



**Profil métier | formation**

# ELECTRICIEN/ELECTRICIENNE DE MAINTENANCE INDUSTRIELLE

UNTERHALTSELEKTRIKER • NL  
ELEKTRIKER FÜR INDUSTRIELLE INSTANDHALTUNG • DE  
INDUSTRIAL MAINTENANCE ELECTRICIAN • EN

**Grappe de métiers**  
**Maintenance industrielle**

MAINT.INDU-elec-V01-2021

**SERVICE FRANCOPHONE DES METIERS ET DES QUALIFICATIONS**

secretariat.sfmq@cfwb.be

[www.sfmq.be](http://www.sfmq.be)



LE FONDS SOCIAL EUROPÉEN ET LES AUTORITÉS PUBLIQUES INVESTISSENT DANS VOTRE AVENIR

# APPROBATION PAR LES PARTIES À L'ACCORD

Gouvernement de la Région wallonne le **07/10/2021**

Gouvernement de la Communauté française le **14/10/2021**

Collège de la Commission communautaire française le **08/07/2021**

## DÉLAI DE MISE EN ŒUVRE

En application de l'article 31 de l'Accord de coopération SFMQ, au-delà du 18/06/2024, date de fin du délai fixée par les Gouvernements et le Collège en application de l'article 29, 2°, les opérateurs pourront utiliser les intitulés de métiers retenus dans les profils SFMQ uniquement pour les options, formations ou certifications ayant fait l'objet d'un avis de conformité.

# PRÉAMBULE

Les métiers décrits par le SFMQ sont accessibles aux hommes et aux femmes selon les directives légales en la matière. Afin d'en faciliter la lecture, l'appellation métier ainsi que ses synonymes sont écrits au masculin à titre épïcène dans l'ensemble de ce document.

Le présent profil a été rédigé sur base :

- de l'Accord de coopération entre les parties à l'accord instituant le SFMQ de 2015 ;
- du guide « méthodologie et procédures » approuvé par les parties à l'accord le 03/04/2019.

Le Profil Métier (PM) présente :

- la « grappe de métiers » à laquelle le métier ciblé est accroché ;
- le référentiel métier ;
- le référentiel des compétences professionnelles.

Ces trois parties du Profil Métier précisent notamment la famille professionnelle du métier, les liens ou la hiérarchie entre les métiers de la grappe, la finalité professionnelle du métier ciblé, son contexte de travail et les législations ou normes professionnelles applicables.

Le référentiel des compétences professionnelles décrit les activités-clés du métier et liste les compétences professionnelles attendues du travailleur.

Le Profil de Formation (PF) présente :

- les Unités d'acquis d'apprentissage (UAA) qui listent les aptitudes et les savoirs ;
- le profil d'évaluation pour chaque UAA ;
- le profil d'équipement.

Les Acquis d'Apprentissage évaluables listés dans les Unités permettent d'inférer, après évaluation, l'acquisition des compétences professionnelles.

Le profil d'évaluation est un cadre commun à tous les opérateurs d'enseignement-formation-validation pour la construction de leurs épreuves certificatives.

Le profil d'équipement informe les opérateurs d'enseignement-formation-validation sur les outils et matériaux nécessaires à l'exercice de l'activité professionnelle.

# Table des matières

## Electricien/électricienne de Maintenance Industrielle

<b>Approbation par les parties à l'accord .....</b>	<b>2</b>
<b>Délai de mise en œuvre.....</b>	<b>2</b>
<b>Préambule.....</b>	<b>3</b>
<b>Profil Métier .....</b>	<b>6</b>
<b>Grappe de métiers .....</b>	<b>7</b>
Présentation schématique .....	7
Mobilité professionnelle .....	9
<b>Référentiel métier.....</b>	<b>12</b>
Missions, productions ou services attendus .....	12
Code ROME V3 .....	12
Appellations synonymes .....	12
Traductions.....	12
Contexte de travail .....	13
Conditions d'exercice du métier.....	13
Aspect collectif et relationnel du travail.....	13
Autonomie et responsabilité .....	13
Conditions d'accès et législations applicables .....	13
Législations .....	13
Sources principales.....	14
<b>Référentiel de compétences professionnelles .....</b>	<b>15</b>
Activités clés (AC) .....	15
EFFECTUER LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SUIVANT LE PLAN DE MAINTENANCE ....	15
EFFECTUER LE DIAGNOSTIC D'UN DYSFONCTIONNEMENT SUR UNE INSTALLATION PLURI-TECHNOLOGIQUE.....	16
EFFECTUER LES RÉPARATIONS.....	17
MODIFIER UNE INSTALLATION À PRÉDOMINANCE ÉLECTRIQUE SUR BASE DE DONNÉES DIRECTRICES .....	18
EFFECTUER LES CONTRÔLES REQUIS POUR LA REMISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS ET ÉQUIPEMENTS APRÈS INTERVENTION.....	18
RESPECTER LES RÈGLES PROFESSIONNELLES.....	19
<b>Glossaire technique .....</b>	<b>23</b>
<b>Profil de formation .....</b>	<b>25</b>
<b>Structuration des Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA) .....</b>	<b>26</b>
UAA 1.....	27

REEMPLACER DES COMPOSANTS ÉLECTRIQUES DEFECTUEUX, DANS LA PARTIE OPERATIVE DES MACHINES DE PRODUCTION ET HORS TABLEAU, ET LES REGLER.....	27
UAA 2.....	34
REEMPLACER DES ELEMENTS ELECTRIQUES DÉFECTUEUX DANS LES TABLEAUX PAR DES ELEMENTS EQUIVALENTS ET LES REGLER.....	34
UAA 3.....	42
REEMPLACER DES COMPOSANTS MÉCANIQUE, ÉLECTRIQUE, ÉLECTROPNEUMATIQUE ET ÉLECTROHYDRAULIQUE PAR DES COMPOSANTS EQUIVALENTS ET LES REGLER .....	42
UAA 4.....	50
MODIFIER UNE INSTALLATION PLURI-TECHNOLOGIQUE À PRÉDOMINANCE ELECTRIQUE SUR BASE DE DONNEES DIRECTRICES.....	50
UAA 5.....	59
EFFECTUER LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE D'UNE INSTALLATION PLURI-TECHNOLOGIQUE POUR LE CHAMP D'INTERVENTION DE L'ELECTRICIEN .....	59
UAA 6 :.....	66
<i>Diagnostiquer un dysfonctionnement sur la partie électrique hydraulique et pneumatique d'une installation pluri-technologique.....</i>	66
<b>Correspondance Activités-clés (AC) et UAA.....</b>	<b>77</b>
Tableau de répartition des Compétences Professionnelles Détaillées (CPD) au sein des UAA.....	77
<b>Profil d'équipement.....</b>	<b>83</b>

# ELECTRICIEN/ELECTRICIENNE DE MAINTENANCE INDUSTRIELLE

## PROFIL MÉTIER

Grappe de métiers de Maintenance Industrielle

Référentiel métier

Référentiel de compétences professionnelles

Glossaire

# GRAPPE DE MÉTIERS

## Maintenance Industrielle

### Description succincte :

- L'objectif de la maintenance industrielle est de maintenir ou d'installer dans leur état de fonctionnement optimal des équipements de production industrielle ou d'exploitation « pluri-technologiques », c'est-à-dire comprenant des dispositifs à la fois mécaniques, électriques, électrohydrauliques et électropneumatiques au sein d'une installation automatisée (pilotée par un « Automate programmable API/PLC » ou par « Logique câblée »).
- La grappe des métiers de la maintenance industrielle se structurera donc autour des activités de maintenance préventive, de dépannage, d'optimisation ou d'installation de tels équipements.

Remarque : les métiers de la maintenance tertiaire (frigoriste, technicien HVAC ...) ne sont pas inclus dans la grappe des métiers de la maintenance industrielle mais dans d'autres grappes (grappe des métiers du froid...)

### Aspects intersectoriels :

- Les métiers de la maintenance industrielle s'exercent au sein d'entreprises industrielles (agro-alimentaire, construction automobile, production d'énergie, sidérurgie, fabrications métalliques, chimie, plasturgie et composites, textile ...), de sociétés de services (maintenance), de services après-vente.

### Aspects liés à la polyvalence :

- Les métiers d'Electromécanicien de maintenance industrielle, d'Electricien de maintenance industrielle, de Mécanicien de maintenance industrielle présentent tous trois une certaine polyvalence dans les domaines de l'électricité, de la mécanique, de l'électropneumatique, et de l'électrohydraulique mais avec des compétences prédominantes différentes principalement en électricité et en mécanique.
- Le Technicien de maintenance industrielle est lui véritablement polyvalent au niveau de l'analyse des problèmes et de l'adaptation des équipements (mais pas nécessairement au niveau des réalisations mettant en œuvre des compétences manuelles).

## PRÉSENTATION SCHÉMATIQUE

L'Electricien de maintenance industrielle procède à la maintenance préventive et curative d'installations pluri-technologiques :

- il effectue des montages, démontages ou des modifications au sein de celles-ci ;
- il intervient, à partir d'instructions de travail, de plans et de schémas électriques, sur les équipements de production et de distribution d'énergie (électricité, huile, vapeur, eau et air comprimé) ;
- au niveau curatif, il identifie les dysfonctionnements des équipements pluri-technologiques, effectue les dépannages à prédominance électrique, y compris électro hydraulique et électro pneumatique et assure la remise en service des installations ;

- il passe le relais à la personne compétente pour toute intervention technique dépassant son champ d'intervention ;
- il ne conçoit pas de programmes d'automates programmables ou de boucles de régulation mais doit être capable de les comprendre et adapter les paramètres qui relèvent de sa compétence, si nécessaire ;
- il peut intervenir ou être associé à d'autres activités (réalisation de travaux neufs ...).

Le Mécanicien de maintenance industrielle procède à la maintenance préventive et curative d'installations pluri-technologiques :

- il effectue des montages, démontages ou des modifications au sein de celles-ci ;
- il intervient, à partir d'instructions de travail, de plans mécaniques et de schémas électrohydrauliques et électropneumatiques, sur les équipements de production et de distribution d'énergie (huile, vapeur, eau et air comprimé...);
- au niveau curatif, il identifie les dysfonctionnements des équipements pluri-technologiques, effectue les dépannages à prédominance mécanique, y compris électro hydraulique et électro pneumatique et assure la remise en service des installations ;
- il passe le relais à la personne compétente pour toute intervention technique dépassant son champ d'intervention ;

L'Electromécanicien de maintenance industrielle procède à la maintenance préventive et curative d'installations pluri-technologiques :

- il effectue des montages, démontages ou des modifications au sein de celles-ci ;
- il intervient, à partir d'instructions de travail, de plans et de schémas électriques, de plans mécaniques et de schémas électrohydrauliques et électropneumatiques, sur les équipements de production et de distribution d'énergie (huile, vapeur, eau et air comprimé ...);
- au niveau curatif, il identifie les dysfonctionnements des équipements pluri-technologiques, effectue les dépannages des systèmes électromécaniques (y compris électrohydraulique et électropneumatique) et assure la remise en service des installations ;
- il passe le relais à la personne compétente pour toute intervention technique dépassant son champ d'intervention ;
- il ne conçoit pas de programmes d'automates programmables ou de boucles de régulation mais doit être capable de les comprendre et d'adapter les paramètres qui relèvent de son champ d'intervention, si nécessaire ;
- il peut intervenir ou être associé à d'autres activités (réalisation de travaux neufs ...).

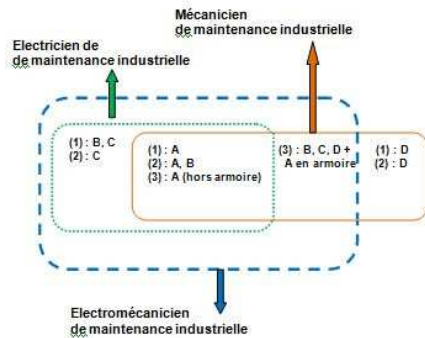
INCLUSION – INTERSECTION : sur base de la nature des activités professionnelles, des productions et services ... communs

Commentaire :



- Tous les métiers de la grappe comportent des activités et/ou des zones de compétences en intersection, voire en inclusion (Ex. : Electricien de maintenance industrielle entièrement inclus dans l'Electromécanicien de maintenance industrielle ...)
- Par ailleurs, en fonction des secteurs, des compétences spécialisées sont nécessaires (Ex. : respect des normes HACCP dans le secteur de la production alimentaire ...).
- Tous ces éléments sont illustrés ci-dessous et en Annexe

**Les métiers de la maintenance industrielle**



**LEGENDE :**

- DOMAINES : (1) = Mécanique – (2) = Pneumatique / Hydraulique – (3) = Electricité

- TYPES D'INTERVENTION :

Remplacement d'un élément par un identique ou équivalent : A = Sans réglage, B = Avec réglage simple  
 Remplacement d'un élément/composant défectueux d'un système simple/armoire électrique Sans réglage = C  
 Remplacement d'un élément/composant défectueux d'un système complexe/armoire électrique Avec réglage = D

**REPARTITION PAR METIER :**

- Mécanicien : (1) A, B, C, D + (2) A, B, C, D + (3) A hors armoire  
 - Electricien : (1) A + (2) A, B (3) A, B, C, D  
 - Electromécanicien : (1) A, B, C + (2) A, B, C + (3) A, B, C, D

**ELEMENTS COMMUNS :**

- aux 3 métiers : (1) A + (2) A, B + (3) A hors armoire  
 - à Electricien et Mécanicien : (1) A + (2) A, B + (3) A hors armoire  
 - à Electricien et Electromécanicien : (1) A + (2) A, B + (3) A, B, C, D  
 - à Mécanicien et Electromécanicien : (1) A, B, C + (2) A, B, C + (3) A hors armoire

Le tableau détaillé des interventions communes et spécifiques est disponible en Annexe

TYPES D'INTERVENTION	(1) MECANIQUE	(2) ELECTROPNEUMATIQUE / ELECTROHYDRAULIQUE	(3) ELECTRICITE
<b>A : Remplacement d'un élément par un identique ou équivalent SANS REGLAGE</b>	Pièce d'usure Pallier Graisseur Garde-corps Garant	Flexibilité électropneumatique ou électrohydraulique Filtre Vérin Distributeur électropneumatique ou électrohydraulique	<b>Hors armoire (en toute sécurité)</b> Ampoule Tube fluorescent Armatures d'éclairage Interrupteur Socle de prise Boîte à boutons presseurs Ampoule de signalisation Fin de course Capteur de position (sans réglage) Capteur de proximité (sans réglage) Sonde de température Balais d'un moteur Bobine d'un distributeur
<b>B : Remplacement d'un élément par un identique ou équivalent AVEC REGLAGE</b>	Alignement d'axes (moteur/pompe moteur/réducteur ...) à l'aide d'un réglé et/ou de jauges d'épaisseur Chaîne Roues dentées et poulies y compris alignement avec règle rectifiée Courroie Accouplements directs	Vanne de débit Pressostat Régulateur de pression	<b>Hors armoire (en toute sécurité)</b> Capteur de position Capteur de pression Capteur de débit Thermistats Tout type de moteur dans le respect des caractéristiques techniques (In, IP, IK, classe de température, IE1/IE2) ...
<b>C : Remplacement d'un élément/composant défectueux d'un système simple/armoire électrique SANS REGLAGE</b>	Roulement à billes d'un moteur monté à chaud ou à froid Ressorts, engrenages, clavettes Aube de pompe Bourrages, joints Produits siliconés, colles	Ressorts, engrenages, clavettes Aube de pompe Bourrages, joints Produits siliconés, colles	<b>Dans armoires électriques</b> Transformateurs Disjoncteurs (sans réglage) Interrupteurs différentiels (sans réglage) Sectionneurs Câbles divers Contacteurs Interrupteurs-sectionneurs Porte-fusibles Alimentation AC/DC Cartes d'un API Bobine d'un relais Bobine d'un contacteur
<b>D : Remplacement d'un élément/composant défectueux d'un système complexe/armoire électrique AVEC REGLAGE (paramétrisations, spécificités requises)</b>	Broche de machine-outil Tête de fraiseuse Réducteur de vitesse type planétaire Compresseur Dispositif de graissage et de lubrification Réglage de l'alignement : via laser via la méthode des comparateurs	Pompe hydraulique Pompe à vide	<b>Dans armoires électriques</b> Régulateur PID Carte API (remplacement par une carte équivalente) Interrupteur différentiel (DDR) Protection contre les surtensions Relais de protection thermique Relais à minimum de tension Disjoncteurs magnétothermiques Relais temporisés API Variateurs de vitesse

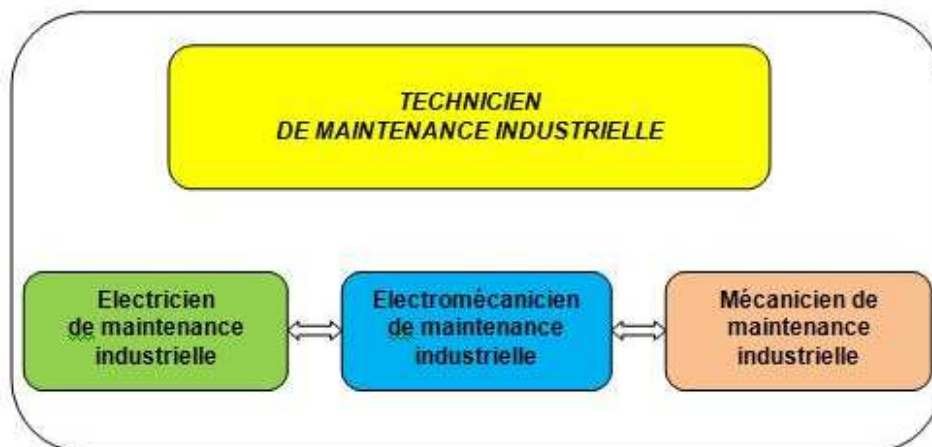
————— = MECANICIEN     
 ..... = ELECTRICIEN     
 - - - - - = ELECTROMECANICIEN

**MOBILITÉ PROFESSIONNELLE**

- Les métiers d'Electricien de maintenance industrielle, de Mécanicien de maintenance industrielle et d'Electromécanicien de maintenance industrielle se situent à un même niveau en termes de complexité, d'autonomie et de responsabilité mais, comme dit plus haut, avec des domaines de spécialisations et des capacités de diagnostic et d'interventions différents, en fonction des équipements et des entreprises.

- Le métier de Technicien de maintenance industrielle se situe à un niveau supérieur en termes de complexité, d'autonomie et de responsabilité.

