

# Référentiel de Compétition

# MÉTIER N°18

# INSTALLATION

# ÉLECTRIQUE

Soumis par :

Bruno CHANCELIER, Expert WorldSkills France

Frédéric MOREAU, Expert Adjoint Worldskills France

Date : 13/02/2024

# TABLE DES MATIÈRES

1.	NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER .....	3
2.	CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL.....	3
3.	LE SUJET D'ÉPREUVE.....	4
4.	LA NOTATION .....	5
5.	EXIGENCES DE SÉCURITÉ LIÉES AU MÉTIER.....	7
6.	EQUIPEMENTS ET MATÉRIAUX .....	10

# 1. NOM ET DESCRIPTION DU MÉTIER

## LE NOM DU MÉTIER EST INSTALLATION ÉLECTRIQUE

### 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.

### DOCUMENTS COMPLÉMENTAIRES AU RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTITION

Le Référentiel de Compétition Métier ne contient que des informations relatives au métier. Il doit donc être utilisé en association avec le règlement de la Compétition Nationale des Métiers et ne peut contredire ce Règlement. En cas de contradiction qui resterait dans le présent document, c'est le Règlement de la Compétition qui prime.

# 2. CONNAISSANCES ET PORTÉE DU TRAVAIL

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

### 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 cotes, 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.

## COMPÉTENCES THÉORIQUES

**Les 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 autres documents fournis.

La pratique et l'utilisation de l'outil informatique sous environnement Windows ne doivent 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 de compétition ne sera pas testée.**

Le sujet basé sur un protocole de communication (exemple KNX, logiciel micro-automate LOGO...), fera l'objet d'une information spécifique lors du stage « préparation nationale ». Cela permettra ainsi aux candidats de se former le cas échéant sur des points techniques et programmation (exemple logiciel ETS6, Logo Soft 8.3)

Lors de la compétition, les contenus des programmes KNX et micro-automate des compétiteurs seront chargés directement sur leur maquette par les compétiteurs et évalué en réel suivant les fonctions demandées par une équipe de 3 ou 4 jurés.

## TRAVAUX PRATIQUES

L'ensemble de l'épreuve est établi sur une durée globale de 20 heures, qui peut être variable selon la nature du sujet, c'est l'expert qui est seul décisionnaire de la durée. Elle est fixée au moment de la transmission du sujet. Le compétiteur 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

## FORMAT / STRUCTURE DU SUJET D'ÉPREUVE

Le sujet sera réparti en 2 parties différentes :

- Partie 1 - Jour 1 et Jour 2 : Réalisation d'une installation électrique
- Partie 2 - Jour 3 : Finale avec les 7 meilleurs candidats à la fin de J2

Les points de J1 et J2 seront conservés pour J3. Le classement des finalistes sera affiché pour J3.

## DISTRIBUTION / CIRCULATION DU SUJET D'ÉPREUVE

Le thème et les principales difficultés du sujet national sont donnés lors du stage « préparation finale » ou diffusés à cette période aux compétiteurs ne pouvant assister au stage « préparation finale », ainsi qu'aux jurés. Le sujet partiel sera communiqué lors du stage « préparation finale », le sujet sera communiqué par partie en C-1, C1, C2 et C3.

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. LA NOTATION

### 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.

Domaines de compétences	NOTE		
	Jugement (si applicable)	Objectif	Total
Sécurité, tenue du poste de travail	0	5	5
Cotation / aplomb / niveau	0	8	8
Façonnages	12	0	12
Installation	12	0	12
Câblage	8	0	8
Mise en service Fonctionnement	0	27	27
Conception circuit	0	5	5
Recherche de panne/tâches surprises	0	23	23
<b>Total =</b>	<b>32</b>	<b>68</b>	<b>100</b>

### 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 ...).

### **LA NOTATION OBJECTIVE**

Elle est fondée sur les éléments suivants :

- Bon = une note définie sur le barème
- Faux = zéro

### **LA NOTATION PAR JUGEMENT**

#### **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.

## **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.

## **Calcul de la note attribuée :**

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.

## **TOLÉRANCES**

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

- $\pm 2$  mm pour toutes les mesures

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.

## **ÉVALUATION 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. À cette condition, le coude est jugé acceptable après mesure de l'intérieur du coude selon la 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 « informatiques », les mises en œuvre sont à valider avant l'épreuve.

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

## TESTS DE FONCTIONNEMENT

Tous les tests de fonctionnement seront effectués lors de l'évaluation. Les tests ne seront possibles à effectuer que si :

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

## 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 achevée est évaluée et notée le jour même.

À la première mise sous tension (MST), la présence et surveillance de deux membres du jury est obligatoire.

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 ou 4.

