



Descriptif Technique

MÉTIER N°18

INSTALLATION

ELECTRIQUE

Soumis par :

Jérémy LEVEQUE et Bruno CHANCELIER, Experts WorldSkills France



Table des matières

1	NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER.....	3
1.1	Description du métier.....	3
1.2	Documents complémentaires.....	3
2	CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL	3
2.1	Compétences spécifiques.....	3
2.2	Connaissances théoriques.....	4
2.3	Travaux pratiques.....	4
3	LE SUJET D'ÉPREUVE	5
3.1	Format / structure du sujet d'épreuve.....	5
3.2	Distribution/circulation du sujet d'épreuve	5
4	NOTATION	5
4.1	Critères d'évaluation.....	5
4.2	Spécification d'évaluation du métier.....	6
4.2.1	La notation objective.....	6
4.2.2	La notation par jugement.....	6
5	EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER.....	8
5.1	Documents d'habilitation requis.....	8
5.1.1	Base référence.....	8
5.1.2	Consignes de base.....	8
5.1.3	Généralités.....	8
5.2	Consignes pendant la réalisation	9
5.2.1	Utilisation d'outils à main tranchants	9
5.2.2	Utilisation d'outillage électroportatif	9
5.2.3	Tenue du poste de travail	9
5.2.4	Travaux sous tension.....	9
5.2.5	Mesure de grandeurs électriques.....	9
5.2.6	Épreuve de paramétrage et de programmation.....	9
5.2.7	Phase de mise sous tension (MST).....	10
5.3	Équipements de protection individuelle.....	10
5.3.1	Durant les épreuves.....	10
5.3.2	Respect de la sécurité sur le poste de travail.....	11
6	ÉQUIPEMENTS ET MATERIAUX.....	11
6.1	Liste d'infrastructures.....	11
6.2	Matériaux, équipements et outils que les compétiteurs apporteront dans leur caisse à outils	11

1. NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER

Le nom du métier est installation électrique

1.1 Description du métier

L'installateur électricien doit être en mesure de démontrer une gamme de compétences dans l'installation d'appareils électriques, l'équipement, les systèmes de câblage et la programmation domotique, installation communicante, gestion d'énergie, système d'actualité d'économie d'énergie. Ce métier nécessite une suite de compétences en permanente évolution.

1.2 Documents complémentaires

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

2. CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL

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

1.3 Compétences spécifiques

Les concurrents doivent utiliser le matériel et les outils fournis ou apportés et appropriés, les techniques de travail pour terminer l'installation demandée lors des épreuves du concours.

Les compétences techniques sont les suivantes :

- Prises de mesures, marquage, traçage et implantation de produits destinés à l'installation.
- Interprétation de schémas électriques, lecture de plan.
- Report de côtes, vérification d'implantation matériaux.
- Mise en œuvre de conduits, goulotte, moulure, de chemin de câble (dalle ou grillagé type CABLOFIL) cintrage de tubes IRL et acier.
- Sciage, forage, perçage.
- Travail des matériaux en métal et plastique, assemblage de produits.
- Câblage et connexion d'appareillage, dispositifs de contrôle de consommation.
- Modification et ajout dans des installations d'autres composants.
- Modification de circuits destinés à des changements de fonction.
- Lecture et interprétation d'instructions graphiques (c'est-à-dire aucun texte).
- Le câblage et la connexion d'un canal complet de l'infrastructure de câblage.
- Toute prestation en rapport avec l'installation électrique Tertiaire et Bâtiment.
- Opération de maintenance sous ou hors tension selon choix.
- Recherche de défauts hors tension
- Mise en place de liens de communication
- Réalisation d'installation communicante, bus avec protocole non figé.

1.4 Connaissances théoriques

Des connaissances théoriques sont requises. Mais ne seront pas testées à proprement parler.

Elles sont limitées à ce qui est nécessaire pour effectuer les travaux pratiques. Les concurrents doivent être en mesure de lire et de comprendre les dessins, croquis, schémas de circuits électriques, interpréter les notices et autre documents fournis.