### Les métiers de la maintenance industrielle



Sources principales utilisées :

#### Arborescences sectorielles, Arborescences S.P.E., Accès à la profession ...

- BEMAS – Profils métiers :
  - Electricien industriel
  - Mécanicien industriel
- CCPQ - [www.enseignement.be](http://www.enseignement.be) - Profils de qualification et de formation :
  - Mécanicien d'entretien
  - Electricien installateur monteur
  - Electricien installateur industriel
  - Agent de maintenance
  - Mécanicien industriel
  - Electricien automatique
  - Electronicien d'équipements industriels
- CDVC - [www.validationdescompetences.be](http://www.validationdescompetences.be) - Fiches métiers :
  - Mécanicien automatique
  - Mécanicien d'entretien industriel
- VOLTA – SCP 149.01 - Profil des professions :
  - Agent de maintenance industrielle – version 2012
  - Electricien de maintenance industrielle – version 2012
  - Technicien de maintenance industrielle – version 2012
- Horizons Emploi - [www.leforem.be](http://www.leforem.be) - Fiches :
  - 44311 Mécanicien de maintenance
  - 4431102 Mécanicien automatique
  - 4433101 Electricien automatique
  - 4433104 Electricien d'entretien industriel
  - 5332101 Responsable du service maintenance industrielle
  - 4433201 Maintien en instruments de bord
  - 5233201 Technicien d'entretien et d'exploitation de chauffage
  - 5233202 Technicien frigoriste
  - 5231301 Ascensoriste
- ROME V3 - [www.pole-emploi.fr](http://www.pole-emploi.fr) - Fiches :
  - I1304 - Installation et maintenance d'équipements industriels et d'exploitation
  - I1302 - Installation et maintenance d'automatismes
  - I1309 - Maintenance électrique
  - H2602 - Câblage électrique et électromécanique
  - I1310 - Maintenance mécanique industrielle
  - I1305 - Installation et maintenance électronique
  - I1301 - Installation et maintenance d'ascenseurs
  - I1306 - Installation et maintenance en froid, conditionnement d'air

- I1308 - Maintenance d'installation de chauffage
- SFMQ - [www.sfmq.cfwb.be](http://www.sfmq.cfwb.be) - Profils Métiers SFMQ :
  - Installateur électricien industriel
  - Installateur électricien tertiaire

# RÉFÉRENTIEL MÉTIER

## MISSIONS, PRODUCTIONS OU SERVICES ATTENDUS

L'Électricien de maintenance industrielle procède à la maintenance préventive et curative d'installations pluri-technologiques :

- il effectue des montages, démontages ou des modifications au sein de celles-ci ;
- il intervient, à partir d'instructions de travail, de plans et de schémas électriques, sur les équipements de production et de distribution d'énergie (électricité, huile, vapeur, eau et air comprimé) ;
- au niveau curatif, il identifie les dysfonctionnements des équipements pluri-technologiques, effectue les dépannages à prédominance électrique, y compris électro hydraulique et électro pneumatique et assure la remise en service des installations ;
- il passe le relais à la personne compétente pour toute intervention technique dépassant son champ d'intervention ;
- il ne conçoit pas de programmes d'automates programmables ou de boucles de régulation mais doit être capable de les comprendre et adapter les paramètres qui relèvent de sa compétence, si nécessaire ;
- il peut intervenir ou être associé à d'autres activités (réalisation de travaux neufs ...).

## CODE ROME V3

Code ROME V3 : **I1304** - Installation et maintenance d'équipements industriels et d'exploitation

Domaine professionnel : **I13** - Equipement de production, équipements collectifs

Famille de métiers : **I** – Installation et maintenance

Autres codes : I1302 – I 1309 – H2602

## APPELLATIONS SYNONYMES

Electrotechnicien.ne de maintenance industrielle
--

Electricien.ne d'entretien
----------------------------

## TRADUCTIONS

**NL** : Unterhaltselektriker

**DE** : Elektriker für industrielle Instandhaltung

**EN** : Industrial maintenance electrician

## CONTEXTE DE TRAVAIL

Le métier s'exerce en milieu industriel, tous secteurs.

### *Conditions d'exercice du métier*

Horaire variable, 7/7 J, service de garde, mobilité.

Des contraintes de production ou de timing sont à respecter.

### *Aspect collectif et relationnel du travail*

- ◆ Exercer le métier seul
- ◆ Exercer le métier au sein d'une équipe de travailleurs exerçant le même métier
- ◆ Exercer le métier au sein d'une équipe pluridisciplinaire
  - L'Électricien de maintenance doit pouvoir s'intégrer dans une équipe pluridisciplinaire et s'adapter aux exigences des procédures de travail.

### *Autonomie et responsabilité*

- ◆ Exercer le métier sous la responsabilité d'un supérieur hiérarchique

Le métier est décrit au niveau du professionnel compétent et limité au cœur du métier.

Le professionnel « compétent » est capable de bien exécuter son travail, conformément aux procédures et/ou aux prescriptions. Il est efficace c'est-à-dire il répond à ce qui lui est demandé. Ce niveau correspond au niveau d'entrée dans l'emploi.

Le cœur du métier est constitué des actes professionnels les plus représentatifs du métier.

### *Remarque*

- Ce métier est à distinguer du technicien de maintenance "tertiaire" qui, lui, couvrira les aspects suivants : installations électriques spécifiques aux applications tertiaires, techniques de climatisation, techniques de chauffage et techniques frigorifiques.
- Les compétences reprises dans le cœur du métier sont transversales à plusieurs secteurs (industrie technologie, électricité, industrie agroalimentaire, chimie et sciences de la vie, sidérurgie ...), les spécificités liées à chacun de ces secteurs ne seront donc pas reprises dans ce profil métier.

## CONDITIONS D'ACCÈS ET LÉGISLATIONS APPLICABLES

### *Législations*

Sécurité, santé, bien-être au travail, ergonomie, hygiène et environnement (Code et RGPT)

- ◆ Code du bien-être au travail
- ◆ Règles spécifiques à certains secteurs :

- ATEX = Atmosphères explosives : Cette réglementation est issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zone explosives ATEX et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs).
- BRC : Le BRC Global Standard for Food Safety est un système de certification qui est exigé par de très nombreux distributeurs britanniques, mais aussi belges et internationaux, à l'égard de leurs fournisseurs de produits à label privé. La norme BRC se concentre sur la sécurité alimentaire et l'hygiène dans le secteur de la transformation des produits alimentaires. BRC Global Standard for Food Safety est la norme de certification pour la sécurité alimentaire la plus répandue dans le monde
- CEM = Compatibilité électromagnétique : Directive 2014/30/UE du 26 février 2014 du Parlement européen et du Conseil relative à l'harmonisation des législations des États membres concernant la compatibilité électromagnétique (refonte)
- HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) : Le système d'analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise est une méthode de maîtrise de la sécurité sanitaire des denrées alimentaires.
- IFS (International Features Standards) : Les IFS sont huit référentiels différents applicables dans le secteur alimentaire et non-alimentaire et qui comprennent tous les processus de la chaîne d'approvisionnement. Cependant, les IFS ne prescrivent pas les méthodes à appliquer aux processus. Les IFS vérifient simplement, par une approche basée sur les risques, si ces processus fonctionnent correctement.
- ◆ VCA : Veiligheids – Gezondheids – en milieu Checklist Aanemers (En français LSC : Liste de Contrôle Sécurité, Santé, Environnement Entreprises contractantes)

Législation concernant le métier dans sa globalité (accès à la profession, agrégation, directives européennes / fédérales / nationales / communautaires / régionales, directives SPF Santé ...)

- ◆ RGIE : Règlement Général des Installations Electriques
- ◆ Règlements intérieurs de l'entreprise ou du sous-traitant

### SOURCES PRINCIPALES

- ◆ BEMAS – Profils métiers :
  - Electricien industriel
- ◆ CCPQ – [www.enseignement.be](http://www.enseignement.be) – Profils de qualification et de formation
  - Electricien automaticien
  - Electricien installateur industriel
- ◆ VOLTA – Profil des professions – SCP 149.01 Sous-commission paritaire des électriciens : installation et distribution
  - Agent de maintenance industrielle - version 2012
  - Electricien de maintenance industrielle - version 2012
  - Technicien de maintenance industrielle - version 2012
- ◆ Horizon Emploi – [www.leforem.be](http://www.leforem.be) – Fiches métiers :
  - Electricien d'entretien industriel (4433104)
  - Responsable du service maintenance industrielle (5332101)
- ◆ SFMQ – [www.sfmq.cfwb.be](http://www.sfmq.cfwb.be) – Profils métiers et de formation
  - Installateur électricien industriel
  - Installateur électricien tertiaire

# RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES

## ACTIVITÉS CLÉS (AC)

### ACTIVITÉ CLÉ 1

#### EFFECTUER LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SUIVANT LE PLAN DE MAINTENANCE

COMPETENCES PROFESSIONNELLES	COMPETENCES PROFESSIONNELLES DETAILLEES
1.1 Préparer les travaux de maintenance	1.1.1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute de type LMRA
	1.1.2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification
	1.1.3 Collecter le matériel et l'outillage nécessaires pour réaliser le travail
	1.1.4 Sélectionner les consommables et les produits d'appoint appropriés pour la réalisation des travaux
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	
1.2 Contrôler les différents paramètres de l'installation (listing de contrôle)	1.2.1 Resserrer les bornes de raccordement des composants électriques (travail hors tension)
	1.2.2 Dépoussiérer les composants électriques (travail hors tension)
	1.2.3 Réaliser les appoints garantissant une bonne lubrification (tribologie)
	1.2.4 Contrôler les différents paramètres de l'installation suivant le listing de contrôle
	1.2.5 Adapter les paramètres si nécessaire
	1.2.6 Relever les différents compteurs (utilities et process)
	1.2.7 Vérifier visuellement l'état des gaines d'isolation des conducteurs et des câbles
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	
1.3 Effectuer les tests	1.3.1 Vérifier la continuité des liaisons équipotentielles
	1.3.2 Effectuer les tests des groupes de secours (groupes électrogènes, batteries de secours)
	1.3.3 Faire des essais de fonctionnement du relayage (chaîne de commande) et de l'appareillage
	1.3.4 Effectuer les tests de l'éclairage de secours
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	
1.4 Remédier, éventuellement, aux anomalies dans son champ d'intervention	1.4.1 Détecter les anomalies
	1.4.2 Présenter à son responsable les types d'interventions possibles en fonction du contexte (réparation provisoire ou définitive)
	1.4.3 Remédier aux anomalies dans les limites des opérations de prévention ou avec l'aval du responsable
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	
1.5 Compléter le rapport de maintenance préventive	1.5.1 Noter ou encoder les mesures observées dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO/ERP ...)
	1.5.2 Noter ou encoder les interventions réalisées (appoints, réglages ...) dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO/ERP ...)
	1.5.3 Alerter immédiatement son responsable en cas d'anomalie constatée
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	

## ACTIVITÉ CLÉ 2

## EFFECTUER LE DIAGNOSTIC D'UN DYSFONCTIONNEMENT SUR UNE INSTALLATION PLURI-TECHNOLOGIQUE

COMPETENCES PROFESSIONNELLES	COMPETENCES PROFESSIONNELLES DETAILLEES
2.1 Recueillir les informations nécessaires	2.1.1 Recueillir les informations auprès des utilisateurs des installations (informations verbales), auprès du titulaire de la machine
	2.1.2 Recueillir des informations via les interfaces homme/machine, les appareils de mesure intégrés sur l'installation, les capteurs et boucles de régulation
	2.1.3 S'informer de l'historique des interventions réalisées dans le dossier machine ou dans le système informatisé de gestion de maintenance (GMAO/ERP ...)
	2.1.4 Se référer à la documentation technique associée à l'installation
	2.1.5 Visualiser les états d'entrées et de sorties et les paramètres d'un API à l'aide d'une console
	2.1.6 Identifier les schémas de liaison à la terre : IT, TT, TN, TNC, TNC-S
Autonomie de décision	Analyse - Résolution de problème concret - Situations inédites
2.2 Poser des hypothèses sur l'origine du dysfonctionnement (électrique, mécanique, électropneumatique, électrohydraulique) sur base des informations récoltées et sur les causes du dysfonctionnement électrique en cas de panne relevant de son champ d'activité	2.2.1 Conceptualiser le process global sur base des schémas électriques, électropneumatiques et électrohydrauliques, des plans mécaniques et des informations recueillies
	2.2.2 Etablir une logique de recherche de panne efficiente par rapport aux cas rencontrés sur base d'outils méthodologiques
	2.2.3 Identifier, à partir des schémas et des plans, des éléments/composants susceptibles d'être défectueux, en lien avec les informations récoltées
	2.2.4 Localiser, sur l'installation et dans les tableaux électriques, les éléments/composants identifiés sur les schémas et les plans
	2.2.5 Utiliser un mode d'emploi ou une notice de constructeur, éventuellement dans une langue étrangère
	2.2.6 Estimer l'origine technologique du dysfonctionnement
Autonomie de décision	Analyse - Résolution de problème concret - Situations inédites
2.3 Contrôler les hypothèses liées au dysfonctionnement électrique	2.3.1 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification
	2.3.2 Procéder par élimination pour déterminer la source de la panne électrique
	2.3.3 Sélectionner et utiliser les appareils de mesure adéquats
	2.3.4 Faire les contrôles et mesures, en fonction des priorités établies, au niveau de la production et de la distribution des énergies
	2.3.5 Faire les contrôles (mesures), en fonction des priorités établies, au niveau des équipements
	2.3.6 Identifier les causes de dysfonctionnement électrique, les composants défectueux
Autonomie de décision	Analyse - Résolution de problème concret - Situations inédites
	2.4.1 Transmettre les informations à la personne compétente en cas de problème ne relevant pas de son champ d'intervention



2.4 Décider (éventuellement avec son responsable) du moment et du type (provisoire ou définitif) d'intervention	2.4.2 Situer son intervention dans le contexte de production (afin de minimiser les arrêts de production)
	2.4.3 Sélectionner les types d'interventions possibles en fonction du contexte (réparation provisoire ou définitive)
Autonomie de décision	Analyse - Résolution de problème concret - Situations inédites

### ACTIVITÉ CLÉ 3

#### EFFECTUER LES RÉPARATIONS

COMPETENCES PROFESSIONNELLES	COMPETENCES PROFESSIONNELLES DETAILLEES
3.1 Préparer les travaux de réparation	3.1.1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute (de type LMRA)
	3.1.2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification
	3.1.3 Sélectionner les éléments/composants de remplacement identiques ou équivalents (suivant les caractéristiques techniques des éléments/composants à remplacer)
	3.1.4 Utiliser un mode d'emploi ou notice de constructeur, éventuellement dans une langue étrangère
	3.1.5 Sélectionner le matériel, l'outillage et les instruments de mesure nécessaires à l'intervention
Autonomie de décision	Application complexe - Situations similaires
3.2 Remplacer les éléments/composants défectueux sans réglage particulier (par des éléments/composants identiques ou équivalents)	3.2.1 Remplacer les éléments mécaniques
	3.2.2 Remplacer des composants électropneumatiques/électrohydrauliques
	3.2.3 Remplacer des composants électriques simples, hors tableaux électriques
Autonomie de décision	Application complexe - Situations similaires
3.3 Remplacer les composants électriques, électropneumatiques et électrohydrauliques défectueux qui nécessitent un réglage simple (par des composants identiques ou équivalents)	3.3.1 Remplacer des composants électriques, hors tableaux électriques, dans la partie opérative des machines de production et effectuer les réglages adéquats
	3.3.2 Remplacer et régler des composants électropneumatiques/électrohydrauliques
Autonomie de décision	Application complexe - Situations similaires
3.4 Remplacer des composants électriques d'un tableau électrique, sans réglage particulier	3.4.1 Remplacer divers composants électriques sans réglage particulier
	3.4.2 Tester le système
Autonomie de décision	Application complexe - Situations similaires
3.5 Remplacer des composants électriques d'un tableau électrique nécessitant un paramétrage	3.5.1 Remplacer divers composants nécessitant un paramétrage
	3.5.2 Paramétrer le système
	3.5.3 Tester le système
Autonomie de décision	Application complexe - Situations similaires

## ACTIVITÉ CLÉ 4

**MODIFIER UNE INSTALLATION À PRÉDOMINANCE ÉLECTRIQUE SUR BASE DE DONNÉES DIRECTRICES**

COMPETENCES PROFESSIONNELLES	COMPETENCES PROFESSIONNELLES DÉTAILLÉES
4.1 Déterminer les travaux à réaliser	4.1.1 Réaliser un plan d'implantation des équipements à installer (croquis à main levée)
	4.1.2 Respecter les normes et les prescriptions des fabricants et/ou des fournisseurs
	4.1.3 Choisir le câblage en fonction des indications du bureau d'études et/ou du dossier technique
	4.1.4 Déterminer les caractéristiques techniques des équipements à installer
	4.1.5 Réaliser les schémas électriques
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	
4.2 Préparer les travaux	4.2.1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute (de type LMRA)
	4.2.2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification
	4.2.3 Sélectionner le matériel et l'outillage nécessaires à l'intervention
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	
4.3 Effectuer des modifications aux installations électriques y compris au niveau des différents tableaux électriques	4.3.1 Démontez certaines parties des installations en fonction des modifications à réaliser
	4.3.2 Effectuer des modifications au niveau du câblage
	4.3.3 Placer et raccorder des appareils
	4.3.4 Réaliser les systèmes de mise à la terre et les liaisons équipotentielles suivant le type de liaison à la terre (TN-C, TN-S, IT, TT)
	4.3.5 Placer et connecter le câblage data
	4.3.6 Régler et/ou paramétrer les composants, si nécessaire
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	
4.4 Effectuer des opérations mécaniques simples	4.4.1 Tracer, débiter des tôles/profilés
	4.4.2 Forer, tarauder, découper, cintrer ...
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	

## ACTIVITÉ CLÉ 5

**EFFECTUER LES CONTRÔLES REQUIS POUR LA REMISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS ET ÉQUIPEMENTS APRÈS INTERVENTION**

COMPETENCES PROFESSIONNELLES	COMPETENCES PROFESSIONNELLES DÉTAILLÉES
5.1 Effectuer les mesures de contrôles hors et sous tension et les tests nécessaires à la remise en route des équipements	5.1.1 Sélectionner les tests et les mesures de contrôle en lien avec son intervention afin de s'assurer du bon fonctionnement du système
	5.1.2 Réaliser les tests et prises de mesures nécessaires
	5.1.3 Déconsigner l'installation et remettre les installations P/H/M aux bons paramètres
	5.1.4 Poursuivre son investigation en cas de non fonctionnement
Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires	
5.2 Remettre les installations en service avec l'utilisateur	5.2.1 Observer la remise en service par l'utilisateur jusqu'à la production optimale

	5.2.2 Contrôler le bon fonctionnement de l'installation
	Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires
5.3 Réaliser le rapport d'intervention	5.3.1 Noter ou encoder dans un système informatisé de gestion de maintenance les interventions réalisées
	5.3.2 Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées (croquis à main levée)
	5.3.3 Transmettre toutes les informations au responsable
	Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires

## ACTIVITÉ CLÉ 6

## RESPECTER LES RÈGLES PROFESSIONNELLES

COMPETENCES PROFESSIONNELLES	COMPETENCES PROFESSIONNELLES DETAILLEES
6.1 Appliquer les règles de sécurité	6.1.1 Appliquer les prescriptions en matière de sécurité RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...
	6.1.2 Respecter la législation et les normes sur les interventions présentant des risques
	6.1.3 Utiliser les EPI ou EPC spécifiques
	6.1.4 Utiliser les équipements pour les travaux en hauteur
	6.1.5 Tenir compte des contacts directs et contacts indirects
	6.1.6 Respecter les consignes associées aux pictogrammes
	6.1.7 Etre ordonné, méthodique et travailler proprement
	Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires
6.2 Appliquer les règles d'hygiène	6.2.1 Respecter la réglementation en vigueur selon le secteur (agroalimentaire, pharmacie ...)
	Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires
6.3 Appliquer les règles d'ergonomie	6.3.1 Utiliser les moyens de manutention adéquats
	Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires
6.4 Appliquer les règles liées à l'environnement	6.4.1 Appliquer les prescriptions en matière d'environnement (tri et recyclage des déchets)
	Autonomie de décision   Application complexe - Situations similaires

## REMARQUES

*Remarque A*

Le degré d'autonomie attribué au travailleur (cf. indication sous chaque compétence professionnelle) implique automatiquement la **responsabilité par rapport à son travail** c.-à-d.