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 présents 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

## DOCUMENTS D'HABILITATION REQUIS

Aucun document nécessaire

## BASE RÉFÉRENCE

Le règlement de sécurité est basé sur :

- La NFC 15 100
- La NFC 18 510
- Le Code du travail
- L'habilitation

## 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 doivent d'être exemplaire (tenue, comportement ...)

## GÉNÉRALITES

**Les travaux électriques sous tension ne sont pas autorisés. Les modifications doivent être effectuées sur des installations hors tension.**

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

## 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, respecter rigoureusement la procédure fournie par le fabricant.

## 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 (dénude-câble sans lame coupante apparente).

## UTILISATION D'OUTILLAGE ÉLECTROPORTATIF

**L'utilisation de tout outil électroportatif est interdite.**

## 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, l'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.

## TRAVAUX SOUS TENSION

**Les travaux électriques sous tension ne sont pas autorisés.**

**Les modifications doivent être effectuées sur des installations hors tension.**

## MESURE DE GRANDEURS ÉLECTRIQUES

La personne devant mesurer une ou plusieurs grandeurs électriques doit :

- Utiliser si nécessaire des appareils de mesures IP2X,
- Ne porter aucun objet métallique.

## ÉPREUVE DE PARAMÉTRAGES ET DE PROGRAMMATION

Les concurrents devront paramétrer et programmer leur installation. Le candidat ne recevra aucune information de la part des jurés.

## 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 de l'installation, il doit en avvertir 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, Il peut à sa convenance mettre son installation hors tension, intervenir à sa guise et remettre sous tension son installation pour de nouveaux essais autant de fois qu'il le souhaite.

## ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE DURANT LES ÉPREUVES :

Phases de travail	Lunettes de protection	Protection auditive	Vêtements de protection	Gants de travail	Masque antipoussière	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.

## 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 intitulée « RESPECT DU RÈGLEMENT DE SÉCURITÉ », 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 MATÉRIAUX

### LISTE D'INFRASTRUCTURES

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

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

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

*Une liste complémentaire pourra être distribuée lors du séminaire de préparation à la Compétition Nationale et/ou apparaître sur le sujet d'épreuve.*

Désignation	Quantité
lunettes de sécurité	1
protection auditive	1
Gants de protection	1
Petit tournevis sans fil incl. Chargeur	1
Boîte à embouts pour visseuse	1
Jeu de forets à métaux HSS-G 1-10 mm	1
Foret étagé grand 5 – 37 mm	1
Scie cloche 20 mm	1
Scie cloche 22,5 mm	1
Support pour scie cloche	1
Scie à onglet (une grande)	1
Scie à métaux	1
Lame de scie de rechange	1
Marteau	1
Lime ronde	1
Lime plate	1
Couteau d'électricien	1
Ciseaux	1
Serres joints	1
Ressort de cintrage de tube 20 mm	1
Pince multiprise	1

Equerre	1
Fausse équerre	1
Ruban à mesurer en acier	1
Niveaux à bulle	1
Crayons	1
Coupe-câble	1
Pince coupante latérale	1
Pince universelle	1
Pince à dénuder	1
Pince à bec effilé	1
Petite pince coupante latérale	1
Dénudeur de câble	1
Pince à sertir les cosses de câble	1
pince à sertir embouts	1
Petite clé à molette	1
Grande clé à molette	1
Jeu de clés plates	1
Jeu de clés Allen	1
Tournevis Gr 00	1
Tournevis Gr 0	1
Tournevis Gr 1	1
Tournevis Gr 2	1
Tournevis Gr 3	1
Tournevis Gr 4	1
Tournevis Gr 5	1
Tournevis Torx Gr 10	1
Tournevis Torx Gr 15	1
Tournevis Torx Gr 20	1
Tournevis Torx Gr 25	1
Tournevis Pozidriv Gr 0	1
Tournevis Pozidriv Gr 1	1
Tournevis Pozidriv Gr 2	1
Tournevis Pozidriv Gr 3	1
Tournevis Pozidriv Gr 4	1

Tournevis Phillips Gr. 0	1
Tournevis Phillips Gr. 1	1
Tournevis Phillips Gr. 2	1
Tournevis Phillips Gr. 3	1
Boîte à outils (pas de seau)	1
Multimètre comme Fluke 175	1

### **MATÉRIAUX ET ÉQUIPEMENTS INTERDITS SUR L'ESPACE DE COMPÉTITION**

*Une liste complémentaire pourra être distribuée lors du séminaire de préparation à la Compétition Nationale et/ou apparaitre sur le sujet d'épreuve.*

- Tous appareils électriques non fournis
- Tous appareils électroportatifs autre que visseuses et tournevis