La pratique et l'utilisation de l'outil informatique sous environnement windows ne doit pas être un frein à l'exécution de l'épreuve.

Les concurrents doivent avoir une compréhension de la configuration d'appareils électroniques et composants électromécaniques, logique programmable et contrôleurs.

Exemple : interrupteurs horaire, relais programmable, appareillage communicant.

Les concurrents doivent avoir des connaissances en programmation de base en KNX et sur micro-automate.

La connaissance des règles et règlements ne sera pas testée.

1.5 Travaux pratiques

L'épreuve se décompose en 2 parties.

L'ensemble de l'épreuve est établi sur une durée globale de 20 heures, qui peuvent être variable selon la nature du sujet, c'est l'expert qui est seul décisionnaire de la durée. Elles sont fixées au moment de la transmission du sujet. Le candidat ne peut en aucun cas recevoir de l'aide de l'extérieur, par quelque moyen qu'il soit sous peine d'être pénalisé.

La partie 1 est liée à l'installation et la mise en service résidentiel / tertiaire et programmation KNX

La partie 2 est liée à l'installation et la mise en service industrielle et programmation de micro-automates

Les durées peuvent être variables selon la nature du sujet, c'est l'expert qui est seul décisionnaire de la durée. Elles sont fixées au moment de la transmission du sujet. Le paramétrage et la programmation sont identiques pour tous les candidats, en aucun cas les membres du jury ne communiquent, ou ne font de remarque au candidat sur la méthode de programmation. Le candidat ne peut en aucun cas recevoir de l'aide de l'extérieur, par quelque moyen qu'il soit sous peine d'être pénalisé.

3. LE SUJET D'ÉPREUVE

1.6 Format / structure du sujet d'épreuve

Le sujet sera réparti en 2 parties différentes :

- Partie 1
 - 1A installation résidentielle et tertiaire (traditionnelle et domotique)
 - 1B installation industrielle (traditionnelle et automatiser)
- Partie 2
 - Paramétrage et programmation

1.7 Distribution/circulation du sujet d'épreuve

Le thème et les principales difficultés du sujet national sont donnés lors du stage « module 1 » ou diffusés à cette période aux candidats ne pouvant assister au stage « module 1 », ainsi qu'aux coachs.

Le sujet ne sera pas communiqué lors du stage « module 1 », le sujet sera communiqué en C1 tout comme les documents de module de recherche défauts et programmation.

La liste du matériel sera mise à disposition sur le forum 1 mois minimum avant le début de la compétition.

Tous les documents communiqués sont disponibles sur le Forum.

4. NOTATION

1.8 Critères d'évaluation

Cette section définit les critères d'évaluation et le nombre de points (notation objective et par jugement) accordés. Le nombre total de points pour tous les critères d'évaluation réunis devra être égal à 100.

Les critères d'évaluation sont définis sur le barème de notation établi par l'expert et l'équipe métier, il est communiqué aux candidats avant le démarrage des épreuves.

SECTION	CRITERE	NOTE		
		Jugement (si applicable)	Objectif	Total
A	Cotation/aplomb/niveau	0	15	15
B	Installation	10		0
C	Façonnage	10	0	10
D	Paramétrage et programmation	0	10	10
E	Câblage	10	5	15
F	Mise en service	0	10	10
G	Fonctionnement	0	15	15
H	Fonctionnement	0	15	15
	Total =	30	70	100

1.9 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, tâche réalisée ou non ...).

1.9.1 La notation objective

Elle est fondée sur les éléments suivants :

- Bon = une note définie sur le barème
- Faux = zéro La notation par jugement

1.9.1.1 Définition

Les jurés concernés sont tenus de rendre des jugements professionnels concernant les performances qui ne peuvent pas ou ne devraient pas être évaluées. Ce sont normalement des jugements sur la qualité. Les repères doivent être conçus, approuvés et enregistrés au cours de la conception du système de notation du sujet afin de soutenir ces jugements. Les critères doivent refléter les attentes de l'industrie et la concurrence des compétences. Ils doivent bien se rapporter à la performance réalisée dans des environnements industriels et commerciaux. La base de référence pour l'attribution des points doit être selon les performances adéquates industrielles et commerciales.