- la responsabilité du résultat d'exécution des tâches réalisées s'il y a autonomie d'exécution ;
- la responsabilité des choix posés s'il y a autonomie de décision (ex. : choix de procédure, de technique, de matériel ...)

*Commentaires :*

- ◆ **Autonomie de décision** : les procédures, matériels, outils, produits sont sélectionnés sans intervention d'un supérieur --> ce qui implique une **Responsabilité de décision**.
- ◆ **Complexité du contexte** =

- **Application complexe** : application d'un ensemble de tâches complexes par leur nombre ou par leur nature. Par l'observation (faits, documents, consignes ... mesures, relevés, calculs ... directs) et sans analyse, le travailleur reconnait / identifie une situation connue et y associe une procédure connue à appliquer, du matériel / des produits disponibles à utiliser → alors les situations professionnelles sont des **Situations similaires** (la situation de départ appartient à un groupe de situations déjà rencontrées ou connues et le résultat final peut être assimilé à un résultat déjà réalisé).
- **Analyse - Résolution de problème concret** : la réalisation des tâches pose un problème concret, décelable par observation, habituel / récurrent / connu dans le métier. Les solutions possibles sont connues et en nombre limité : elles font appel à une combinaison nouvelle (pour le travailleur) de ressources / procédures connues → alors les situations professionnelles sont des **Situations inédites** (les solutions sont proches de solutions déjà rencontrées mais la situation est nouvelle pour le travailleur).
- ◆ **A noter** : L'habilitation professionnelle BA4 voir BA5 est requise pour exercer le métier. Cette habilitation est délivrée exclusivement par l'employeur (cf. RGIE).
- ◆ **A noter** : Au niveau du diagnostic, lorsqu'un dysfonctionnement est constaté sur une installation pluri-technologique, c'est d'abord l'Electricien de maintenance industrielle (ou l'Electromécanicien de maintenance industrielle qui dispose de toutes les compétences de l'Electricien de maintenance industrielle) qui effectue le premier diagnostic du dysfonctionnement. L'Electricien de maintenance industrielle détermine ensuite si la suite du diagnostic et la remédiation relève de son domaine d'intervention ou de celui du Mécanicien de maintenance industrielle.

*Remarque B*

**Importance relative des activités clés :**

Critère*	AC1 Maintenance	AC2 Diagnostic	AC3 Réparation	AC4 Modification	AC5 Contrôle
Fréquence d'exercice du métier	1	1	1	2	1
Durée de réalisation de l'activité	1	2	2	3	3
Conséquences en cas de mauvaise réalisation	Pertes financières importantes !				

A noter : Les métiers de la maintenance s'exercent sur tous les secteurs industriels. L'importance relative des activités clés peut différer en fonction du secteur concerné. Les stratégies d'entreprises peuvent d'orienter vers plus de maintenance préventive et donc éviter les pannes ou dysfonctionnements engendrant des pertes de production. Des facteurs comme la vétusté, les choix du management, l'organisation du travail, la charge de production orientent la répartition de la fréquence des différentes activités clés, notamment maintenance préventive/diagnostic-réparation.

(\*): classement des AC selon un ordre décroissant d'importance (1 plus important que 2 plus important que 3 ...)

*Remarque C*

**Matériel principal utilisé pour exercer le métier :**

- ◆ Infrastructure : local sous toit respectant le code du bien-être au travail - alimentation électrique sécurisée - supports de travail adaptés
- ◆ Matériel :
  - Outillage :
    - appareils de mesure électrique : voltmètre, pince ampérométrique, mesureur d'isolement, ohmmètre
    - outillage électroportatif et leurs accessoires: foreuses, visseuses ...
    - pinces à colson
    - Equipement de protection individuelle (EPI) : casque / casquette de sécurité - chaussures de sécurité S3 - gants de protection et gants isolés - lunettes / écran facial de protection - protections antibruit - vêtements de travail
  - Coffre à outils contenant : clés (plates, à douilles, à six pans ...) - cruciformes (Philips n°1, 2, 3 – Pozidriv n°1, 2, 3) - dénude câble (jokari) - double mètre pliant bois/synthétique - pinces isolées (coupe câble, universelle, à bec plat coudé ou non, coupante, à dénuder, à sertir les embouts (1,5 à 10 mm<sup>2</sup>), à sertir les cosses (1,5 à 6 mm<sup>2</sup>), à sertir les souliers de câbles) - testeur de tension et de continuité - tournevis isolés ...
  - Matériel électrique : alimentation AC/DC - ampoules de signalisation - ampoules diverses - API - armatures d'éclairage diverses - boîtes à boutons poussoirs - capteurs (de position (sans réglage), de proximité (sans réglage), de débit, de pression) - cartes API - contacteurs de tous types - différentiels (sans réglage et réglables DDR) - disjoncteurs magnétothermiques (sans réglage type A, B, C, D) - disjoncteurs réglables - fins de course - fusibles industriels divers – moteurs divers (triphase et continu) - porte-fusibles - protections contre les surtensions – régulateurs PID - relais de protection thermique - relais temporisés – sectionneurs - socles de prise industriels divers- sondes de température - tableaux électriques (TGBT et tableaux auxiliaires avec partie puissance, commande et signalisation) – thermostats - transformateurs divers (de séparation, d'isolement ...) - tubes fluorescents divers – variateurs de vitesse ...
  - Consommables élémentaires : différents types de conducteurs et câbles, embouts de conducteurs

*Remarque D*

**Précisions de la Coref :**

- CPD 1.1.2, 2.3.1, 3.1.2, 4.2.2 : Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification = Baliser la zone de travail + Consigner l'installation + S'assurer que les énergies sont bien à « zéro » (pression nulle dans les conduites P/H, tension nulle, déplacement mécanique non possible) + Se mettre en sécurité (EPC et EPI appropriés) pour la partie électrique, mécanique (cinétique, dynamique), hydraulique, pneumatique
- CPD 1.2.4 : Les différents paramètres de l'installation à contrôler suivant le listing de contrôle = les pressions, les températures, les débits, les tensions de courroies ou de chaînes ...
- CPD 1.4.3 : Les anomalies auxquelles remédier = joint qui fuit, câble endommagé, flexible endommagé ...
- CPD 2.1.1 : Les informations à recueillir auprès du titulaire de la machine = bruit, odeur, fuite d'air, d'huile, position d'arrêt dans le cycle de fabrication, dérive constatée, dysfonctionnement ...

- CPD 2.1.2 : Les appareils de mesure intégrés sur l'installation portent sur pression, débit, température, tension, courant ...
- CPD 2.1.4 : La documentation technique = plans des installations (électriques, hydrauliques, pneumatiques), schémas câblage, schémas unifilaires, Grafset, analyse fonctionnelle, AMDEC, FMDS ...
- CPD 2.2.1 : Conceptualiser = analyser et visualiser - Process global = équipement pluri-technologique
- CPD 2.2.2 : Les outils méthodologiques pour établir la logique de dépannage = arbre des causes, Ishikawa, 5M, QQQCCP ...
- CPD 2.3.3 : Les appareils de mesure = voltmètre AC/DC, ohmmètre, pince ampère métrique AC/DC, mesureur de terre, contrôleur d'isolement
- CPD 2.3.4 : Les contrôles et mesures, au niveau de la production et de la distribution des énergies = faire des essais de fonctionnement du relayage et de l'appareillage, mesurer et comparer courants et puissances à l'aide des mesures de puissance, vérifier le bon ordre des phases, vérifier les isollements (si possibilité de travailler hors tension), vérifier les relations entre grandeurs de lignes et de phases, vérifier les tensions d'entrée et de sortie des alimentations AC/DC, vérifier les tensions primaire et secondaire d'un transformateur, vérifier que la continuité des circuits électriques (y compris des circuits de terre) est assurée (mesure hors tension) ...
- CPD 2.3.5 : Les contrôles (mesures), au niveau des équipements = détecter les défauts au niveau des capteurs, interpréter les messages d'erreurs affichés sur les displays des machines, vérifier la conformité des courants de démarrage moteurs (direct, étoile/triangle, résistances stator/rotor) + vérifier les mesures de : pression, débit, température au niveau des pompes/compresseurs/distributeur, au niveau des installations et équipements électropneumatiques et électrohydrauliques
- CPD 2.4.3 : Les types d'interventions possibles à sélectionner = pièce de rechange à disposition ou pas, estimation du temps de l'intervention, incidence de l'arrêt sur la production
- CPD 3.2.1 : Les éléments mécaniques à remplacer sans réglages particuliers = pièces d'usure, paliers, graisseurs, garde-corps, garants
- CPD 3.2.2 : Les éléments électropneumatiques/électrohydrauliques à remplacer = flexibles, filtres, distributeurs, vérins ...
- CPD 3.2.3 : Les composants électriques simples, hors tableaux électriques = ampoules, ampoules de signalisation, armatures d'éclairage, balais d'un moteur, boîte à boutons poussoirs, bobines d'un distributeur, capteurs de position (sans réglage), capteurs de proximité (sans réglage), fins de course, interrupteurs, socles de prise, sondes de température, tubes fluorescents ...
- CPD 3.3.1 : Les composants électriques, hors tableaux électriques, dans la partie opérative des machines de production = capteurs de débit, capteurs de position (réglage de position, de sensibilité), capteurs de pression, thermostats, tous types de moteurs dans le respect des caractéristiques techniques (In, IP, IK, classe de température, IE1/IE2) ...
- CPD 3.3.2 : Les composants électropneumatiques / électrohydrauliques à remplacer régler = vannes de débit, pressostats, régulateurs de pression ...
- CPD 3.4.1 : Les composants de tableau électrique à remplacer sans réglage particulier = alimentation AC/DC, contacteurs bobines d'un contacteur, bobines d'un relais, câbles divers, cartes d'un API, disjoncteurs (sans réglage), interrupteurs (sans réglage), interrupteurs-sectionneurs, porte-fusibles, sectionneurs, transformateurs ...
- CPD 3.5.1 : Les composants de tableau électrique à remplacer et nécessitant un paramétrage = API, cartes API (remplacement par une carte équivalente mais non identique), disjoncteurs magnétothermiques, interrupteurs différentiels réglables (DDR), protections contre les

surtensions, régulateurs PID, relais à minimum de tension, relais temporisés, relais de protection thermique, variateurs de vitesse ...

- CPD 4.3.2 : Les modifications au niveau du câblage = appliquer la numérotation des câbles / appliquer les techniques de fixation adéquates à la situation rencontrée / choisir et placer et raccorder le câble approprié à chaque application / placer ou modifier des chemins de câbles, des goulottes, des tubes, des boîtiers de raccordement ...
- CPD 4.3.3 : Les appareils à placer et raccorder = appareils de protection, de commande, de signalisation et de régulation, des moteurs, des machines et équipements dans le respect des normes et indications du constructeur, des API et capteurs
- CPD 4.4.2 : Forer, tarauder, découper, cintrer ... pour réaliser, par exemple : des supports de capteurs, des jeux de barres de distribution, pour placer des touch panels sur la porte d'un tableau électrique ...
- CPD 5.3.1 : Les interventions à noter et/ou encoder = temps d'intervention, consommables utilisés, description de l'intervention
- CPD 6.1.2 : Exemples de contexte d'interventions présentant des risques = émanations toxiques, rayonnement laser, rayonnements ionisants ...

## GLOSSAIRE TECHNIQUE

### Glossaire spécifique au métier

- ◆ **AC/DC** : Signe utilisé pour "alternating current/direct current" (en français : courant alternatif/courant continu)
- ◆ **API** : Automate Programmable Industriel - Dispositif électronique programmable destiné à la commande automatisée de processus industriels. Il reçoit au niveau de ses entrées des données fournies par la "partie commande" = capteurs, boutons presseurs, etc. Ces données et consignes/paramètres sont traitées par un programme informatique qui donnera, au niveau des sorties physiques de l'API, des ordres vers la "partie opérative" =moteur, vanne, éclairage, etc. Prévu pour des applications industrielles et tertiaires
- ◆ **ATEX** : Atmosphères Explosives. Réglementation issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zones ATEX, et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs)
- ◆ **Consignation et déconsignation d'une installation** : Procédures de sécurité planifiées qui exigent le respect de certaines règles de sécurité afin d'éviter tout accident
- ◆ **EPC** : Equipement de Protection Collective
- ◆ **EPI** : Equipement de Protection Individuel
- ◆ **GMAO** : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur
- ◆ **Grafcet** : Graphe fonctionnel de commandes étapes/transitions. Mode de représentation (langage graphique) et d'analyse d'un automatisme. Le Grafcet représente le fonctionnement d'un automatisme par : a) un ensemble d'étapes auxquelles sont associées des actions – b) un ensemble de transitions entre étapes auxquelles sont associées des conditions de transition (réceptivités) – c) des liaisons orientées entre les étapes et les transitions
- ◆ **Installation pluri-technologique** : Installation automatisée (pilotée par un « Automate programmable API/PLC » ou par « Logique câblée ») comprenant des dispositifs à la fois mécaniques, électriques, électrohydrauliques et électropneumatiques

- ◆ **LMRA**: Last Minute Risk Analysis. Vérification ultime, juste avant de se mettre au travail, de la liste des tâches à exécuter, la méthode à utiliser, les risques et les dangers présents et, enfin, la façon d'éviter ou de réduire ces dangers
- ◆ **PID (Régulateur ou correcteur PID)** : Proportionnel Intégral Dérivé. Organe de contrôle permettant d'effectuer une régulation en boucle fermée d'une grandeur physique d'un système ou procédé industriel
- ◆ **Relais électromagnétique (relayage)** : Organe électrique permettant de dissocier la partie puissance de la partie commande. Il permet l'ouverture/fermeture d'un circuit électrique par un second circuit complètement isolé (isolation galvanique) et pouvant avoir des propriétés différentes
- ◆ **RGIE** : Règlement Général des Installations Electriques
- ◆ **Schémas as build** : Schémas comme réalisés (pas nécessairement comme prévus)
- ◆ **Tableau électrique** : Tableau où sont regroupés tous les circuits, les systèmes de protection de ces circuits ainsi que les protections spécifiques aux personnes d'une installation électrique basse tension. Ce regroupement, suivant l'importance de l'installation, peut être un simple coffret (appartement, villa), une armoire ou tout un local avec diverses armoires et coffrets que l'on appelle généralement tableau général basse tension (TGBT). On parle aussi de tableau de protection et de répartition. Dans les très grandes installations, des tableaux divisionnaires regroupent les commandes des circuits environnants au plus près des utilisateurs
- ◆ **TGBT** : Tableau Général Basse Tension
- ◆ **VAC** : Tension alternative
- ◆ **VCA** : Veiligheids – Gezondheids – en milieu Checklist Aanemers (en français : LSC = Liste de contrôle Sécurité, Santé, Environnement Entreprises contractantes)



# ELECTRICIEN/ELECTRICIENNE DE MAINTENANCE INDUSTRIELLE

## PROFIL DE FORMATION

Structuration des Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA)

Correspondance Activités-clés (AC) et UAA

Profil d'équipement

# STRUCTURATION DES UNITÉS D'ACQUIS D'APPRENTISSAGE (UAA)

## 1. L'ensemble des UAA se présente comme suit :

UAA1	Remplacer des composants électriques défectueux dans la partie opérative des machines de production et hors tableau, et les régler
UAA2	Remplacer des éléments électriques défectueux dans les tableaux par des éléments équivalents et les régler
UAA3	Remplacer des composants mécanique, électrique, électropneumatique et électrohydraulique par des composants équivalents et les régler
UAA4	Modifier une installation pluri-technologique à prédominance électrique sur base de données directrices
UAA5	Effectuer la maintenance préventive d'une installation pluri-technologique pour le champ d'intervention de l'électricien
UAA6	Diagnostiquer un dysfonctionnement sur la partie électrique hydraulique et pneumatique d'une installation pluri-technologique

- ◆ L'UAA 3 de l'Électricien de maintenance industrielle est identique à l'UAA 3 du Mécanicien de maintenance industrielle.

## 2. Éléments découlant du référentiel de compétences professionnelles qui ne pourront devenir objet d'apprentissage (éléments grisés dans le présent document) :

- ◆ L'application des prescriptions CBET, CEM, ATEX relatives à la sécurité.

## 3. Éléments ajoutés par la *Coprofor* et ne correspondant pas exactement au référentiel de compétences professionnelles (éléments *grisés en italique* dans le présent document) :

### 4. Remarque :

Le degré d'autonomie attribué au travailleur (cf. indication sous chaque mini-bloc) implique automatiquement la **responsabilité par rapport à son travail** c.-à-d.

- la responsabilité du résultat d'exécution des tâches réalisées s'il y a autonomie d'exécution ;
- la responsabilité des choix posés s'il y a autonomie de décision (ex. : choix de procédure, de technique, de matériel ...).

### 5. Commentaires :

- ◆ **Autonomie de décision** : les procédures, matériels, outils, produits sont sélectionnés sans intervention d'un supérieur --> ce qui implique une **Responsabilité de décision**.
- ◆ **Complexité du contexte = Application complexe** : application d'un ensemble de tâches complexes par leur nombre ou par leur nature. Par *l'observation (faits, documents, consignes ... mesures, relevés, calculs ... directs) et sans analyse*, le travailleur *reconnait / identifie* une situation connue et *y associe* une *procédure connue* à appliquer, du matériel / des produits disponibles à utiliser → alors les situations professionnelles sont des **Situations similaires** (la situation de départ appartient à un groupe de situations déjà rencontrées ou connues et le résultat final peut être assimilé à un résultat déjà réalisé).
- ◆ **A noter** : L'habilitation professionnelle BA5 est requise pour exercer le métier. Cette habilitation est délivrée exclusivement par l'employeur (cf. RGIE).

