procéderont ensuite à la mise en service de leur installation en y raccordant des équipements actifs : commutateur Ethernet, « box », ordinateurs, téléphones... et procéderont à des essais de communication.

Les candidats seront également confrontés à des installations (cuivre et optique) en dysfonctionnement sur lesquelles ils devront réaliser une intervention de maintenance.

3. LE SUJET D'ÉPREUVE

FORMAT / STRUCTURE DU SUJET D'ÉPREUVE

Le sujet d'épreuve se compose d'une série de modules indépendants.

Module 1 : Installation des différents éléments :

- Installation des différents éléments (boîtiers, GTL, goulottes, ...)

Module 2 : câblage d'un réseau d'opérateur en fibre optique

- Tirer et organiser les câbles fibre optique ;
- Installer les tiroirs de raccordement et les cassettes de protection d'épissures optiques ;
- Réaliser les épissures de fibres optiques par fusion ;
- Réaliser la pose de connecteurs optiques ;
- Repérer et étiqueter les câbles et les fibres ;
- Mesurer l'affaiblissement sur les liaisons optiques.
- Déterminer le bilan optique global d'une liaison.

Module 3 : câblage d'un réseau résidentiel

- Poser les goulottes ;
- Poser et raccorder des câbles cuivres ;
- Raccorder les prises RJ45 ;
- Monter et raccorder les prises murales ;
- Ranger, gérer les câbles ;
- Repérer et étiqueter les câbles et les prises ;
- Recetter l'installation, certifier les liens permanents.

Module 4 : câblage d'un réseau FTTH

- Installer les boîtiers de raccordement et les prises terminales optiques ;
- Tirer et organiser les câbles fibre optique ;
- Ranger, gérer les câbles et les fibres ;
- Raccorder les fibres optiques ;
- Repérer et étiqueter les câbles et les fibres ;
- Mesurer l'affaiblissement sur les liaisons optiques ;
- Déterminer le bilan optique global d'une liaison.

Module 5 : Mise en service des actifs et test final :

- Vérification de communication téléphonique entre appartement, entreprise et le NRO.

Module 6 : Dépannage d'un câblage fibre optique :

- Localisation et identifier un événement (épissure, connecteur, coupleur,...).
- Être capable de réaliser une maintenance préventive ou curative sur une liaison optique.cause.

Module 7 : Speed module :

- Test de rapidité et de qualité de raccordement par épissure (fusion) de fibres optiques.

DISTRIBUTION/CIRCULATION DU SUJET D'ÉPREUVE

Le sujet d'épreuve sera mis en circulation 12 semaines avant la compétition.

Le jour de la compétition, 30% de changements seront appliqués au sujet qui aura été distribué auparavant.

4. NOTATION

CRITÈRES D'ÉVALUATION

Cette section définit les critères de notation, objectifs ou subjectifs, et le nombre de notes attribuées. Le nombre total de points pour tous les critères d'évaluation doit être égal à 100.

Section	Critère	Note		
		Jugement	Objectif	Total
A	Règles de sécurité		9	9
B	Installation des éléments		8	8
C	Câblage Opérateur (FO)	5	20	25
D	Câblage résidentiel (cuivre)	6	10	16
E	Câblage FTTH (FO)	10	10	20
F	Test des actifs	4	2	6
G	Maintenance	0	8	8
H	Speed Test	0	8	8
Total =		25	75	100

SPÉCIFICATION D'ÉVALUATION DU MÉTIER

Pour information, le « Jugement » est une notation subjective qui fait appel à l'appréciation des membres du jury (exemple : esthétique, finition ...). Les notes « Objectives » correspondent à des critères mesurables (exemple : dimensions, tache réalisée ou non ...).

Les critères d'évaluation du métier sont des spécifications claires et concises qui expliquent comment et pourquoi une note spécifique est attribuée. Tous ces critères sont rentrés dans le système informatique de gestion de la compétition, le CIS (Competition Information System).

A – Règles de sécurité

B – Installation des éléments

L'évaluation de la qualité de chaque câblage comprend principalement les éléments suivants :

- L'aspect, le rangement, les chemins, la fixation des câbles FO,
- La gestion des câbles : rayons de courbures, repérage,
- La prise en compte des normes et des règles de l'art,

C – Câblage Fibre Optique Opérateur

L'évaluation de la qualité de chaque câblage comprend principalement les éléments suivants :

- L'aspect, le rangement, les chemins, la fixation des câbles FO,
- La gestion des câbles : rayons de courbures, repérage,
- La prise en compte des normes et des règles de l'art,
- Les raccordements : brochage, code de couleurs, qualité des liaisons,
- Les méthodes de mesure, la fonctionnalité des liens FO,
- La réalisation d'une feuille de relevés de mesures