1.9.1.2 Procédure

Trois jurés sont assignés à l'évaluation de chaque aspect des sous critères à évaluer. Chaque juré attribuera une note comprise entre 0 et 3 sur la base des critères donnés, et l'affichera avec une « flash-carte ». Pour faire cela correctement, les jurés doivent d'abord sélectionner leur propre score privé en comparant la performance du compétiteur avec les références. Ils affichent leurs scores en même temps sous les ordres du chef d'équipe nommé par l'expert. Les scores de 0 à 3 concernent les performances concernant les industries et les entreprises comme suit :

0 : Performance inférieure au standard de l'industrie, ne correspond pas aux attentes.

1 : Performance standard de l'industrie, correspond simplement aux attentes.

2 : Performance répondant et dépassant le standard de l'industrie, correspond plus aux attentes.

3 : Performance excellente ou exceptionnelle par rapport au standard de l'industrie et aux attentes.

Les repères contextuels de ces normes sont applicables à la performance, ils doivent être évalués et notés selon un guide établi pour l'équipe de jurés d'évaluation. Ils seront arrêtés lors de la finalisation du système de notation et ne doivent pas être modifiés en cours d'évaluation et de notation. Un document manuscrit, feuille de marque doit être créé pour enregistrer les scores finalement acceptés. Il doit être utilisé pour la saisie des données dans le CIS et conservé pour les vérifications.

1.9.1.3 Calcul de la note attribué

Chaque juré attribuera une note comprise entre 0 et 3 pour chaque aspect d'un sous critère que le compétiteur aura réalisé. Lorsque la différence d'un score est supérieure à 1, une brève discussion avec référence aux repères est autorisée et l'évaluation recommence pour réduire l'écart à 1 ou moins.

L'ensemble des notations objective et par jugement est établi pour obtenir un total sur 100 points en utilisant un système par retrait.

*Système par retrait = valeur de point retiré sur le total en cas de valeur « Faux » à la correction.

1.9.1.4 Tolérances

Les tolérances à appliquer pour les mesures critères sont les suivantes :

- ± 1 mm pour toutes les mesures $<$ ou $=$ à 200mm
- ± 2 mm pour toutes les mesures $>$ à 200mm

La tolérance acceptable pour le niveau et l'aplomb est la position de la bulle centrée entre les marques repères de l'outil de contrôle « niveau » qu'il soit horizontal ou vertical.

1.9.1.5 Evaluation des coudes

Les évaluations des coudes sont les suivants :

Pour les conduits IRL et acier, le rayon de cintrage, par défaut, ne sera pas inférieur à six fois le diamètre extérieur du conduit employé, voir indication précise sur document d'exécution sujet.

A cette condition le coude est jugé acceptable après mesure de l'intérieur du coude selon valeur par défaut ou communiquée.

Pour les câbles et cordons, le rayon de cintrage ne sera pas inférieur à trois fois le diamètre extérieur du câble employé sauf câble spécifique.

Le coude du câble ou du cordon est jugé acceptable après mesure de l'intérieur du coude.

Pour les câbles et cordons dit « informatique » les mises en œuvre sont à valider avant l'épreuve.

Le traçage restera en place pour permettre le contrôle des diverses côtes.

La référence est la pose exemple sur le panneau de démonstration

1.9.1.6 Tests de fonctionnement

Tous les tests de fonctionnement seront effectués lors de l'évaluation ;

Les tests ne seront possible à effectuer que si :

Un câble d'alimentation en attente est connecté par le candidat sur sa réalisation.

L'installation est sûr d'être connectée (voir les exigences de sécurité §11)

L'installation a été contrôlée et les résultats présentés par écrit à deux membres du jury

Si le candidat est autorisé à mettre sous tension, il effectuera seul, selon sa méthode, ses tests de bon fonctionnement (en aucun cas un membre du jury ne prend part à cette démarche sauf pour veiller à la sécurité du candidat).