<b>UAA 1</b>	<b>REPLACER DES COMPOSANTS ÉLECTRIQUES DEFECTUEUX, DANS LA PARTIE OPERATIVE DES MACHINES DE PRODUCTION ET HORS TABLEAU, ET LES REGLER</b>
--------------	---

<b>1A Préparer les travaux de réparation (intervention électrique)</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>1A1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute (de type LMRA)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse de risques de dernière minute :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ définition, utilité</li> <li>○ outils d'analyse : types (check-list ...), utilité, mode d'emploi</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les risques potentiels</li> <li>• Identifier les interventions de réparation à réaliser et les équipements sur lesquels les opérations vont se réaliser</li> <li>• Vérifier la correspondance entre la situation réelle et les éléments décrits dans l'analyse de risque (check-list et autres méthodes ...)</li> <li>• Avertir le responsable en cas de divergence constatée</li> </ul>
<b>1A2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Les techniques de balisage de la zone de travail</li> <li>• Les autorisations de travail (permis de feu ...)</li> <li>• Les techniques de consignation d'une installation :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité d'une installation : caractéristiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baliser la zone de travail</li> <li>• Consigner l'installation aux niveaux électrique, mécanique (cinétique, dynamique), hydraulique, pneumatique</li> <li>• S'assurer que les énergies sont bien à « zéro » (pression nulle dans les conduites P/H, tension nulle, déplacement mécanique non possible)</li> <li>• Travailler en sécurité (EPC et EPI appropriés)</li> <li>• Appliquer le plan d'intervention de sécurité de l'installation</li> </ul>
<b>1A3 Sélectionner les composants électriques de remplacement identiques ou équivalents (suivant les caractéristiques techniques des composants à remplacer)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les caractéristiques techniques des différents composants électriques d'une installation pluri-technologique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir la correspondance entre les composants électriques à remplacer et les composants électriques disponibles équivalents</li> <li>• Sélectionner les composants électriques identiques (ou correspondants) à remplacer</li> </ul>
<b>1A4 Utiliser un mode d'emploi ou notice de constructeur, éventuellement dans une langue étrangère</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire technique</li> <li>• La correspondance française des termes utilisés dans une autre langue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décoder un mode d'emploi, une notice technique rédigée en français et dans une langue étrangère</li> </ul>
<b>1A5 Sélectionner le matériel, l'outillage et les instruments de mesure nécessaires à l'intervention électrique</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le matériel et l'outillage nécessaires aux interventions électriques</li> <li>• Les instruments de mesures électriques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner le matériel, l'outillage et les instruments de mesure nécessaires</li> </ul>

<b>1B Remplacer les composants électriques défectueux qui nécessitent un réglage simple (par des composants identiques ou équivalents)</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>1B1 Remplacer des composants électriques, hors tableaux électriques, dans la partie opérative des machines de production et effectuer les réglages adéquats</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants électriques hors tableau, dans la partie opérative des machines de production d'une installation pluri-technologique :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ capteurs de position, de proximité, de température, de pression, de débit ...</li> <li>▪ moteurs (tension d'alimentation, type de couplage, puissance absorbée ...) c-à-d tout type de moteur dans</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer les fils sur les bornes (couleur ou numérotation)</li> <li>• Repérer l'emplacement exact des composants</li> <li>• Repérer le mode de fixation et l'orientation des composants</li> <li>• Identifier le type d'étanchéité prévue (IPxx)</li> <li>• Repérer le réglage simple</li> <li>• Procéder au démontage des composants sur l'installation :</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>le respect des caractéristiques techniques (In, IP, IK, classe de température, IE1/IE2)             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ thermostats (plage de température, type de contact froid ou chaud)</li> </ul> </li> <li>○ caractéristiques</li> <li>○ fonctionnement</li> <li>○ symbolisation et repérage sur le plan et sur l'équipement</li> <li>○ modes de fixation et de raccordement</li> <li>○ outils et outillages spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ enlèvement des câbles, fils et conduits d'alimentation</li> <li>○ enlèvement des fixations mécaniques (vis, écrous ...)</li> <li>• Nettoyer avec soin l'emplacement des composants sur l'installation</li> <li>• Monter les composants de remplacement sur l'installation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pose des fixations mécaniques</li> <li>○ raccordement des fils, câbles et conduits</li> </ul> </li> <li>• Utiliser les outils et outillages spécifiques</li> <li>• Régler les composants aux valeurs attendues</li> </ul>
--	---

**1C Effectuer les mesures de contrôles hors et sous tension et les tests nécessaires à la remise en route des équipements**

SAVOIRS	APTITUDES
---------	-----------

**1C1 Sélectionner les tests et les mesures de contrôle en lien avec son intervention afin de s'assurer du bon fonctionnement du système**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les tests et les appareils de contrôle des circuits :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ d'arrêt d'urgence</li> <li>○ de commande</li> <li>○ de puissance</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les tests à réaliser</li> <li>• Sélectionner les appareils de contrôle en fonction des tests à réaliser</li> </ul>
---	--

**1C2 Réaliser les tests et prises de mesures nécessaires**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les appareils de mesure et leur domaine d'application :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ampèremètre,</li> <li>○ caméra thermique</li> <li>○ contrôleur de phase</li> <li>○ contrôleur d'isolement</li> <li>○ débitmètre</li> <li>○ manomètre</li> <li>○ mesureur de terre</li> <li>○ multimètre</li> <li>○ ohmmètre</li> <li>○ pince ampère-métrique</li> <li>○ testeur de mesure</li> <li>○ thermomètre</li> <li>○ voltmètre AC/DC</li> </ul> </li> <li>• Le système d'unités international :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ multiples et sous-multiples</li> <li>○ méthodes de mesure</li> <li>○ précision des mesures</li> </ul> </li> <li>• Les mesures hors tension :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mesures de l'absence de court-circuit</li> <li>○ mesures de continuité</li> <li>○ mesures d'isolement</li> </ul> </li> <li>• Les mesures sous tension :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tensions d'alimentation</li> <li>○ ordre des phases</li> <li>○ protections différentielles</li> <li>○ mesures de courants</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les appareils en fonction des tests à réaliser</li> <li>• Effectuer les mesures de tensions et de courants en AC/DC, de résistance électrique, d'isolement et de continuité, de court-circuit à l'aide des appareils adéquats</li> <li>• Contrôler les connexions aux diverses formes d'énergie (électrique, hydraulique, pneumatique)</li> <li>• Contrôler la fonctionnalité des sous-ensembles et ensembles</li> <li>• Contrôler dans les différentes technologies :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ l'état des E/S des automates</li> <li>○ la transmission et la valeur des signaux transmis et à transmettre</li> <li>○ la continuité entre éléments de transmission</li> <li>○ la fonctionnalité individuelle et/ou dans la séquence des différents éléments</li> <li>○ le bon ordre des phases</li> <li>○ le bon fonctionnement du relayage et de l'appareillage</li> </ul> </li> <li>• Effectuer les essais fonctionnels :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des circuits d'arrêt d'urgence</li> <li>○ des circuits de commande</li> <li>○ des circuits de puissance</li> </ul> </li> </ul>
---	---

**1C3 Déconsigner l'installation et remettre les installations P/H/M aux bons paramètres**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité : caractéristiques</li> <li>• Les techniques de déconsignation d'une installation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique : cinétique, dynamique</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer le plan particulier d'intervention</li> <li>• Déconsigner l'installation au niveau :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Travailler en sécurité (utiliser les EPI et EPC requis)</li> </ul>
--	---

<b>1D Remettre les installations en service avec l'utilisateur</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>1D1 Observer la remise en service par l'utilisateur jusqu'à la production optimale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différentes étapes de la chaîne ou du procédé de fabrication</li> <li>• Le vocabulaire et la communication professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poser les questions appropriées (Ex : questions relatives au fonctionnement des parties d'installations sur lesquelles des remplacements, réglages ... de composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux ont été réalisés)</li> <li>• Sélectionner les informations pertinentes auprès des utilisateurs / du titulaire</li> </ul>
<b>1D2 Contrôler le bon fonctionnement de l'installation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse fonctionnelle de l'installation</li> <li>• Les grandeurs physiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ définitions</li> <li>○ unités suivant système international, anglo-saxon</li> </ul> </li> <li>• Les caractéristiques, le rôle et l'utilisation : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des appareils de mesure intégrés</li> <li>○ des boucles de régulation</li> <li>○ des capteurs, détecteurs</li> <li>○ des interfaces homme/machine</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le bon fonctionnement aux différentes étapes du processus</li> <li>• Interpréter les indications des instruments de mesures</li> <li>• Comparer les indications des appareils avec les valeurs de consigne recherchées</li> </ul>

<b>1E Réaliser le rapport d'intervention</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>1E1 Noter ou encoder dans un système informatisé de gestion de maintenance les interventions réalisées</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de gestion de la maintenance (systèmes informatisés, dossier machine et autres)</li> <li>• Les modes d'enregistrement des interventions réalisées</li> <li>• Le rapport d'intervention type</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter les interventions* réalisées dans le dossier machine</li> <li>• Encoder les interventions* réalisées dans un système informatisé de gestion de maintenance</li> <li>(*): temps d'intervention, consommables utilisés, description des interventions telles que des remplacements, réglages ... de composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux</li> </ul>
<b>1E2 Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées (croquis à main levée)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La symbolisation des équipements électriques et mécaniques</li> <li>• Les notions de base du dessin technique mécanique et architectural</li> <li>• Les symboles électriques usuels (IEC)</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées</li> </ul>
<b>1E3 Transmettre toutes les informations au responsable</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmettre toutes les informations nécessaires au responsable</li> </ul>

<b>1F Appliquer les règles de sécurité</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>1F1 Appliquer les prescriptions en matière de sécurité RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La législation relative à la sécurité, en fonction des interventions à réaliser : autorisations de travail (permis de feu, ATEX, CBET, CEM, RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les prescriptions en matière de sécurité</li> </ul>
<b>1F2 Appliquer la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les environnements spécifiques susceptibles de présenter des risques supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques (émanations toxiques, rayonnement laser, rayonnements ionisants ...)</li> </ul>

1F3 Utiliser les EPI ou EPC spécifiques	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC</li> <li>• Les équipements spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les EPI, EPC et équipements spécifiques</li> </ul>
1F4 Utiliser les équipements pour les travaux en hauteur	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les travaux en hauteur : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ caractéristiques</li> <li>○ équipements adaptés : types (harnais, échelle, élévateur, nacelle, échafaudage), techniques d'utilisation</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examiner l'état des échafaudages</li> <li>• Utiliser les équipements adaptés pour les travaux en hauteur</li> </ul>
1F5 Tenir compte des contacts directs et contacts indirects	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les modes de protection contre les contacts directs : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ câbles de rétention</li> <li>○ grillages, plexiglas</li> <li>○ infrarouges</li> </ul> </li> <li>• Les modes de protection électriques contre les contacts indirects : différentiels, PE ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</li> </ul>
1F6 Respecter les consignes associées aux pictogrammes	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les consignes associées aux pictogrammes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les consignes associées aux pictogrammes</li> </ul>
1F7 Etre ordonné, méthodique et travailler proprement	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les bonnes pratiques professionnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travailler avec soin, ordre, méthode, précision et rigueur</li> </ul>

1G Appliquer les règles d'hygiène	
SAVOIRS	APTITUDES
1G1 Appliquer la réglementation en vigueur selon le secteur (agroalimentaire, pharmacie ...)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les réglementations spécifiques en matière d'hygiène en fonction des secteurs industriels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter la réglementation en vigueur suivant les secteurs</li> </ul>

1H Appliquer les règles d'ergonomie	
SAVOIRS	APTITUDES
1H1 Utiliser les moyens de manutention adéquats	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les règles d'ergonomie liées à la manutention manuelle des charges</li> <li>• Les règles et les techniques de manutention des charges</li> <li>• La prévention des accidents courants en matière de manutention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les règles liées à l'ergonomie</li> <li>• Utiliser les moyens et techniques liés à la manutention dans le but de la prévention des accidents</li> </ul>

1I Appliquer les règles liées à l'environnement	
SAVOIRS	APTITUDES
1I1 Appliquer les prescriptions en matière d'environnement (tri et recyclage des déchets)	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le tri sélectif et l'évacuation des déchets</li> <li>• Les règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trier et évacuer les déchets dans le respect des règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>

### Glossaire éventuel UAA1

- ◆ **ATEX** : Atmosphères Explosives. Réglementation issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zones ATEX, et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs)
- ◆ **CBET** : Certified Biomedical Equipment Technician
- ◆ **CEM** : Compatibilité ElectroMagnétique - L'ensemble des produits électriques ou électroniques entrant dans le domaine d'application de la directive européenne 2014/30/UE relative à la CEM et, disponibles sur le marché européen, devra être obligatoirement conforme à cette nouvelle directive. La directive CEM s'applique à tout produit électrique ou électronique susceptible de pouvoir perturber l'environnement électromagnétique, ou d'être perturbé par celui-ci

- ◆ **Consignation et déconsignation d'une installation** : Procédures de sécurité planifiées qui exigent le respect de certaines règles de sécurité afin d'éviter tout accident
- ◆ **EPC** : Equipement de Protection Collective
- ◆ **EPI** : Equipement de Protection Individuel
- ◆ **Installation pluri-technologique** : Installation automatisée (pilotée par un « Automate programmable API/PLC » ou par « Logique câblée ») comprenant des dispositifs à la fois mécaniques, électriques, électrohydrauliques et électropneumatiques
- ◆ **IPxx** : L'indice de protection (Ip) est un standard international de la Commission électrotechnique internationale (IEC) relatif à l'étanchéité ; il est repris par la norme européenne EN 60529. Cet indice classe le niveau de protection qu'offre un matériel aux intrusions de corps solides et liquides. Le format de l'indice, donné par la norme CEI 60529, est IP 69 où les caractères 6 et 9 sont deux chiffres et/ou une lettre. Les chiffres indiquent la conformité avec les conditions résumées dans les tableaux ci-dessous. Lorsqu'aucun critère n'est rencontré, le chiffre peut être remplacé par la lettre X
- ◆ **LMRA**: Last Minute Risk Analysis. Vérification ultime, juste avant de se mettre au travail, de la liste des tâches à exécuter, la méthode à utiliser, les risques et les dangers présents et, enfin, la façon d'éviter ou de réduire ces dangers
- ◆ **PE** : conducteur de protection, prise de terre
- ◆ **RGIE** : Règlement Général des Installations Electriques
- ◆ **Tableau électrique** : Tableau où sont regroupés tous les circuits, les systèmes de protection de ces circuits ainsi que les protections spécifiques aux personnes d'une installation électrique basse tension. Ce regroupement, suivant l'importance de l'installation, peut être un simple coffret (appartement, villa), une armoire ou tout un local avec diverses armoires et coffrets que l'on appelle généralement tableau général basse tension (TGBT). On parle aussi de tableau de protection et de répartition. Dans les très grandes installations, des tableaux divisionnaires regroupent les commandes des circuits environnants au plus près des utilisateurs
- ◆ **VAC** : Tension Alternative
- ◆ **VCA** : Veiligheids – Gezondheids – en milieu Checklist Aanemers (en français : LSC = Liste de contrôle Sécurité, Santé, Environnement Entreprises contractantes)

#### Commentaires :

- ◆ Le travail en hauteur est régi par l'Arrêté Royal du 31 Août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur. Pour autant, cet arrêté ne fournit pas de références précises quant à l'organisation de la formation à l'utilisation d'échafaudages (contenus, durée, formateurs ...), à une hauteur maximale, à des éléments spécifiques au travail de l'Electricien de maintenance industrielle.
- ◆ Dès lors, la Coprofor a décrit des acquis d'apprentissage (savoirs, aptitudes) visant à :
  - conscientiser les apprenants aux droits et devoirs de l'employeur, de la personne compétente désignée au sein de l'entreprise par l'employeur (responsable du montage / démontage / installation d'échafaudages, des contrôles ...), du travailleur (Electricien de maintenance industrielle)
  - initier les apprenants à l'utilisation d'équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur (et non au montage / démontage / installation) sans pour autant se substituer aux obligations des futurs employeurs décrites dans l'AR : désigner une personne compétente (cf. art.11), fournir une notice d'instruction relative à l'utilisation de l'échafaudage (cf. art. 14), veiller à ce que les travailleurs amenés à utiliser des échafaudages reçoivent une formation adéquate (cf. art. 18) ...

## CONTEXTE D'ÉVALUATION UAA 1

### **Informations communiquées au candidat**

#### Tâche :

Dans le cadre de la maintenance de la partie opérative des machines de production, hors tableau, à l'aide des documents fournis et de la fiche d'atelier, les tâches consistent à :

- ◆ remettre en fonctionnement une installation pluri technologique ;
- ◆ compléter le rapport d'intervention ;
- ◆ sélectionner les pièces de remplacement et justifier le choix.

#### Éléments fournis au candidat :

- ◆ documents techniques et notice du fabricant, catalogues de pièces et schéma de l'installation ;
- ◆ fiche de travail avec le diagnostic de pannes et caractéristiques techniques des éléments à remplacer ;
- ◆ modèle de rapport d'intervention vierge.

#### Temps de réalisation :

2 à 4 heures

#### Mise en situation :

Situation réelle « pratique »

### **Éléments de complexité réservés à l'OEF pour l'organisation de l'épreuve**

- ◆ l'intervention doit se réaliser sur une installation de type industrielle fonctionnelle composée d'éléments électriques liés à des composants mécaniques et pneumatiques ou hydrauliques ;
- ◆ l'installation doit obligatoirement contenir un moteur triphasé dans le respect des caractéristiques techniques (In, IP, IK, classe de t°, IE1/IE2) ;
- ◆ l'OEF rédige une fiche de travail précisant les composants défectueux à remplacer ;
- ◆ l'intervention doit se réaliser dans la partie opératoire de la machine (hors tableau) ;
- ◆ le choix des pièces de remplacement doit se faire parmi minimum 3 catalogues papier ou numérique de marques différentes que la pièce d'origine mis à disposition du candidat ;
- ◆ la pièce de remplacement doit être d'une autre marque que la pièce retirée de la machine ;
- ◆ le candidat reçoit les informations avant le début de l'épreuve, aucune information n'est communiquée pendant l'épreuve ;
  
- ◆ remplacer un élément électrique de commande défectueux tel que capteur de position, capteur de pression, capteur de débit, thermostats avec réglage ;
- ◆ et remplacer un élément électrique de puissance défectueux ;
- ◆ procéder à la remise en fonctionnement de l'installation après son intervention en appliquant les procédures de contrôle.

#### Autonomie :

Le candidat travaille en autonomie d'exécution et de décision sur les techniques, composants et outils.