D – Câblage Cuivre

L'évaluation de la qualité du câblage cuivre résidentiel comprend les éléments suivants :

- L'aspect, le rangement, les chemins, la fixation des câbles à paires torsadées,
- La gestion des câbles : rayons de courbures, repérage,
- La prise en compte des normes et des règles de l'art,
- Les raccordements : brochage, code de couleurs, qualité des liaisons,
- Les méthodes de mesure, la fonctionnalité des liens cuivre,
- La réalisation d'une feuille de relevés de mesures

E – Câblage Fibre Optique FTTH

L'évaluation de la qualité de chaque câblage comprend principalement les éléments suivants :

- L'aspect, le rangement, les chemins, la fixation des câbles FO,
- La gestion des câbles : rayons de courbures, repérage,
- La prise en compte des normes et des règles de l'art,
- Les raccordements : brochage, code de couleurs, qualité des liaisons,
- Les méthodes de mesure, la fonctionnalité des liens FO,
- La réalisation d'une feuille de relevés de mesures

F – Installation des actifs et test des actifs

L'évaluation s'effectue sur le bon fonctionnement de la communication téléphonique entre un appartement de l'immeuble ou une pièce du logement et un téléphone situé au niveau du NRO.

G – Maintenance

L'évaluation s'effectue sur la capacité du candidat à localiser et identifier un dysfonctionnement ou une anomalie sur une liaison en fibre optique.

L'évaluation comprend les points suivants :

- La localisation de l'anomalie ou du dysfonctionnement,
- L'identification de cette anomalie ou de ce dysfonctionnement,
- L'indication de la cause de cette anomalie ou de ce dysfonctionnement,
- Le rendu d'une fiche bilan complétée.

H – Speed Test

L'évaluation de la rapidité de travail s'effectue sur le nombre (et la qualité) de soudures FO réalisé en un temps limité. L'évaluation comprend les points suivants :

- Le nombre de soudures correctes réalisées,
- La qualité des soudures réalisées (affaiblissement mesuré),
- Le respect du code de couleurs proposé,

De plus, dans chacun des critères énoncés ci-dessus, il convient d'observer si :

- Les tâches ont été réalisées de façon professionnelle ;
- La méthode de câblage correspond à celle employée dans la profession sur le terrain,
- Le traitement des câbles fibre optique et cuivre est respectueux des matériaux,
- La méthode de câblage n'a pas d'impact négatif sur la qualité du réseau ;
- Aucune des règles de la compétition n'a été enfreinte,
- L'accomplissement de la tâche se fait dans le temps imparti.

Pour la notation des critères objectifs, les jurés sont divisés par groupes de 3. Chaque groupe prend en charge une partie des critères de notation.

Chaque module terminé est évalué le jour même où il a été terminé ;

La notation des critères subjectifs s'effectue selon une nouvelle organisation appelée « judgement ». Trois jurés participent à cette notation. Les notes attribuées s'échelonnent de 0 à 3. L'écart maximum entre les 3 notes attribuées est limité à 1 point. Les trois notes attribuées par les jurés sont saisies et enregistrées dans le CIS.

5. EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER

Les candidats doivent revêtir une tenue de travail adaptée comprenant entre autres pantalon de travail (pas de short) et chaussures de sécurité. Le port des équipements de protection individuelle (EPI) est conseillé (gants, casquette à coque, lunettes).

Tous les candidats doivent utiliser des lunettes de protection lorsqu'ils utilisent des outils manuels, mécaniques ou électriques, ou un équipement susceptible de causer des éclats et des fragments pouvant blesser les yeux (cas de la fibre optique) ;

Tous les candidats doivent limiter au maximum l'utilisation de la source de lumière laser (VFL). Afin de protéger leurs yeux (et ceux des jurés et visiteurs). Ils l'utilisent le temps nécessaire à la localisation de défauts éventuels.

Les jurés doivent porter les EPI appropriés lors de l'inspection, de la vérification ou de l'évaluation des travaux réalisés par les candidats.

6. ÉQUIPEMENTS ET MATÉRIAUX

LISTE D'INFRASTRUCTURES

La liste des infrastructures reprend tous les équipements, matériaux et installations mis à disposition des compétiteurs sur les espaces de concours.



MATÉRIAUX, ÉQUIPEMENTS ET OUTILS QUE LES COMPÉTITEURS APPORTERONT DANS LEUR CAISSE A OUTILS

Une liste complémentaire pourra être distribuée lors du Module 1 et/ou apparaître sur le sujet d'épreuve.

MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS INTERDITS SUR L'ESPACE DE COMPÉTITION

Les candidats ne sont pas autorisés à utiliser leur téléphone portable ni tout autre équipement de communication durant le temps de compétition.

Une liste complémentaire pourra être distribuée lors du Module 1 et/ou apparaître sur le sujet d'épreuve.