Le candidat peut alors effectuer la configuration basique des produits

1.9.1.7 Procédures d'évaluation du métier

Chaque membre du jury s'engage après avoir pris connaissance de la convention et engagement des jurés par la signature d'un document WORLDSKILLS FRANCE

Chaque partie du module sujet achevé est évalué et noté le jour même.

Aucune mise sous tension (MST) n'aura lieu sans la présence et surveillance de deux membres du jury.

Le concurrent peut recevoir le pouvoir de procéder à la mise sous tension de son ouvrage quand il / elle a terminé ses essais hors tension et soumis le rapport initial de conditions pour qu'il soit considéré comme sûr par les deux membres du jury présents.

Les 2 membres du jury présents, doivent maintenir la supervision du concurrent au cours de la période d'installation de l'alimentation pour assurer la sécurité.

L'évaluation et la notation se font hors présence du candidat, selon le barème communiqué, les membres du jury procèdent à ces tâches par groupe de 3. En aucun cas un membre du jury ne peut corriger un candidat de sa région, il se fait remplacer par un membre hors du groupe constitué.

Les groupes de correction sont établis sous contrôle de l'expert.

L'expert se réserve le droit de contrôler, par sondage, l'exactitude des évaluations et notes attribuées, cette disposition permet de réduire au maximum les erreurs d'appréciation pouvant être rencontrées.

En aucun cas les membres du jury présent sur la zone de travail n'interfèrent dans les tests de bon fonctionnement effectués par le candidat seul.

L'évaluation de bon fonctionnement se fait hors présence du candidat selon les documents d'évaluation.

5. EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER

1.10 Documents d'habilitation requis

Chaque candidat, membres du jury, adjoint d'expert et autre personne voisinant sur la zone seront en possession d'un document d'évaluation établi par son chargé de formation pour être admis sur site par l'expert. Titres d'habilitation reconnus : « B1V – BT » « BR – BT »

1.10.1 Base référence

Le règlement de sécurité est basé sur :
La NFC 15 100
La NFC 18 510
Le code de travail
L'habilitation

1.10.2 Consignes de base

Pendant toute la durée de l'épreuve, le port de vêtements de travail (à l'épreuve du feu) et des chaussures de sécurité est obligatoire.
L'attitude et le respect des autres candidats, des jurés et des organisateurs se doit d'être exemplaire (tenue, comportement...)

1.10.3 Généralités

Les travaux électriques sous tension ne sont pas autorisés. Les modifications doivent être effectuées sur des installations hors tension. Avant de procéder à une installation ou à des réparations, l'absence de tension dans le circuit doit être vérifiée (utilisation du VAT). Les mesures de tension à l'aide d'un multimètre doivent être effectuées par une personne formée à cet effet sous la responsabilité d'un surveillant de sécurité habilité (expert ou membre du jury).

Pour l'épreuve de localisation des défauts, les concurrents devront chercher et localiser des défauts ou dysfonctionnement dans des tableaux de distribution hors tension en effectuant des tests et mesures. Ces défauts ou dysfonctionnement ne devront pas être réparés lors de cette épreuve. Seuls sont autorisés : le multimètre (ohmmètre) contrôleur de continuité et contrôleur d'isolement.

L'absence de tension permet et autorise les défauts d'isolement, de mauvais calibrage ou de réglage. Deux jurés (hors région candidat) au minimum superviseront en permanence le déroulement de l'épreuve.

Le façonnage de tubes IRL, de chemin de câble (dalle ou grillagé type CABLOFIL), de goulottes PVC ou métal, de moulures PVC est d'actualité.