### CADRE DE REFERENCE D'ÉVALUATION UAA 1

#### Critère d'évaluation 1 : Conformité du résultat

Indicateurs globalisants :

- ◆ l'installation est opérationnelle au terme de l'intervention
- ◆ les 2 éléments sont remplacés
- ◆ le délai d'intervention est respecté
- ◆ le rapport d'intervention est correctement complété
- ◆ la justification des choix des pièces de remplacement est pertinente

#### Critère d'évaluation 2 : Cohérence de la démarche

Indicateurs globalisants :

- ◆ les composants à remplacer sont localisés sur les plans/schémas et sur l'installation
- ◆ l'enchaînement des opérations est logique et est respectueux des bonnes pratiques professionnelles
- ◆ les méthodes d'intervention sont pertinentes
- ◆ les contrôles et prises de mesures avant remise en service de l'installation sont correctement effectués

#### Critère d'évaluation 3 : Respect des règles

Indicateurs globalisants :

- ◆ les règles de protection de l'environnement sont correctement appliquées
- ◆ le règlement général sur les installations électriques (RGIE) est correctement appliqué
- ◆ les prescriptions de la « Loi sur le bien-être au travail » sont correctement appliquées
- ◆ les procédures de consignation et de déconsignation de l'installation sont correctement appliquées

#### Seuil de réussite

Tous les critères et indicateurs doivent être évalués et réussis pour valider l'UAA

UAA 2		REEMPLACER DES ELEMENTS ELECTRIQUES DÉFECTUEUX DANS LES TABLEAUX PAR DES ELEMENTS EQUIVALENTS ET LES REGLER	
<b>2A Préparer les travaux de réparation (intervention électrique)</b>			
<b>SAVOIRS</b>		<b>APTITUDES</b>	
<b>2A1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute (de type LMRA)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse de risques de dernière minute :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ définition, utilité</li> <li>○ outils d'analyse : types (check-list ...), utilité, mode d'emploi</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les risques potentiels</li> <li>• Identifier les interventions de réparation à réaliser et les équipements sur lesquels les opérations vont se réaliser</li> <li>• Vérifier la correspondance entre la situation réelle et les éléments décrits dans l'analyse de risque (check-list et autres méthodes ...)</li> <li>• Avertir le responsable en cas de divergence constatée</li> </ul>	
<b>2A2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Les techniques de balisage de la zone de travail</li> <li>• Les autorisations de travail (permis de feu ...)</li> <li>• Les techniques de consignation d'une installation :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité d'une installation : caractéristiques</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baliser la zone de travail</li> <li>• Consigner l'installation aux niveaux électrique, mécanique (cinétique, dynamique), hydraulique, pneumatique</li> <li>• S'assurer que les énergies sont bien à « zéro » (pression nulle dans les conduites P/H, tension nulle, déplacement mécanique non possible)</li> <li>• Travailler en sécurité (EPC et EPI appropriés)</li> <li>• Appliquer le plan d'intervention de sécurité de l'installation</li> </ul>	
<b>2A3 Sélectionner les composants électriques de remplacement identiques ou équivalents (suivant les caractéristiques techniques des composants à remplacer)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les caractéristiques techniques des différents composants électriques d'une installation pluri-technologique</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir la correspondance entre les composants électriques à remplacer et les composants électriques disponibles équivalents</li> <li>• Sélectionner les composants électriques identiques (ou correspondants) à remplacer</li> </ul>	
<b>2A4 Utiliser un mode d'emploi ou notice de constructeur, éventuellement dans une langue étrangère</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire technique</li> <li>• La correspondance française des termes utilisés dans une autre langue</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décoder un mode d'emploi, une notice technique rédigée en français et dans une langue étrangère</li> </ul>	
<b>2A5 Sélectionner le matériel, l'outillage et les instruments de mesure nécessaires à l'intervention électrique</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le matériel et l'outillage nécessaires aux interventions électriques</li> <li>• Les instruments de mesures électriques</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner le matériel, l'outillage et les instruments de mesure nécessaires</li> </ul>	
<b>2B Remplacer des composants d'un tableau électrique, sans réglage particulier</b>			
<b>SAVOIRS</b>		<b>APTITUDES</b>	
<b>2B1 Remplacer divers composants sans réglage particulier</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants électriques à remplacer sans réglage particulier :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types :                   <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ alimentation AC/DC</li> <li>▪ bobine d'un relais, bobine d'un contacteur</li> <li>▪ cartes API ne nécessitant pas de réglage (cartes d'entrées/sorties)</li> <li>▪ câbles et fils (types, section, couleur)</li> <li>▪ contacteurs</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacer des transformateurs, des disjoncteurs (sans réglage), des interrupteurs (sans réglage), des sectionneurs, des câbles divers ... :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repérer les fils sur les bornes (couleur ou numérotation)</li> <li>○ Repérer l'emplacement exact des composants</li> <li>○ Repérer le mode de fixation et l'orientation des composants</li> <li>○ Identifier le type d'étanchéité prévue (IPxx)</li> </ul> </li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ protections : disjoncteurs (courbes de déclenchement, pouvoir de coupure), différentiels (sensibilité), fusibles, sectionneurs, interrupteurs-sectionneurs</li> <li>▪ transformateurs : tension d'alimentation, intensité nominale, types de couplage (étoile, triangle), enroulements (primaires, secondaires)</li> <li>▪ ...</li> <li>○ caractéristiques, rôle, fonctionnement</li> <li>○ modes de fixation</li> <li>○ indices de protection IPxx</li> <li>○ symbolisation et repérage sur le plan et sur l'équipement</li> <li>○ modes de remplacement, outils et outillages spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Procéder au démontage des composants sur l'installation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ enlèvement des câbles, fils et conduits d'alimentation</li> <li>▪ enlèvement des fixations mécaniques (vis, écrous ...)</li> </ul> </li> <li>○ Nettoyer avec soin l'emplacement des composants sur l'installation</li> <li>○ Monter les composants de remplacement sur l'installation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pose des fixations mécaniques</li> <li>▪ raccordement des fils, câbles et conduits</li> </ul> </li> <li>○ Utiliser les outils et outillages spécifiques</li> </ul>
---	---

**2B2 Tester le système**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants remplacés sans réglage particulier :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ identification</li> <li>○ rôle</li> </ul> </li> <li>• Les essais en rapport avec les composants remplacés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire la mise sous tension et les essais en rapport avec les composants remplacés</li> </ul>
--	---

**2C Remplacer des composants d'un tableau électrique nécessitant un paramétrage**

SAVOIRS	APTITUDES
<b>2C1 Remplacer divers composants nécessitant un paramétrage</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants électriques à remplacer nécessitant un paramétrage :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ API</li> <li>▪ appareils de protection contre les surtensions et les différents types de réseaux (TN-S, TT ...)</li> <li>▪ cartes API</li> <li>▪ disjoncteurs magnétothermiques</li> <li>▪ interrupteurs différentiels (sensibilité, temps, sélectivité ...)</li> <li>▪ régulateurs PID</li> <li>▪ relais thermiques, relais à minimum de tension, relais temporisés</li> <li>▪ variateurs de vitesse</li> <li>▪ ...</li> </ul> </li> <li>○ caractéristiques, rôle, fonctionnement</li> <li>○ modes de fixation</li> <li>○ indices de protection IPxx</li> <li>○ symbolisation et repérage sur le plan et sur l'équipement</li> <li>○ modes de remplacement, outils et outillages spécifiques</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacer divers composants nécessitant un paramétrage (des régulateurs PID, des cartes API (remplacement par une carte équivalente mais non identique), des interrupteurs différentiels réglables (DDR) ...) :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Repérer les fils sur les bornes (couleur ou numérotation)</li> <li>○ Prendre note du positionnement des composants (croquis, photos)</li> <li>○ Repérer l'emplacement exact des composants</li> <li>○ Repérer le mode de fixation et l'orientation des composants</li> <li>○ Repérer les paramètres sur les appareils dans les limites de son champ d'intervention</li> <li>○ Identifier le type d'étanchéité prévue (IPxx)</li> <li>○ Procéder au démontage des composants sur l'installation (déposer les composants à remplacer) :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ enlèvement des câbles et fils d'alimentation</li> <li>▪ enlèvement des fixations mécaniques (vis, écrous ...)</li> </ul> </li> <li>○ Nettoyer avec soin l'emplacement des composants sur l'installation</li> <li>○ Monter les composants de remplacement sur l'installation :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ pose des fixations mécaniques</li> <li>▪ raccordement des fils, câbles et conduits</li> </ul> </li> <li>○ Utiliser les outils et outillages spécifiques</li> <li>○ Sauvegarder et transférer les données des API dans les limites de son champ d'intervention</li> </ul> </li> </ul>
<b>2C2 Paramétrer le système</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le paramétrage du système sur base du dossier technique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramétrer sur base du dossier technique</li> </ul>
<b>2C3 Tester le système</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants remplacés nécessitant un paramétrage :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ identification</li> <li>○ rôle</li> </ul> </li> <li>• Les essais en rapport avec les composants remplacés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire la mise sous tension et les essais en rapport avec les composants remplacés</li> </ul>

<b>2D Effectuer les mesures de contrôles hors et sous tension et les tests nécessaires à la remise en route des équipements</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>2D1 Sélectionner les tests et les mesures de contrôle en lien avec son intervention afin de s'assurer du bon fonctionnement du système</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les tests et les appareils de contrôle des circuits :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ d'arrêt d'urgence</li> <li>○ de commande</li> <li>○ de puissance</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les tests à réaliser</li> <li>• Sélectionner les appareils de contrôle en fonction des tests à réaliser</li> </ul>
<b>2D2 Réaliser les tests et prises de mesures nécessaires</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les appareils de mesure et leur domaine d'application :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ampèremètre,</li> <li>○ caméra thermique</li> <li>○ contrôleur de phase</li> <li>○ contrôleur d'isolement</li> <li>○ débitmètre</li> <li>○ manomètre</li> <li>○ mesureur de terre</li> <li>○ multimètre</li> <li>○ ohmmètre</li> <li>○ pince ampère-métrique</li> <li>○ testeur de mesure</li> <li>○ thermomètre</li> <li>○ voltmètre AC/DC</li> </ul> </li> <li>• Le système d'unités international :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ multiples et sous-multiples</li> <li>○ méthodes de mesure</li> <li>○ précision des mesures</li> </ul> </li> <li>• Les mesures hors tension :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mesures de l'absence de court-circuit</li> <li>○ mesures de continuité</li> <li>○ mesures d'isolement</li> </ul> </li> <li>• Les mesures sous tension :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tensions d'alimentation</li> <li>○ ordre des phases</li> <li>○ protections différentielles</li> <li>○ mesures de courants</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les appareils en fonction des tests à réaliser</li> <li>• Effectuer les mesures de tensions et de courants en AC/DC, de résistance électrique, d'isolement et de continuité, de court-circuit à l'aide des appareils adéquats</li> <li>• Contrôler les connexions aux diverses formes d'énergie (électrique, hydraulique, pneumatique)</li> <li>• Contrôler la fonctionnalité des sous-ensembles et ensembles</li> <li>• Contrôler dans les différentes technologies :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ l'état des E/S des automates</li> <li>○ la transmission et la valeur des signaux transmis et à transmettre</li> <li>○ la continuité entre éléments de transmission</li> <li>○ la fonctionnalité individuelle et/ou dans la séquence des différents éléments</li> <li>○ le bon ordre des phases</li> <li>○ le bon fonctionnement du relayage et de l'appareillage</li> </ul> </li> <li>• Effectuer les essais fonctionnels :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des circuits d'arrêt d'urgence</li> <li>○ des circuits de commande</li> <li>○ des circuits de puissance</li> </ul> </li> </ul>
<b>2D3 Déconsigner l'installation et remettre les installations P/H/M aux bons paramètres</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité : caractéristiques</li> <li>• Les techniques de déconsignation d'une installation :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique : cinétique, dynamique</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer le plan particulier d'intervention</li> <li>• Déconsigner l'installation au niveau :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Travailler en sécurité (utiliser les EPI et EPC requis)</li> </ul>
<b>2E Remettre les installations en service avec l'utilisateur</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>2E1 Observer la remise en service par l'utilisateur jusqu'à la production optimale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différentes étapes de la chaîne ou du procédé de fabrication</li> <li>• Le vocabulaire et la communication professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poser les questions appropriées (Ex : questions relatives au fonctionnement des parties d'installations sur lesquelles des remplacements, réglages ... de composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux ont été réalisés)</li> <li>• Sélectionner les informations pertinentes auprès des utilisateurs / du titulaire</li> </ul>

<b>2E2 Contrôler le bon fonctionnement de l'installation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse fonctionnelle de l'installation</li> <li>• Les grandeurs physiques :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ définitions</li> <li>◦ unités suivant système international, anglo-saxon</li> </ul> </li> <li>• Les caractéristiques, le rôle et l'utilisation :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ des appareils de mesure intégrés</li> <li>◦ des boucles de régulation</li> <li>◦ des capteurs, détecteurs</li> <li>◦ des interfaces homme/machine</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le bon fonctionnement aux différentes étapes du processus</li> <li>• Interpréter les indications des instruments de mesures</li> <li>• Comparer les indications des appareils avec les valeurs de consigne recherchées</li> </ul>
<b>2F Réaliser le rapport d'intervention</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>2F1 Noter ou encoder dans un système informatisé de gestion de maintenance les interventions réalisées</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de gestion de la maintenance (systèmes informatisés, dossier machine et autres)</li> <li>• Les modes d'enregistrement des interventions réalisées</li> <li>• Le rapport d'intervention type</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter les interventions* réalisées dans le dossier machine</li> <li>• Encoder les interventions* réalisées dans un système informatisé de gestion de maintenance</li> </ul> (*) : temps d'intervention, consommables utilisés, description des interventions telles que des remplacements, réglages ... de composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux
<b>2F2 Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées (croquis à main levée)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La symbolisation des équipements électriques et mécaniques</li> <li>• Les notions de base du dessin technique mécanique et architectural</li> <li>• Les symboles électriques usuels (IEC)</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées</li> </ul>
<b>2F3 Transmettre toutes les informations au responsable</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmettre toutes les informations nécessaires au responsable</li> </ul>
<b>2G Appliquer les règles de sécurité</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>2G1 Appliquer les prescriptions en matière de sécurité RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La législation relative à la sécurité, en fonction des interventions à réaliser : autorisations de travail (permis de feu, ATEX, CBET, CEM, RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les prescriptions en matière de sécurité</li> </ul>
<b>2G2 Appliquer la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les environnements spécifiques susceptibles de présenter des risques supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques (émanations toxiques, rayonnement laser, rayonnements ionisants ...)</li> </ul>
<b>2G3 Utiliser les EPI ou EPC spécifiques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC</li> <li>• Les équipements spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les EPI, EPC et équipements spécifiques</li> </ul>
<b>2G4 Utiliser les équipements pour les travaux en hauteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les travaux en hauteur :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ caractéristiques</li> <li>◦ équipements adaptés : types (harnais, échelle, élévateur, nacelle, échafaudage), techniques d'utilisation</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examiner l'état des échafaudages</li> <li>• Utiliser les équipements adaptés pour les travaux en hauteur</li> </ul>
<b>2G5 Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les modes de protection contre les contacts directs :</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>o câbles de rétention</li> <li>o grillages, plexiglas</li> <li>o infrarouges</li> <li>• Les modes de protection électriques contre les contacts indirects : différentiels, PE ...</li> </ul>	
<b>2G6 Respecter les consignes associées aux pictogrammes</b>	
• Les consignes associées aux pictogrammes	• Appliquer les consignes associées aux pictogrammes
<b>2G7 Etre ordonné, méthodique et travailler proprement</b>	
Autonomie de décision	Application complexe - Situations similaires
• Les bonnes pratiques professionnelles	• Travailler avec soin, ordre, méthode, précision et rigueur

<b>2H Appliquer les règles d'hygiène</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>2H1 Appliquer la réglementation en vigueur selon le secteur (agroalimentaire, pharmacie ...)</b>	
• Les réglementations spécifiques en matière d'hygiène en fonction des secteurs industriels	• Respecter la réglementation en vigueur suivant les secteurs

<b>2I Appliquer les règles d'ergonomie</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>2I1 Utiliser les moyens de manutention adéquats</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les règles d'ergonomie liées à la manutention manuelle des charges</li> <li>• Les règles et les techniques de manutention des charges</li> <li>• La prévention des accidents courants en matière de manutention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les règles liées à l'ergonomie</li> <li>• Utiliser les moyens et techniques liés à la manutention dans le but de la prévention des accidents</li> </ul>

<b>2J Appliquer les règles liées à l'environnement</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>2J1 Appliquer les prescriptions en matière d'environnement (tri et recyclage des déchets)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le tri sélectif et l'évacuation des déchets</li> <li>• Les règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trier et évacuer les déchets dans le respect des règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>

### Glossaire éventuel UAA2

- ◆ API : Automate Programmable Industriel - Dispositif électronique programmable destiné à la commande automatisée de processus industriels. Il reçoit au niveau de ses entrées des données fournies par la "partie commande" = capteurs, boutons pressoirs, etc. Ces données et consignes/paramètres sont traitées par un programme informatique qui donnera, au niveau des sorties physiques de l'API, des ordres vers la "partie opérative" =moteur, vanne, éclairage, etc. Prévu pour des applications industrielles et tertiaires
- ◆ ATEX : Atmosphères Explosives. Réglementation issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zones ATEX, et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs)
- ◆ CBET : Certified Biomedical Equipment Technician
- ◆ CEM : Compatibilité ElectroMagnétique - L'ensemble des produits électriques ou électroniques entrant dans le domaine d'application de la directive européenne 2014/30/UE relative à la CEM et, disponibles sur le marché européen, devra être obligatoirement conforme à cette nouvelle directive. La directive CEM s'applique à tout produit électrique ou électronique susceptible de pouvoir perturber l'environnement électromagnétique, ou d'être perturbé par celui-ci
- ◆ Consignation et déconsignation d'une installation : Procédures de sécurité planifiées qui exigent le respect de certaines règles de sécurité afin d'éviter tout accident
- ◆ DDR : Dispositif Différentiel à courant Résiduel

- ◆ EPC : Equipement de Protection Collective
- ◆ EPI : Equipement de Protection Individuel
- ◆ Installation pluri-technologique : Installation automatisée (pilotée par un « Automate programmable API/PLC » ou par « Logique câblée ») comprenant des dispositifs à la fois mécaniques, électriques, électrohydrauliques et électropneumatiques
- ◆ IPxx : L'indice de protection (Ip) est un standard international de la Commission électrotechnique internationale (IEC) relatif à l'étanchéité ; il est repris par la norme européenne EN 60529. Cet indice classe le niveau de protection qu'offre un matériel aux intrusions de corps solides et liquides. Le format de l'indice, donné par la norme CEI 60529, est IP 69 où les caractères 6 et 9 sont deux chiffres et/ou une lettre. Les chiffres indiquent la conformité avec les conditions résumées dans les tableaux ci-dessous. Lorsqu'aucun critère n'est rencontré, le chiffre peut être remplacé par la lettre X
- ◆ LMRA : Last Minute Risk Analysis. Vérification ultime, juste avant de se mettre au travail, de la liste des tâches à exécuter, la méthode à utiliser, les risques et les dangers présents et, enfin, la façon d'éviter ou de réduire ces dangers
- ◆ PE : Conducteur de protection, prise de terre
- ◆ PID (Régulateur ou correcteur PID) : Proportionnel Intégral Dérivé. Organe de contrôle permettant d'effectuer une régulation en boucle fermée d'une grandeur physique d'un système ou procédé industriel
- ◆ RGIE : Règlement Général des Installations Electriques
- ◆ Tableau électrique : Tableau où sont regroupés tous les circuits, les systèmes de protection de ces circuits ainsi que les protections spécifiques aux personnes d'une installation électrique basse tension. Ce regroupement, suivant l'importance de l'installation, peut être un simple coffret (appartement, villa), une armoire ou tout un local avec diverses armoires et coffrets que l'on appelle généralement tableau général basse tension (TGBT). On parle aussi de tableau de protection et de répartition. Dans les très grandes installations, des tableaux divisionnaires regroupent les commandes des circuits environnants au plus près des utilisateurs
- ◆ VAC : Tension Alternative
- ◆ VCA : Veiligheids – Gezondheids – en milieu Checklist Aanemers (en français : LSC = Liste de contrôle Sécurité, Santé, Environnement Entreprises contractantes)

#### Commentaires :

- ◆ Le travail en hauteur est régi par l'Arrêté Royal du 31 Août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur. Pour autant, cet arrêté ne fournit pas de références précises quant à l'organisation de la formation à l'utilisation d'échafaudages (contenus, durée, formateurs ...), à une hauteur maximale, à des éléments spécifiques au travail de l'Electricien de maintenance industrielle.
- ◆ Dès lors, la Coprofor a décrit des acquis d'apprentissage (savoirs, aptitudes) visant à :
  - conscientiser les apprenants aux droits et devoirs de l'employeur, de la personne compétente désignée au sein de l'entreprise par l'employeur (responsable du montage / démontage / installation d'échafaudages, des contrôles ...), du travailleur (Electricien de maintenance industrielle)
  - initier les apprenants à l'utilisation d'équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur (et non au montage / démontage / installation) sans pour autant se substituer aux obligations des futurs employeurs décrites dans l'AR : désigner une personne compétente (cf. art.11), fournir une notice d'instruction relative à l'utilisation de l'échafaudage (cf. art. 14), veiller à ce que les travailleurs amenés à utiliser des échafaudages reçoivent une formation adéquate (cf. art. 18) ...

## CONTEXTE D'ÉVALUATION UAA 2

### **Informations communiquées au candidat**

#### Tâche :

Dans le cadre de la maintenance de l'armoire ou des tableaux électriques d'une installation pluri technologique, à l'aide des documents fournis et de la fiche d'atelier, les tâches consistent à :

- ◆ procéder aux remplacements des composants ;
- ◆ régler et paramétrer l'installation et vérifier son fonctionnement ;
- ◆ compléter le rapport d'intervention ;
- ◆ sélectionner les pièces de remplacement et justifier le choix.

#### Éléments fournis au candidat :

- ◆ documents techniques et notice du fabricant, catalogues de pièces et schéma de l'installation ;
- ◆ fiche de travail avec le diagnostic de pannes et caractéristiques techniques des éléments à remplacer ;
- ◆ modèle de rapport d'intervention vierge.

#### Temps de réalisation :

2 à 4 heures

#### Mise en situation :

Situation réelle « pratique »

### **Éléments de complexité réservés à l'OEF pour l'organisation de l'épreuve**

- ◆ l'intervention se réalise sur une installation (tableau ou armoire) électrique complexe, comprenant au minimum trois circuits distincts, commandant des composants mécaniques et hydrauliques ou pneumatiques ;
- ◆ l'OEF rédige une fiche de travail précisant les composants défectueux à remplacer ;
- ◆ le choix des pièces de remplacement doit se faire parmi minimum 3 catalogues papier ou numérique de marques différentes que la pièce d'origine mis à disposition du candidat ;
- ◆ les pièces de remplacement doivent être d'une autre marque que les pièces retirées de la machine ;
- ◆ le candidat reçoit les informations avant le début de l'épreuve, aucune information n'est communiquée pendant l'épreuve ;
  
- ◆ remplacer un relais temporisé par un relais équivalent mais non-identique ;
- ◆ et remplacer un disjoncteur magnétothermique par un disjoncteur équivalent mais non-identique ;
- ◆ et remplacer un interrupteur différentiel réglable (DDR) par un interrupteur différentiel équivalent mais non-identique ;
- ◆ et remplacer un élément électrique avec paramétrage numérique tel que PID, relais thermique, carte API, protection contre les surtensions, relais de protection thermique, variateur de vitesse ou relais à minimum de tension ;
- ◆ procéder à la remise en fonctionnement de l'installation après son intervention en appliquant les procédures de contrôle.

#### Autonomie :

Le candidat travaille en autonomie d'exécution et de décision sur les techniques, composants et outils.



## CADRE DE REFERENCE D'ÉVALUATION UAA 2

### Critère d'évaluation 1 : Conformité du résultat

Indicateurs globalisants :

- ◆ l'installation est réglée, paramétrée et opérationnelle au terme de l'intervention
- ◆ le remplacement des 4 composants défectueux dans une armoire ou tableau électrique est effectué
- ◆ le délai d'intervention est respecté
- ◆ le rapport d'intervention est correctement complété
- ◆ la justification des choix des pièces de remplacement est pertinente

### Critère d'évaluation 2 : Cohérence de la démarche

Indicateurs globalisants :

- ◆ les composants à remplacer sont localisés sur les plans/schémas et sur l'installation
- ◆ l'enchaînement des opérations est logique et est respectueux des bonnes pratiques professionnelles
- ◆ les méthodes d'intervention sont pertinentes
- ◆ les contrôles et prises de mesures avant remise en service de l'installation sont correctement effectués

### Critère d'évaluation 3 : Respect des règles

Indicateurs globalisants :

- ◆ les règles de protection de l'environnement sont correctement appliquées
- ◆ le règlement général sur les installations électriques (RGIE) est correctement appliqué
- ◆ les prescriptions de la « Loi sur le bien-être au travail » sont correctement appliquées
- ◆ les procédures de consignation et de déconsignation de l'installation sont correctement appliquées

### Seuil de réussite

Tous les critères et indicateurs doivent être évalués et réussis pour valider l'UAA

<b>UAA 3</b>	<b>REPLACER DES COMPOSANTS MÉCANIQUE, ÉLECTRIQUE, ÉLECTROPNEUMATIQUE ET ÉLECTROHYDRAULIQUE PAR DES COMPOSANTS EQUIVALENTS ET LES REGLER</b>
--------------	---

<b>3A Préparer les travaux de réparation</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3A1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute (de type LMRA)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse de risques de dernière minute :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ définition, utilité</li> <li>○ outils d'analyse : types (check-list ...), utilité, mode d'emploi</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les risques potentiels</li> <li>• Identifier les interventions de réparation à réaliser et les équipements sur lesquels les opérations vont se réaliser</li> <li>• Vérifier la correspondance entre la situation réelle et les éléments décrits dans l'analyse de risque (check-list et autres méthodes ...)</li> <li>• Avertir le responsable en cas de divergence constatée</li> </ul>
<b>3A2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Les techniques de balisage de la zone de travail</li> <li>• Les autorisations de travail (permis de feu ...)</li> <li>• Les techniques de consignation d'une installation :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité d'une installation : caractéristiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baliser la zone de travail</li> <li>• Consigner l'installation aux niveaux électrique, mécanique (cinétique, dynamique), hydraulique, pneumatique</li> <li>• S'assurer que les énergies sont bien à « zéro » (pression nulle dans les conduites P/H, tension nulle, déplacement mécanique non possible)</li> <li>• Travailler en sécurité (EPC et EPI appropriés)</li> <li>• Appliquer le plan d'intervention de sécurité de l'installation</li> </ul>
<b>3A3 Sélectionner les composants de remplacement équivalents (suivant les caractéristiques techniques des éléments/composants à remplacer)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les caractéristiques techniques des différents éléments mécaniques d'une installation pluri-technologique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir la correspondance entre les éléments mécaniques à remplacer et les éléments disponibles équivalents</li> <li>• Sélectionner les éléments mécaniques, sans réglage particulier, identiques (ou correspondants) à remplacer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les caractéristiques techniques des différents composants électropneumatiques et électrohydrauliques d'une installation pluri-technologique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir la correspondance entre les composants électropneumatiques et électrohydrauliques à remplacer et les composants disponibles équivalents</li> <li>• Sélectionner les composants électropneumatiques et électrohydrauliques identiques (ou équivalents) à remplacer</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les caractéristiques techniques des composants électriques simples (hors tableaux électriques) d'une installation pluri-technologique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir la correspondance entre les composants électriques simples (hors tableaux électriques) à remplacer et les composants disponibles équivalents</li> <li>• Sélectionner les composants électriques simples identiques (ou équivalents) à remplacer</li> </ul>
<b>3A4 Utiliser un mode d'emploi ou notice de constructeur, éventuellement dans une langue étrangère</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire technique</li> <li>• La correspondance française des termes utilisés dans une autre langue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décoder un mode d'emploi, une notice technique rédigée en français et dans une langue étrangère</li> </ul>
<b>3A5 Sélectionner le matériel, l'outillage et les instruments de mesure nécessaires à l'intervention</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le matériel et l'outillage nécessaires aux interventions mécaniques simples</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner le matériel et l'outillage nécessaires</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le matériel et l'outillage nécessaires aux interventions électropneumatiques et électrohydrauliques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner le matériel et l'outillage nécessaires</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le matériel et l'outillage nécessaires aux interventions électriques simples (hors tableaux électriques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner le matériel et l'outillage nécessaires</li> </ul>

<b>3B Remplacer les composants par des composants équivalents et les régler</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3B1 Remplacer les éléments mécaniques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les éléments mécaniques simples d'une installation pluri-technologique :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types : garants, garde-corps, graisseurs, paliers, pièces d'usure (butée, guide, roulement, bague, joint ...) ...</li> <li>○ méthodes de démontage et de montage</li> <li>○ outils et outillages spécifiques : extracteurs, presse, clé dynamométrique</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localiser précisément les différents éléments</li> <li>• Repérer avant démontage</li> <li>• Prendre note des repères (croquis, photos)</li> <li>• Procéder au démontage des éléments sur l'installation</li> <li>• Nettoyer avec soin l'emplacement des éléments sur l'installation</li> <li>• Procéder au montage des composants de remplacement sur l'installation</li> <li>• Utiliser les outils et outillages spécifiques</li> </ul>
<b>3B2 Remplacer des composants électropneumatiques/électrohydrauliques et les régler</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants électropneumatiques et électrohydrauliques d'une installation pluri-technologique :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types : pressostats, régulateurs de pression, vannes de débit ...</li> <li>○ caractéristiques</li> <li>○ fonctionnement</li> <li>○ symbolisation et repérage sur le plan et sur l'équipement</li> <li>○ modes de fixation et de raccordement</li> <li>○ outils et outillages spécifiques</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer les fils sur les bornes (couleur ou numérotation)</li> <li>• Repérer l'emplacement exact des composants</li> <li>• Repérer le mode de fixation et l'orientation des composants</li> <li>• Repérer l'emplacement des conduits pneumatiques et hydrauliques</li> <li>• Relever la valeur du réglage simple des anciens composants</li> <li>• Identifier le type d'étanchéité prévue (IPxx)</li> <li>• Procéder au démontage des composants sur l'installation :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ enlèvement des câbles, fils et conduits d'alimentation</li> <li>○ enlèvement des fixations mécaniques (vis, écrous ...)</li> </ul> </li> <li>• Nettoyer avec soin l'emplacement des composants sur l'installation</li> <li>• Monter les composants de remplacement sur l'installation :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ pose des fixations mécaniques</li> <li>○ raccordement des fils, câbles et conduits</li> </ul> </li> <li>• Utiliser les outils et outillages spécifiques</li> <li>• Régler les composants aux valeurs attendues</li> <li>• Purger les conduits</li> </ul>
<b>3B3 Remplacer des composants électriques simples, hors tableaux électriques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants électriques simples hors tableau électrique d'une installation pluri-technologique :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types :                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ appareils d'éclairage (lampes et appliques, tubes fluorescents, armatures d'éclairage ...)</li> <li>▪ bobines d'un distributeur</li> <li>▪ capteurs de position (sans réglage), de proximité (sans réglage), de température, de pression</li> <li>▪ équipements de commande et de signalisation (lampes de signalisation, boîtes à boutons poussoirs ...)</li> <li>▪ fin de course</li> <li>▪ matériel d'installation électrique (interrupteurs, socles de prise ...)</li> <li>▪ pièces d'usure (balais d'un moteur ...)</li> <li>▪ types de câbles et fils (résistance au feu, mécanique, chimique ...)</li> <li>▪ ...</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier la température des composants avant démontage</li> <li>• Repérer les fils sur les bornes (couleur ou numérotation)</li> <li>• Repérer le mode de fixation des composants (direction)</li> <li>• Repérer l'emplacement exact des composants</li> <li>• Identifier le type d'étanchéité prévue (IPxx)</li> <li>• Procéder au démontage des composants sur l'installation</li> <li>• Procéder aux modifications à apporter si les composants sont différents (mais équivalents)</li> <li>• Nettoyer avec soin l'emplacement des composants sur l'installation</li> <li>• Procéder au montage des composants de remplacement sur l'installation</li> <li>• Utiliser les outils et outillages spécifiques</li> <li>• Vérifier le bon raccordement</li> <li>• Vérifier le serrage des fils</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ caractéristiques et rôles</li> <li>○ indices de protection (IPxx)</li> <li>○ méthodes de démontage et de montage</li> <li>○ outils et outillages spécifiques</li> </ul>	
<b>3C Effectuer les mesures de contrôles hors et sous tension et les tests nécessaires à la remise en route des équipements</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3C1 Sélectionner les tests et les mesures de contrôle en lien avec son intervention afin de s'assurer du bon fonctionnement du système</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les tests et les appareils de contrôle des circuits :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ d'arrêt d'urgence</li> <li>○ de commande</li> <li>○ de puissance</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les tests à réaliser</li> <li>• Sélectionner les appareils de contrôle en fonction des tests à réaliser</li> </ul>
<b>3C2 Réaliser les tests et prises de mesures nécessaires</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les appareils de mesure et leur domaine d'application :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ampèremètre,</li> <li>○ caméra thermique</li> <li>○ contrôleur de phase</li> <li>○ contrôleur d'isolement</li> <li>○ débitmètre</li> <li>○ manomètre</li> <li>○ mesureur de terre</li> <li>○ multimètre</li> <li>○ ohmmètre</li> <li>○ pince ampère-métrique</li> <li>○ testeur de mesure</li> <li>○ thermomètre</li> <li>○ voltmètre AC/DC</li> </ul> </li> <li>• Le système d'unités international :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ multiples et sous-multiples</li> <li>○ méthodes de mesure</li> <li>○ précision des mesures</li> </ul> </li> <li>• Les mesures hors tension :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mesures de l'absence de court-circuit</li> <li>○ mesures de continuité</li> <li>○ mesures d'isolement</li> </ul> </li> <li>• Les mesures sous tension :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tensions d'alimentation</li> <li>○ ordre des phases</li> <li>○ protections différentielles</li> <li>○ mesures de courants</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les appareils en fonction des tests à réaliser</li> <li>• Effectuer les mesures de tensions et de courants en AC/DC, de résistance électrique, d'isolement et de continuité, de court-circuit à l'aide des appareils adéquats</li> <li>• Contrôler les connexions aux diverses formes d'énergie (électrique, hydraulique, pneumatique)</li> <li>• Contrôler la fonctionnalité des sous-ensembles et ensembles</li> <li>• Contrôler dans les différentes technologies :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ l'état des E/S des automates</li> <li>○ la transmission et la valeur des signaux transmis et à transmettre</li> <li>○ la continuité entre éléments de transmission</li> <li>○ la fonctionnalité individuelle et/ou dans la séquence des différents éléments</li> <li>○ le bon ordre des phases</li> <li>○ le bon fonctionnement du relayage et de l'appareillage</li> </ul> </li> <li>• Effectuer les essais fonctionnels :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des circuits d'arrêt d'urgence</li> <li>○ des circuits de commande</li> <li>○ des circuits de puissance</li> </ul> </li> </ul>
<b>3C3 Déconsigner l'installation et remettre les installations P/H/M aux bons paramètres</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité : caractéristiques</li> <li>• Les techniques de déconsignation d'une installation :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique : cinétique, dynamique</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer le plan particulier d'intervention</li> <li>• Déconsigner l'installation au niveau :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Travailler en sécurité (utiliser les EPI et EPC requis)</li> </ul>
<b>3D Remettre les installations en service avec l'utilisateur</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3D1 Observer la remise en service par l'utilisateur jusqu'à la production optimale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différentes étapes de la chaîne ou du procédé de fabrication</li> <li>• Le vocabulaire et la communication professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poser les questions appropriées (Ex : questions relatives au fonctionnement des parties d'installations sur lesquelles des remplacements, réglages ... de</li> </ul>

	composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux ont été réalisés
	• Sélectionner les informations pertinentes auprès des utilisateurs / du titulaire
<b>3D2 Contrôler le bon fonctionnement de l'installation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse fonctionnelle de l'installation</li> <li>• Les grandeurs physiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ définitions</li> <li>○ unités suivant système international, anglo-saxon</li> </ul> </li> <li>• Les caractéristiques, le rôle et l'utilisation : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des appareils de mesure intégrés</li> <li>○ des boucles de régulation</li> <li>○ des capteurs, détecteurs</li> <li>○ des interfaces homme/machine</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le bon fonctionnement aux différentes étapes du processus</li> <li>• Interpréter les indications des instruments de mesures</li> <li>• Comparer les indications des appareils avec les valeurs de consigne recherchées</li> </ul>

<b>3E Réaliser le rapport d'intervention</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3E1 Noter ou encoder dans un système informatisé de gestion de maintenance les interventions réalisées</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de gestion de la maintenance (systèmes informatisés, dossier machine et autres)</li> <li>• Les modes d'enregistrement des interventions réalisées</li> <li>• Le rapport d'intervention type</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter les interventions* réalisées dans le dossier machine</li> <li>• Encoder les interventions* réalisées dans un système informatisé de gestion de maintenance</li> </ul> <p>(*) : temps d'intervention, consommables utilisés, description des interventions telles que des remplacements, réglages ... de composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux</p>
<b>3E2 Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées (croquis à main levée)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La symbolisation des équipements électriques et mécaniques</li> <li>• Les notions de base du dessin technique mécanique et architectural</li> <li>• Les symboles électriques usuels (IEC)</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées</li> </ul>
<b>3E3 Transmettre toutes les informations au responsable</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmettre toutes les informations nécessaires au responsable</li> </ul>

<b>3F Appliquer les règles de sécurité</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3F1 Appliquer les prescriptions en matière de sécurité RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La législation relative à la sécurité, en fonction des interventions à réaliser : autorisations de travail (permis de feu, ATEX, CBET, CEM, RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les prescriptions en matière de sécurité</li> </ul>
<b>3F2 Appliquer la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les environnements spécifiques susceptibles de présenter des risques supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques (émanations toxiques, rayonnement laser, rayonnements ionisants ...)</li> </ul>
<b>3F3 Utiliser les EPI ou EPC spécifiques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC</li> <li>• Les équipements spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les EPI, EPC et équipements spécifiques</li> </ul>
<b>3F4 Utiliser les équipements pour les travaux en hauteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les travaux en hauteur : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ caractéristiques</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examiner l'état des échafaudages</li> <li>• Utiliser les équipements adaptés pour les travaux en hauteur</li> </ul>

o équipements adaptés : types (harnais, échelle, élévateur, nacelle, échafaudage), techniques d'utilisation	
<b>3F5 Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les modes de protection contre les contacts directs :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o câbles de rétention</li> <li>o grillages, plexiglas</li> <li>o infrarouges</li> </ul> </li> <li>• Les modes de protection électriques contre les contacts indirects : différentiels, PE ...</li> </ul>	• Tenir compte des contacts directs et contacts indirects
<b>3F6 Respecter les consignes associées aux pictogrammes</b>	
• Les consignes associées aux pictogrammes	• Appliquer les consignes associées aux pictogrammes
<b>3F7 Etre ordonné, méthodique et travailler proprement</b>	
• Les bonnes pratiques professionnelles	• Travailler avec soin, ordre, méthode, précision et rigueur

<b>3G Appliquer les règles d'hygiène</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3G1 Appliquer la réglementation en vigueur selon le secteur (agroalimentaire, pharmacie ...)</b>	
• Les réglementations spécifiques en matière d'hygiène en fonction des secteurs industriels	• Respecter la réglementation en vigueur suivant les secteurs

<b>3H Appliquer les règles d'ergonomie</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3H1 Utiliser les moyens de manutention adéquats</b>	
Autonomie de décision	Application complexe - Situations similaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les règles d'ergonomie liées à la manutention manuelle des charges</li> <li>• Les règles et les techniques de manutention des charges</li> <li>• La prévention des accidents courants en matière de manutention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les règles liées à l'ergonomie</li> <li>• Utiliser les moyens et techniques liés à la manutention dans le but de la prévention des accidents</li> </ul>

<b>3I Appliquer les règles liées à l'environnement</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>3I1 Appliquer les prescriptions en matière d'environnement (tri et recyclage des déchets)</b>	
Autonomie de décision	Application complexe - Situations similaires
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le tri sélectif et l'évacuation des déchets</li> <li>• Les règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trier et évacuer les déchets dans le respect des règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>

### Glossaire éventuel UAA3

- ◆ **API** : Automate Programmable Industriel - Dispositif électronique programmable destiné à la commande automatisée de processus industriels. Il reçoit au niveau de ses entrées des données fournies par la "partie commande" = capteurs, boutons pressoirs, etc. Ces données et consignes/paramètres sont traitées par un programme informatique qui donnera, au niveau des sorties physiques de l'API, des ordres vers la "partie opérative" =moteur, vanne, éclairage, etc. Prévu pour des applications industrielles et tertiaires
- ◆ **ATEX** : Atmosphères Explosives. Réglementation issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zones ATEX, et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs)
- ◆ **CBET** : Certified Biomedical Equipment Technician
- ◆ **CEM** : Compatibilité ElectroMagnétique - L'ensemble des produits électriques ou électroniques entrant dans le domaine d'application de la directive européenne 2014/30/UE relative à la CEM et, disponibles sur le marché européen, devra être obligatoirement conforme à cette nouvelle directive. La directive CEM

s'applique à tout produit électrique ou électronique susceptible de pouvoir perturber l'environnement électromagnétique, ou d'être perturbé par celui-ci