Le sujet basé sur un protocole de communication (exemple KNX, logiciel micro-automate ...), fera l'objet d'une information spécifique lors du stage « module 1. » Cela permettra ainsi aux candidats de se former le cas échéant sur des points techniques et programmation (exemple logiciel ETS5, Logo Soft)

Lors de la compétition, les contenus des programmes KNX et micro-automate des candidats sera chargé directement sur leur maquette par le candidat et évalué en réel suivant les fonctions demandées par une équipe de 3 jurés.

La gestion et le tri sélectif des déchets est de rigueur.

1.11 Consignes pendant la réalisation

Quelle que soit la phase de travail, des équipements de protection spécifiques sont à utiliser : se reporter au tableau en fin de ce document.

Mise en place, installation, raccordements de matériels spécifiques, respect rigoureux de la procédure fournie par le fabricant.

1.11.1 Utilisation d'outils à main tranchants

L'emploi de cutter est strictement interdit.

Pour le dégainage des câbles, utilisation uniquement du dénude-câble à lame tournante (Jokari sans lame coupante apparente).

1.11.2 Utilisation d'outillage électroportatif

L'UTILISATION DE MEULEUSE, SCIE OSCILLANTE, SCIE SAUTEUSE ET SCIE CIRCULAIRE EST INTERDITE.

Afin de limiter l'utilisation de prolongateurs, l'utilisation d'outillage électroportatif autonome est préférable (préconisation d'un jeu de deux batteries).

Dans le cas d'utilisation d'outillage électroportatif basse tension, les machines doivent être en bon état (aucune marque de détérioration) et les prolongateurs normalisés ne présentant aucune défectuosité.

1.11.3 Tenue du poste de travail

Les postes de travail sont délimités avant l'épreuve, cet espace candidat en concours doit contenir l'ensemble des matériaux, outillage. En aucun cas il ne doit y avoir d'emprise sur la partie non réservée au poste de travail.

Les matériels et accessoires utilisés doivent être correctement disposés sur le poste de travail afin d'éviter toute détérioration due essentiellement aux « déchets » générés par la fixation et la mise en place de ces matériels et accessoires.

La propreté du poste de travail est assurée tout au long de l'épreuve.

Le tri sélectif des déchets est de rigueur.

1.11.4 Travaux sous tension

Les travaux électriques sous tension ne sont pas autorisés.

Les modifications doivent être effectuées sur des installations hors tension.

1.11.5 Mesure de grandeurs électriques

La personne devant mesurer une ou plusieurs grandeurs électriques doit :

- Être habilité pour réaliser des mesures,
- Utiliser les EPI adaptés,
- Ne porter aucun objet métallique,
- Les mesures de tension à l'aide d'un multimètre doivent être effectuées sous la responsabilité d'un surveillant de sécurité habilité (expert ou membre du jury).
- Le mesureur utilisé est conforme à la norme EN 61010.

1.11.6 Épreuve de paramétrages et de programmation

Les concurrents devront paramétrer et programmer leur installation. Le cahier des charges du fonctionnement sera donné à chaque candidats juste avant l'épreuve. Le candidat ne recevra aucune information de la part des jurées.

1.11.7 Phase de mise sous tension (MST)

Le compétiteur doit connaître et comprendre :

- Règlements et normes applicables aux différents types d'installations
- Normes, méthodes et rapports de vérification à utiliser pour enregistrer des résultats de vérification
- Types d'instruments de mesure
- Outils et logiciels utilisés pour le paramétrage, la programmation et la mise en service

Le bon fonctionnement de l'installation électrique conformément aux spécifications prévues et aux exigences du client

Lorsqu'un concurrent arrive à un stade de l'épreuve où il souhaite effectuer la mise sous tension l'installation, il doit en avertir les membres du jury de surveillance de sa zone.

Les jurés désignés superviseront les différentes phases de MST (Mise Sous Tension) sans y participer.

Des précautions seront prises pour ne pas détériorer les composants installés lors des mesures d'isolement effectuées sous regard des 2 jurés de surveillance, aucune communication ne devra être faite aux candidats sauf pour valider ou non la MST.

Une fois les mesures d'isolement et de continuité correctement effectuées par le candidat, le rapport de mesure rempli et les résultats présentés aux jurés superviseurs, ces derniers décideront d'autoriser ou non la MST (Mise Sous Tension) de l'installation.

La fiche de « contrôles préalables » prévue à cet effet doit être validée par les 2 jurés, elle comprend l'ensemble des points nécessaires pour une totale sécurité et l'évaluation de la procédure, aucune valeur de notation ne peut y apparaître, la valorisation se fera par les jurés concernés par l'évaluation sécurité.

En cas de non fonctionnement constaté par le candidat, une demande de mise hors tension sera autorisée (2 maximum) entraînant une pénalité selon le barème de notation, une autre demande de mise sous tension entraînera une seconde mention sur la fiche de contrôle avec le respect de la procédure dite de MST (Mise Sous Tension).

3 demandes de MST maximum seront autorisées, au-delà la MST (Mise Sous Tension) sera considérée en échec.

1.12 Équipements de protection individuelle

1.12.1 Durant les épreuves

Phases de travail	Lunettes de protection	Protection auditive	Vêtements de protection	Gants de travail	Masque anti poussière	Chaussures de sécurité
Pendant toute la durée de l'épreuve		x	x			x
Perçage	x	x	x	x		x
Martelage	x	x	x	x		x
Sciage	x	x	x	x		x

Les EPI seront donc à prévoir par chaque candidat.
Suivre le plan de prévention établi.

1.12.2 Respect de la sécurité sur le poste de travail

Une information spécifique sera faite au jury concernant les points de sécurité à respecter. Sur le poste de travail des candidats apparaît une note intitulé « RESPECT DU REGLEMENT DE SECURITE », les membres du jury de surveillance consignent les manquements à la sécurité sur un document journalier accompagnant la note. Suite à un briefing avec le candidat sur son manquement vis à vis d'un point de sécurité, une liste type des manquements à la sécurité est établie et communiquée à tous les membres du jury de surveillance et aux candidats.

6.ÉQUIPEMENTS ET MATERIAUX

1.13 Liste d'infrastructures

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

Elle est diffusée au choix de l'expert : le jour du démarrage des épreuves d'installation ou sur le forum 60 jours avant la compétition.

1.14 Matériaux, équipements et outils que les compétiteurs apporteront dans leur caisse à outils

Matériaux et équipements sur l'espace de concours

Caisse à outils comprenant le nécessaire pour mener à bien l'exécution des ouvrages.

L'utilisation de meuleuse, scie oscillante, scie sauteuse et scie circulaire est interdite.

Boîte à outils avec le matériel ci-après :

- 1 contrôleur d'isolement
- 1 contrôleur universel
- 1 perceuse visseuse sans fil avec embouts + chargeur + 2 batteries
- 1 perceuse avec rallonge
- 1 scie cloche diamètre 67mm
- 1 rappe à bois
- 1 marteau
- 1 lot de limes
- 1 couteau d'électricien (cutter interdit !)
- 1 scie à métaux
- 1 ensemble de traçage (crayons, réglets, mètre, équerre, fausse équerre, niveau)
- 1 lot de tournevis d'électricien (plat, cruciforme)
- 1 dénude câble
- Ensemble de repérage (rouleaux d'adhésifs, crayon indélébile)
- 1 Coffret forets métaux (maxi □ 10)

1 Coffret forets bois (maxi □ 10)
1 foret étagé

1 scie à onglet manuelle pour matériaux plastiques ou/et 1 boites à coupes pour goulotte 50X80
1 coupe boulon pour cablofil
1 ressort à cintrer pour IRL □ 20
1 lot de pinces coupantes
1 pince à dénuder
1 pince à embout de câblage
1 pince à becs longs
1 pince pour collier Colson
Set de nettoyage (balayette, pelle à poussière)
Clé plate de 10

EQUIPEMENT DE PROTECTION INDIVIDUELLE OBLIGATOIRE

1 tenue de travail propre
1 casque avec protection anti-bruit
1 paire de lunettes
1 paire de gants
1 paire de chaussures de sécurité