- ◆ **Consignation et déconsignation d'une installation** : Procédures de sécurité planifiées qui exigent le respect de certaines règles de sécurité afin d'éviter tout accident
- ◆ **DDR** : Dispositif Différentiel à courant Résiduel
- ◆ **EPC** : Equipement de Protection Collective
- ◆ **EPI** : Equipement de Protection Individuel
- ◆ **Installation pluri-technologique** : Installation automatisée (pilotée par un « Automate programmable API/PLC » ou par « Logique câblée ») comprenant des dispositifs à la fois mécaniques, électriques, électrohydrauliques et électropneumatiques
- ◆ **IPxx** : L'**indice de protection (Ip)** est un standard international de la Commission électrotechnique internationale (IEC) relatif à l'étanchéité ; il est repris par la norme européenne EN 60529. Cet indice classe le niveau de protection qu'offre un matériel aux intrusions de corps solides et liquides. Le format de l'indice, donné par la norme CEI 60529, est IP 69 où les caractères 6 et 9 sont deux chiffres et/ou une lettre. Les chiffres indiquent la conformité avec les conditions résumées dans les tableaux ci-dessous. Lorsqu'aucun critère n'est rencontré, le chiffre peut être remplacé par la lettre X
- ◆ **LMRA** : Last Minute Risk Analysis. Vérification ultime, juste avant de se mettre au travail, de la liste des tâches à exécuter, la méthode à utiliser, les risques et les dangers présents et, enfin, la façon d'éviter ou de réduire ces dangers
- ◆ **PE** : Conducteur de protection, prise de terre
- ◆ **PID (Régulateur ou correcteur PID)** : Proportionnel Intégral Dérivé. Organe de contrôle permettant d'effectuer une régulation en boucle fermée d'une grandeur physique d'un système ou procédé industriel
- ◆ **RGIE** : Règlement Général des Installations Electriques
- ◆ **Tableau électrique** : Tableau où sont regroupés tous les circuits, les systèmes de protection de ces circuits ainsi que les protections spécifiques aux personnes d'une installation électrique basse tension. Ce regroupement, suivant l'importance de l'installation, peut être un simple coffret (appartement, villa), une armoire ou tout un local avec diverses armoires et coffrets que l'on appelle généralement tableau général basse tension (TGBT). On parle aussi de tableau de protection et de répartition. Dans les très grandes installations, des tableaux divisionnaires regroupent les commandes des circuits environnants au plus près des utilisateurs
- ◆ **VAC** : Tension Alternative
- ◆ **VCA** : Veiligheids – Gezondheids – en milieu Checklist Aanemers (en français : LSC = Liste de contrôle Sécurité, Santé, Environnement Entreprises contractantes)

#### Commentaires :

- ◆ Le travail en hauteur est régi par l'Arrêté Royal du 31 Août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur. Pour autant, cet arrêté ne fournit pas de références précises quant à l'organisation de la formation à l'utilisation d'échafaudages (contenus, durée, formateurs ...), à une hauteur maximale, à des éléments spécifiques au travail de l'Electricien de maintenance industrielle.
- ◆ Dès lors, la Coprofor a décrit des acquis d'apprentissage (savoirs, aptitudes) visant à :
  - conscientiser les apprenants aux droits et devoirs de l'employeur, de la personne compétente désignée au sein de l'entreprise par l'employeur (responsable du montage / démontage / installation d'échafaudages, des contrôles ...), du travailleur (Electricien de maintenance industrielle)
  - initier les apprenants à l'utilisation d'équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur (et non au montage / démontage / installation) sans pour autant se substituer aux obligations des futurs

employeurs décrites dans l'AR : désigner une personne compétente (cf. art.11), fournir une notice d'instruction relative à l'utilisation de l'échafaudage (cf. art. 14), veiller à ce que les travailleurs amenés à utiliser des échafaudages reçoivent une formation adéquate (cf. art. 18) ...

### CONTEXTE D'ÉVALUATION UAA 3

#### **Informations communiquées au candidat**

##### Tâche :

Dans le cadre de la maintenance d'une installation pluri-technologique, à l'aide de la documentation fournie et suivant la fiche de travail, les tâches consistent à :

- ◆ remettre en fonctionnement une installation pluri technologique ;
- ◆ compléter le rapport d'intervention ;
- ◆ sélectionner les pièces de remplacement et justifier le choix.

##### Éléments fournis au candidat :

- ◆ documents techniques et notice du fabricant, catalogues de pièces et schéma de l'installation ;
- ◆ fiche de travail avec le diagnostic de pannes ;
- ◆ modèle de rapport d'intervention vierge.

##### Temps de réalisation :

2 à 4 heures

##### Mise en situation :

Situation réelle « pratique »

#### **Éléments de complexité réservés à l'OEF pour l'organisation de l'épreuve**

- ◆ l'intervention doit se réaliser sur une installation de type industrielle fonctionnelle composée d'éléments électriques liés à des composants mécaniques et pneumatiques ou hydrauliques ;
- ◆ l'installation doit obligatoirement contenir un moteur triphasé dans le respect des caractéristiques techniques (In, IP, IK, classe de t°, IE1/IE2) ;
- ◆ l'OEF rédige une fiche de travail précisant les composants défectueux à remplacer ;
- ◆ l'intervention doit se réaliser dans la partie opératoire de la machine (hors tableau) ;
- ◆ le choix des pièces de remplacement doit se faire parmi minimum 3 catalogues papier ou numérique de marques différentes que la pièce d'origine mis à disposition du candidat ;
- ◆ la pièce de remplacement doit être d'une autre marque que la pièce retirée de la machine
- ◆ le candidat reçoit les informations avant le début de l'épreuve, aucune information n'est communiquée pendant l'épreuve ;
  
- ◆ remplacer un élément électrique tel que témoin, interrupteur, câble ;
- ◆ et remplacer un élément mécanique défectueux tel que garde-corps, graisseur ou cache de protection
- ◆ et remplacer un élément mécanique tel que courroie de transmission, roulement
- ◆ remplacer un élément électropneumatique ou électrohydraulique nécessitant l'appoint d'un fluide
- ◆ et procéder à la remise en fonctionnement de l'installation après son intervention en appliquant les procédures de contrôle.

##### Autonomie :

Le candidat travaille en autonomie d'exécution et de décision sur les techniques, composants et outils.



### CADRE DE REFERENCE D'ÉVALUATION UAA 3

#### Critère d'évaluation 1 : Conformité du résultat

Indicateurs globalisants :

- ◆ l'installation est opérationnelle au terme de l'intervention
- ◆ les 4 composants remplacés sont fonctionnels
- ◆ le délai d'intervention est respecté
- ◆ le rapport d'intervention est correctement complété
- ◆ la justification des choix des pièces de remplacement est pertinente

#### Critère d'évaluation 2 : Cohérence de la démarche

Indicateurs globalisants :

- ◆ les composants à remplacer sont localisés sur les plans/schémas et sur l'installation
- ◆ l'enchaînement des opérations est logique et est respectueux des bonnes pratiques professionnelles
- ◆ les méthodes d'intervention sont pertinentes
- ◆ les contrôles et prises de mesures avant remise en service de l'installation sont effectués

#### Critère d'évaluation 3 : Respect des règles

Indicateurs globalisants :

- ◆ les règles de protection de l'environnement sont correctement appliquées
- ◆ le règlement général sur les installations électriques (RGIE) est correctement appliqué
- ◆ les prescriptions de la « Loi sur le bien-être au travail » sont correctement appliquées
- ◆ les procédures de consignation et de déconsignation de l'installation sont correctement appliquées

#### Seuil de réussite

Tous les critères et indicateurs doivent être évalués et réussis pour valider l'UAA

<b>UAA 4</b>	<b>MODIFIER UNE INSTALLATION PLURI-TECHNOLOGIQUE À PRÉDOMINANCE ELECTRIQUE SUR BASE DE DONNEES DIRECTRICES</b>
--------------	--

<b>4A Déterminer les travaux à réaliser</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4A1 Réaliser un plan d'implantation des équipements à installer (croquis à main levée)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les notions de base du dessin technique mécanique et architectural</li> <li>• Les zones d'encombrement des machines</li> <li>• Le listing des risques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualiser en 3D la modification à réaliser</li> <li>• Réaliser un croquis à main levée des modifications à réaliser sur base des données directrices (plans, consignes ...)</li> <li>• Intégrer dès le départ les contraintes dimensionnelles et environnementales (influences externes : t°, humidité ...)</li> </ul>
<b>4A2 Respecter les normes et les prescriptions des fabricants et/ou des fournisseurs</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décoder les documents techniques</li> <li>• Respecter les normes et prescriptions des fabricants et des fournisseurs</li> </ul>
<b>4A3 Choisir le câblage en fonction des indications du bureau d'études et/ou du dossier technique</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les câbles et fils : types, dimensions, caractéristiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir le câblage en fonction des indications du bureau d'études et/ou du dossier technique</li> </ul>
<b>4A4 Déterminer les caractéristiques techniques des équipements à installer</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les équipements à installer : caractéristiques techniques</li> <li>• Les lois de base de l'électricité : courant continu, courant alternatif (mono et polyphasé)</li> <li>• Les grandeurs électriques (tension, intensité, puissance)</li> <li>• Les types de couplages</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les lois de base de l'électricité</li> <li>• Décoder les documents techniques</li> <li>• Respecter les normes et les prescriptions des fabricants</li> </ul>
<b>4A5 Réaliser les schémas électriques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les schémas électriques de puissance et de commandes</li> <li>• Les symboles électriques usuels (IEC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser, à main levée, les schémas électriques de la modification</li> </ul>

<b>4B Préparer les travaux</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4B1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute (de type LMRA)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse de risques de dernière minute : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ définition, utilité</li> <li>◦ outils d'analyse : types (check-list ...), utilité, mode d'emploi</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les risques potentiels</li> <li>• Identifier les interventions de réparation à réaliser et les composants sur lesquels les opérations vont se réaliser</li> <li>• Vérifier la correspondance entre la situation réelle et les composants décrits dans l'analyse de risque (check-list et autres méthodes ...)</li> <li>• Avertir le responsable en cas de divergence constatée</li> </ul>
<b>4B2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Les techniques de balisage de la zone de travail</li> <li>• Les autorisations de travail (permis de feu ...)</li> <li>• Les techniques de consignation d'une installation : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ électrique</li> <li>◦ hydraulique</li> <li>◦ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>◦ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité d'une installation : caractéristiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compléter les autorisations de travail</li> <li>• Baliser la zone de travail</li> <li>• Consigner l'installation au niveau électrique, mécanique (cinétique, dynamique), hydraulique, pneumatique</li> <li>• S'assurer que les énergies sont bien à « zéro » (pression nulle dans les conduites P/H, tension nulle, déplacement mécanique non possible)</li> <li>• Travailler en sécurité (EPC et EPI appropriés)</li> <li>• Appliquer le plan d'intervention de sécurité de l'installation</li> </ul>
<b>4B3 Sélectionner le matériel et l'outillage nécessaires à l'intervention</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Les techniques de balisage de la zone de travail</li> <li>• Les autorisations de travail (permis de feu ...)</li> </ul>	Application complexe - Situations similaires

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les techniques de consignation d'une installation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité d'une installation : caractéristiques</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le matériel et l'outillage de maintenance : caractéristiques et domaines d'application</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collecter le matériel et l'outillage nécessaires</li> </ul>

<b>4C Effectuer des modifications aux installations électriques y compris au niveau des différents tableaux électriques</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4C1 Démonteur certaines parties de l'installation en fonction des modifications à réaliser</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le démontage des différentes parties de l'installation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ méthodes, outils et outillages</li> <li>○ moyens de préservation et de protection de l'installation</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner l'outillage adéquat</li> <li>• Protéger l'environnement de la zone de travail</li> <li>• Démonteur les parties de l'installation en fonction des modifications à réaliser</li> </ul>
<b>4C2 Effectuer des modifications au niveau du câblage</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les conducteurs : types, propriétés, techniques et matériel de fixation et de raccordement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Placer ou modifier des chemins de câbles, des goulottes, des tubes, des boîtiers de raccordement ...</li> <li>• Appliquer les techniques de fixation adaptées à la situation rencontrée</li> <li>• Placer les câbles</li> <li>• Raccorder les conducteurs</li> <li>• Utiliser le matériel approprié</li> <li>• Appliquer la numérotation des câbles et des conducteurs</li> <li>• Effectuer les différentes opérations (dénudage des conducteurs ...) proprement et avec soin</li> </ul>
<b>4C3 Placer et raccorder des appareils</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les composants électriques à placer et raccorder sans réglage particulier :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types :                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ alimentation AC/DC</li> <li>▪ cartes API (cartes d'entrées/sorties, cartes processeurs, cartes de communication, cartes d'acquisition de données)</li> <li>▪ câbles et fils (types, section, couleur)</li> <li>▪ contacteurs</li> <li>▪ moteurs électriques : type de couplage (étoile, triangle ...)</li> <li>▪ protections : disjoncteurs (courbes de déclenchement, pouvoir de coupure), différentiels (sensibilité), fusibles</li> <li>▪ transformateurs : tension d'alimentation, intensité nominale, types de couplage (étoile, triangle), enroulements (primaires, secondaires)</li> <li>▪ ...</li> </ul> </li> <li>○ caractéristiques, rôle, fonctionnement</li> <li>○ modes de fixation</li> <li>○ indices de protection IPxx</li> <li>○ symbolisation et repérage sur le plan et sur l'équipement</li> <li>○ modes de remplacement, outils et outillages spécifiques</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Repérer les fils sur les bornes (couleur de numérotation)</li> <li>• Identifier le type d'étanchéité prévue (IPxx)</li> <li>• Monter les appareils</li> <li>• Poser des fixations mécaniques</li> <li>• Raccorder les fils ou câbles</li> <li>• Utiliser les outils et outillages spécifiques</li> </ul>
<b>4C4 Réaliser les systèmes de mise à la terre et les liaisons équipotentielles suivant le type de liaison à la terre (TN-C, TN-S, IT, TT)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les systèmes de mise à la terre : types selon les prescriptions du RGIE et impact sur le choix de mode de protection de l'installation, schémas de liaison à la terre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser les systèmes de mise à la terre selon les prescriptions du RGIE</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les liaisons équipotentielles</li> <li>• Les câbles et fils : types, section, couleur</li> <li>• Les différents systèmes de protection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réaliser les liaisons équipotentielles suivant le type de liaison à la terre (TN-C, TN-S, IT, TT)</li> </ul>
<b>4C5 Placer et connecter le câblage data</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les câblages DATA : types, techniques de raccordement, manutention des outils et du matériel</li> <li>• Le système bus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Placer le câblage DATA</li> <li>• Connecter le câblage DATA</li> </ul>
<b>4C6 Régler et/ou paramétrer les composants, si nécessaire</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La lecture des plans et documents associés</li> <li>• Les composants : types, réglage et/ou paramétrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Régler les composants industriels de base (relais thermiques ...)</li> <li>• Paramétrer les composants sur base du dossier technique</li> </ul>

<b>4D Effectuer des opérations mécaniques simples</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4D1 Tracer, débiter des tôles/profilés</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le traçage : instruments de mesure (pied à coulisse, règle graduée ...), techniques, outils (types, modes d'utilisation)</li> <li>• Le débitage : techniques, outils (types, modes d'utilisation)</li> <li>• Les notions de géométrie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les techniques et outils appropriés</li> <li>• Appliquer les techniques de mesure, traçage, découpe de tôles fines, pliage de tôles fines, découpe de profilés, ajustage</li> <li>• Utiliser les outils et instruments de mesure appropriés</li> </ul>
<b>4D2 Forer, tarauder, découper, cintrer ...</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les opérations d'ajustage : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ techniques d'ajustage : assemblage, cintrage, découpe, ébavurage, forage, pliage, taraudage</li> <li>○ outils : types (alésoirs, filets, filières, foreuse, mèches et affûtage, tarauds ...) et modes d'utilisation (vitesse de coupe, vitesse de rotation ...)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les techniques et outils appropriés</li> <li>• Appliquer les techniques d'assemblage, cintrage, découpe, ébavurage, forage, pliage, taraudage</li> <li>• Utiliser les outils appropriés</li> </ul>

<b>4E Effectuer les mesures de contrôles hors et sous tension et les tests nécessaires à la remise en route des équipements</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4E1 Sélectionner les tests et les mesures de contrôle en lien avec son intervention afin de s'assurer du bon fonctionnement du système</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les tests et les appareils de contrôle des circuits : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ d'arrêt d'urgence</li> <li>○ de commande</li> <li>○ de puissance</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les tests à réaliser</li> <li>• Sélectionner les appareils de contrôle en fonction des tests à réaliser</li> </ul>
<b>4E2 Réaliser les tests et prises de mesures nécessaires</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les appareils de mesure et leur domaine d'application : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ampèremètre,</li> <li>○ caméra thermique</li> <li>○ contrôleur de phase</li> <li>○ contrôleur d'isolement</li> <li>○ débitmètre</li> <li>○ manomètre</li> <li>○ mesureur de terre</li> <li>○ multimètre</li> <li>○ ohmmètre</li> <li>○ pince ampère-métrique</li> <li>○ testeur de mesure</li> <li>○ thermomètre</li> <li>○ voltmètre AC/DC</li> </ul> </li> <li>• Le système d'unités international : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ multiples et sous-multiples</li> <li>○ méthodes de mesure</li> <li>○ précision des mesures</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les appareils en fonction des tests à réaliser</li> <li>• Effectuer les mesures de tensions et de courants en AC/DC, de résistance électrique, d'isolement et de continuité, de court-circuit à l'aide des appareils adéquats</li> <li>• Contrôler les connexions aux diverses formes d'énergie (électrique, hydraulique, pneumatique)</li> <li>• Contrôler la fonctionnalité des sous-ensembles et ensembles</li> <li>• Contrôler dans les différentes technologies : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ l'état des E/S des automates</li> <li>○ la transmission et la valeur des signaux transmis et à transmettre</li> <li>○ la continuité entre éléments de transmission</li> <li>○ la fonctionnalité individuelle et/ou dans la séquence des différents éléments</li> <li>○ le bon ordre des phases</li> <li>○ le bon fonctionnement du relayage et de l'appareillage</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les mesures hors tension :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ mesures de l'absence de court-circuit</li> <li>○ mesures de continuité</li> <li>○ mesures d'isolement</li> </ul> </li> <li>• Les mesures sous tension :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tensions d'alimentation</li> <li>○ ordre des phases</li> <li>○ protections différentielles</li> <li>○ mesures de courants</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer les essais fonctionnels :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des circuits d'arrêt d'urgence</li> <li>○ des circuits de commande</li> <li>○ des circuits de puissance</li> </ul> </li> </ul>
<b>4E3 Déconsigner l'installation et remettre les installations P/H/M aux bons paramètres</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité : caractéristiques</li> <li>• Les techniques de déconsignation d'une installation :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique : cinétique, dynamique</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer le plan particulier d'intervention</li> <li>• Déconsigner l'installation au niveau :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique (cinétique, dynamique)</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Travailler en sécurité (utiliser les EPI et EPC requis)</li> </ul>

<b>4F Remettre les installations en service avec l'utilisateur</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4F1 Observer la remise en service par l'utilisateur jusqu'à la production optimale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différentes étapes de la chaîne ou du procédé de fabrication</li> <li>• Le vocabulaire et la communication professionnelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poser les questions appropriées (Ex : questions relatives au fonctionnement des parties d'installations sur lesquelles des remplacements, réglages ... de composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux ont été réalisés)</li> <li>• Sélectionner les informations pertinentes auprès des utilisateurs / du titulaire</li> </ul>
<b>4F2 Contrôler le bon fonctionnement de l'installation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse fonctionnelle de l'installation</li> <li>• Les grandeurs physiques :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ définitions</li> <li>○ unités suivant système international, anglo-saxon</li> </ul> </li> <li>• Les caractéristiques, le rôle et l'utilisation :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des appareils de mesure intégrés</li> <li>○ des boucles de régulation</li> <li>○ des capteurs, détecteurs</li> <li>○ des interfaces homme/machine</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le bon fonctionnement aux différentes étapes du processus</li> <li>• Interpréter les indications des instruments de mesures</li> <li>• Comparer les indications des appareils avec les valeurs de consigne recherchées</li> </ul>

<b>4G Réaliser le rapport d'intervention</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4G1 Noter ou encoder dans un système informatisé de gestion de maintenance les interventions réalisées</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de gestion de la maintenance (systèmes informatisés, dossier machine et autres)</li> <li>• Les modes d'enregistrement des interventions réalisées</li> <li>• Le rapport d'intervention type</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter les interventions* réalisées dans le dossier machine</li> <li>• Encoder les interventions* réalisées dans un système informatisé de gestion de maintenance</li> <li>(*): temps d'intervention, consommables utilisés, description des interventions telles que des remplacements, réglages ... de composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux</li> </ul>
<b>4G2 Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées (croquis à main levée)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La symbolisation des équipements électriques et mécaniques</li> <li>• Les notions de base du dessin technique mécanique et architectural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les symboles électriques usuels (IEC)</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	
<b>4G3 Transmettre toutes les informations au responsable</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmettre toutes les informations nécessaires au responsable</li> </ul>
<b>4H Appliquer les règles de sécurité</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4H1 Appliquer les prescriptions en matière de sécurité RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La législation relative à la sécurité, en fonction des interventions à réaliser : autorisations de travail (permis de feu, ATEX, CBET, CEM, RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les prescriptions en matière de sécurité</li> </ul>
<b>4H2 Appliquer la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les environnements spécifiques susceptibles de présenter des risques supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques (émanations toxiques, rayonnement laser, rayonnements ionisants ...)</li> </ul>
<b>4H3 Utiliser les EPI ou EPC spécifiques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC</li> <li>• Les équipements spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les EPI, EPC et équipements spécifiques</li> </ul>
<b>4H4 Utiliser les équipements pour les travaux en hauteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les travaux en hauteur :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ caractéristiques</li> <li>◦ équipements adaptés : types (harnais, échelle, élévateur, nacelle, échafaudage), techniques d'utilisation</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examiner l'état des échafaudages</li> <li>• Utiliser les équipements adaptés pour les travaux en hauteur</li> </ul>
<b>4H5 Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les modes de protection contre les contacts directs :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ câbles de rétention</li> <li>◦ grillages, plexiglas</li> <li>◦ infrarouges</li> </ul> </li> <li>• Les modes de protection électriques contre les contacts indirects : différentiels, PE ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</li> </ul>
<b>4H6 Respecter les consignes associées aux pictogrammes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les consignes associées aux pictogrammes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les consignes associées aux pictogrammes</li> </ul>
<b>4H7 Etre ordonné, méthodique et travailler proprement</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les bonnes pratiques professionnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travailler avec soin, ordre, méthode, précision et rigueur</li> </ul>
<b>4I Appliquer les règles d'hygiène</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4I1 Appliquer la réglementation en vigueur selon le secteur (agroalimentaire, pharmacie ...)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les réglementations spécifiques en matière d'hygiène en fonction des secteurs industriels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter la réglementation en vigueur suivant les secteurs</li> </ul>
<b>4J Appliquer les règles d'ergonomie</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4J1 Utiliser les moyens de manutention adéquats</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les règles d'ergonomie liées à la manutention manuelle des charges</li> <li>• Les règles et les techniques de manutention des charges</li> <li>• La prévention des accidents courants en matière de manutention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les règles liées à l'ergonomie</li> <li>• Utiliser les moyens et techniques liés à la manutention dans le but de la prévention des accidents</li> </ul>
<b>4K Appliquer les règles liées à l'environnement</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>4K1 Appliquer les prescriptions en matière d'environnement (tri et recyclage des déchets)</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le tri sélectif et l'évacuation des déchets</li> <li>• Les règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trier et évacuer les déchets dans le respect des règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>
---	---

#### Glossaire éventuel UAA4

- ◆ **AC/DC** : Signe utilisé pour "alternating current/direct current" (en français : courant alternatif/courant continu)
- ◆ **AMDEC** : Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité
- ◆ **API** : Automate Programmable Industriel - Dispositif électronique programmable destiné à la commande automatisée de processus industriels. Il reçoit au niveau de ses entrées des données fournies par la "partie commande" = capteurs, boutons pressoirs, etc. Ces données et consignes/paramètres sont traitées par un programme informatique qui donnera, au niveau des sorties physiques de l'API, des ordres vers la "partie opérative" =moteur, vanne, éclairage, etc. Prévu pour des applications industrielles et tertiaires
- ◆ **ATEX** : Atmosphères Explosives. Réglementation issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zones ATEX, et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs)
- ◆ **CBET** : Certified Biomedical Equipment Technician
- ◆ **CEM** : Compatibilité ElectroMagnétique - L'ensemble des produits électriques ou électroniques entrant dans le domaine d'application de la directive européenne 2014/30/UE relative à la CEM et, disponibles sur le marché européen, devra être obligatoirement conforme à cette nouvelle directive. La directive CEM s'applique à tout produit électrique ou électronique susceptible de pouvoir perturber l'environnement électromagnétique, ou d'être perturbé par celui-ci
- ◆ **Consignation et déconsignation d'une installation** : Procédures de sécurité planifiées qui exigent le respect de certaines règles de sécurité afin d'éviter tout accident
- ◆ **DDR** : Dispositif Différentiel à courant Résiduel
- ◆ **Distributeurs EP/EH** : Electropneumatique/Electrohydraulique
- ◆ **EPC** : Equipement de Protection Collective
- ◆ **EPI** : Equipement de Protection Individuel
- ◆ **ERP** : Vient de l'anglais « Enterprise Ressource Planning » Système informatisé pour la gestion des achats, ventes, de production, de stock
- ◆ **E/S** : Entrées/Sorties
- ◆ **FMDS** : Sigle de Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité et Sécurité
- ◆ **GMAO** : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur
- ◆ **Grafcet** : Graphe fonctionnel de commandes étapes/transitions. Mode de représentation (langage graphique) et d'analyse d'un automatisme. Le Grafcet représente le fonctionnement d'un automatisme par : a) un ensemble d'étapes auxquelles sont associées des actions – b) un ensemble de transitions entre étapes auxquelles sont associées des conditions de transition (réceptivités) – c) des liaisons orientées entre les étapes et les transitions
- ◆ **IEC** : Commission Electrotechnique Internationale - L'IEC est la principale organisation mondiale qui publie des Normes internationales pertinentes à l'échelle mondiale pour tout ce qui a trait à l'électricité, l'électronique et les technologies apparentées, qui prend en charge toutes les formes d'évaluation de la conformité
- ◆ **Installation pluri-technologique** : Installation automatisée (pilotée par un « Automate programmable API/PLC » ou par « Logique câblée ») comprenant des dispositifs à la fois mécaniques, électriques, électrohydrauliques et électropneumatiques

- ◆ **IPxx** : L'**indice de protection (Ip)** est un standard international de la Commission électrotechnique internationale (IEC) relatif à l'étanchéité ; il est repris par la norme européenne EN 60529. Cet indice classe le niveau de protection qu'offre un matériel aux intrusions de corps solides et liquides. Le format de l'indice, donné par la norme CEI 60529, est IP 69 où les caractères 6 et 9 sont deux chiffres et/ou une lettre. Les chiffres indiquent la conformité avec les conditions résumées dans les tableaux ci-dessous. Lorsqu'aucun critère n'est rencontré, le chiffre peut être remplacé par la lettre X
- ◆ **LMRA** : Last Minute Risk Analysis. Vérification ultime, juste avant de se mettre au travail, de la liste des tâches à exécuter, la méthode à utiliser, les risques et les dangers présents et, enfin, la façon d'éviter ou de réduire ces dangers
- ◆ **LOGO** : est une représentation graphique d'une marque ou d'une entreprise qui est utilisé sur les différents supports de communication
- ◆ **PE** : conducteur de protection, prise de terre
- ◆ **PID (Régulateur ou correcteur PID)** : Proportionnel Intégral Dérivé. Organe de contrôle permettant d'effectuer une régulation en boucle fermée d'une grandeur physique d'un système ou procédé industriel.
- ◆ **Relais électromagnétique (relayage)** : Organe électrique permettant de dissocier la partie puissance de la partie commande. Il permet l'ouverture/fermeture d'un circuit électrique par un second circuit complètement isolé (isolation galvanique) et pouvant avoir des propriétés différentes
- ◆ **RGIE** : Règlement Général des Installations Electriques
- ◆ **Schémas as build** : Schémas comme réalisés (pas nécessairement comme prévus)
- ◆ **Tableau électrique** : Tableau où sont regroupés tous les circuits, les systèmes de protection de ces circuits ainsi que les protections spécifiques aux personnes d'une installation électrique basse tension. Ce regroupement, suivant l'importance de l'installation, peut être un simple coffret (appartement, villa), une armoire ou tout un local avec diverses armoires et coffrets que l'on appelle généralement tableau général basse tension (TGBT). On parle aussi de tableau de protection et de répartition. Dans les très grandes installations, des tableaux divisionnaires regroupent les commandes des circuits environnants au plus près des utilisateurs
- ◆ **TGBT** : Tableau Général de Basse Tension
- ◆ **VAC** : Tension Alternative
- ◆ **VCA** : Veiligheids – Gezondheids – en milieu Checklist Aanemers (en français : LSC = Liste de contrôle Sécurité, Santé, Environnement Entreprises contractantes)

#### Commentaires :

- ◆ Le travail en hauteur est régi par l'Arrêté Royal du 31 Août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur. Pour autant, cet arrêté ne fournit pas de références précises quant à l'organisation de la formation à l'utilisation d'échafaudages (contenus, durée, formateurs ...), à une hauteur maximale, à des éléments spécifiques au travail de l'Electricien de maintenance industrielle.
- ◆ Dès lors, la Coprofor a décrit des acquis d'apprentissage (savoirs, aptitudes) visant à :
  - conscientiser les apprenants aux droits et devoirs de l'employeur, de la personne compétente désignée au sein de l'entreprise par l'employeur (responsable du montage / démontage / installation d'échafaudages, des contrôles ...), du travailleur (Electricien de maintenance industrielle)
  - initier les apprenants à l'utilisation d'équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur (et non au montage / démontage / installation) sans pour autant se substituer aux obligations des futurs employeurs décrites dans l'AR : désigner une personne compétente (cf. art.11), fournir une notice d'instruction relative à l'utilisation de l'échafaudage (cf. art. 14), veiller à ce que les travailleurs amenés à utiliser des échafaudages reçoivent une formation adéquate (cf. art. 18) ...



## CONTEXTE D'ÉVALUATION UAA 4

### **Informations communiquées au candidat**

#### Tâche :

À la suite d'une demande de modification d'une installation pluri-technologique, à l'aide de la documentation fournie et suivant la fiche de travail, les tâches consistent à :

- ◆ réaliser à main levée le plan de l'installation avec les modifications à réaliser et le nouveau schéma électrique ;
- ◆ vérifier l'adéquation entre les équipements à installer et l'installation existante ;
- ◆ procéder à l'adaptation de l'installation pluri-technologique ;
- ◆ paramétrer l'installation et vérifier son fonctionnement ;
- ◆ compléter le rapport d'intervention.

#### Éléments fournis au candidat :

- ◆ documents techniques et notice du fabricant de l'installation et des équipements à installer ;
- ◆ fiche de travail avec le descriptif sous forme de texte des adaptations à réaliser ;
- ◆ les équipements à ajouter à l'installation existante ;
- ◆ modèle de rapport d'intervention vierge.

#### Temps de réalisation :

2 à 4 heures

#### Mise en situation :

Situation réelle « pratique »

### **Éléments de complexité réservés à l'OEF pour l'organisation de l'épreuve**

- ◆ l'intervention se réalise sur une installation (tableau ou armoire) électrique complexe, comprenant au minimum trois circuits distincts, commandant des composants mécaniques et hydrauliques ou pneumatiques ;
- ◆ l'installation est de type industriel et fonctionnelle ;
- ◆ l'OEF rédige une fiche de travail précisant sous forme de texte les adaptations à réaliser ;
- ◆ le candidat reçoit les informations avant le début de l'épreuve, aucune information n'est communiquée pendant l'épreuve ;
- ◆ les équipements à installer sont fournis au candidat ;
  
- ◆ ajouter, suivant le type d'installation, un capteur (de température, de pression ou de volume) à commande numérique et le paramétrer ;
- ◆ et ajouter, suivant le type d'installation, un variateur de vitesse ou un relais de protection thermique absent sur l'installation ;
- ◆ et équiper l'installation d'un groupe-électrogène de secours ;
- ◆ et procéder au câblage nécessaire entre les équipements installés et le tableau de commande ;
- ◆ et ajouter dans le tableau de commande d'une installation un différentiel ;
- ◆ un des équipements fournis n'est pas compatible avec l'installation, à la demande du candidat et sur base d'une justification technique une pièce adéquate lui est fournie ;
- ◆ procéder à la remise en fonctionnement de l'installation après son intervention en appliquant les procédures de contrôle.

#### Autonomie :

Le candidat travaille en autonomie d'exécution et de décision sur les techniques, composants et outils.

#### CADRE DE REFERENCE D'ÉVALUATION UAA 4

##### Critère d'évaluation 1 : Conformité du résultat

Indicateurs globalisants :

- ◆ les plans et schémas électriques représentent correctement l'installation après modification
- ◆ la compatibilité entre les pièces mises à disposition et l'installation est vérifiée, les incohérences identifiées et justifiées
- ◆ l'installation paramétrée est opérationnelle au terme de l'intervention
- ◆ le délai d'intervention est respecté
- ◆ le rapport d'intervention est correctement complété

##### Critère d'évaluation 2 : Cohérence de la démarche

Indicateurs globalisants :

- ◆ l'enchaînement des opérations est logique et est respectueux des bonnes pratiques professionnelles
- ◆ les composants à remplacer sont localisés sur les plans/schémas et sur l'installation
- ◆ les méthodes d'intervention sont correctes et bien appliquées
- ◆ les contrôles et prises de mesures avant la remise en service de l'installation sont effectués

##### Critère d'évaluation 3 : Respect des règles

Indicateurs globalisants :

- ◆ les règles de protection de l'environnement sont correctement appliquées
- ◆ le règlement général sur les installations électriques (RGIE) est correctement appliqué
- ◆ les prescriptions de la « Loi sur le bien-être au travail » sont correctement appliquées
- ◆ les procédures de consignation et de déconsignation de l'installation sont correctement appliquées

##### Seuil de réussite

Tous les critères et indicateurs doivent être évalués et réussis pour valider l'UAA

<b>UAA 5</b>	<b>EFFECTUER LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE D'UNE INSTALLATION PLURI-TECHNOLOGIQUE POUR LE CHAMP D'INTERVENTION DE L'ELECTRICIEN</b>
--------------	---

<b>5A Préparer les travaux de maintenance</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5A1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute de type LMRA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le plan de maintenance : caractéristiques</li> <li>• L'analyse de risques de dernière minute :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ définition, utilité</li> <li>○ outils d'analyse : types (check-list ...), utilité, mode d'emploi</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les risques potentiels</li> <li>• Identifier les opérations de maintenance à réaliser et les équipements sur lesquels les opérations vont se réaliser</li> <li>• Vérifier la correspondance entre la situation réelle et les éléments décrits dans l'analyse de risque (check-list et autres méthodes ...)</li> <li>• Avertir le responsable en cas de divergence constatée</li> </ul>
<b>5A2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Les techniques de balisage de la zone de travail</li> <li>• Les autorisations de travail (permis de feu ...)</li> <li>• Les techniques de consignation d'une installation :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ mécanique : cinétique, dynamique</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité d'une installation : caractéristiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baliser la zone de travail</li> <li>• Consigner l'installation au niveau électrique, mécanique (cinétique, dynamique), hydraulique, pneumatique</li> <li>• S'assurer que les énergies sont bien à « zéro » (pression nulle dans les conduites P/H, tension nulle, déplacement mécanique non possible)</li> <li>• Travailler en sécurité (EPC et EPI appropriés)</li> <li>• Appliquer le plan d'intervention de sécurité de l'installation</li> </ul>
<b>5A3 Collecter le matériel et l'outillage nécessaires pour réaliser le travail</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le matériel et l'outillage de maintenance :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types et caractéristiques</li> <li>○ domaines d'application</li> <li>○ spécificités de certains secteurs professionnels (agro-alimentaire, salle blanche, secteur pharmaceutique)</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Collecter le matériel et l'outillage usuels nécessaires</li> </ul>
<b>5A4 Sélectionner les consommables et les produits d'appoint appropriés pour la réalisation des travaux</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les consommables et les produits d'appoint nécessaires à la réalisation des travaux de maintenance :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types et caractéristiques</li> <li>○ domaines d'application</li> <li>○ spécificités de certains secteurs professionnels (agro-alimentaire, salle blanche, secteur pharmaceutique)</li> <li>○ quantités</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les consommables et les produits d'appoint appropriés pour la réalisation des travaux de maintenance</li> </ul>
<b>5B Contrôler les différents paramètres de l'installation (listing de contrôle)</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5B1 Resserrer les bornes de raccordement des composants électriques (travail hors tension)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les bornes de raccordement :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types</li> <li>○ état : oxydation, continuité, échauffement</li> <li>○ serrage (travail hors tension) : mode et outils</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier l'état des bornes</li> <li>• Resserrer les bornes de raccordement des composants électriques (travail hors tension) à l'aide des outils adéquats</li> </ul>
<b>5B2 Dépoussiérer les composants électriques (travail hors tension)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le dépoussiérage des composants électriques (travail hors tension) : mode et matériel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépoussiérer les composants électriques (travail hors tension) à l'aide des moyens adéquats</li> </ul>
<b>5B3 Réaliser les appoints garantissant une bonne lubrification (tribologie)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dossiers techniques machines types</li> <li>• La lecture des jauges et autres indicateurs de niveau</li> <li>• Les catégories de lubrifiants :               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types : eau, graisse, huile, savon, silicone</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localiser les indicateurs de niveaux</li> <li>• Relever les jauges et autres indicateurs de niveaux</li> <li>• Réaliser les appoints garantissant une bonne lubrification (tribologie)</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>o mode d'utilisation</li> <li>• Le matériel d'outillage d'appoint</li> </ul>	
<b>5B4 Contrôler les différents paramètres de l'installation suivant le listing de contrôle</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les capteurs, indicateurs et détecteurs : types, caractéristiques</li> <li>• Les différents points d'un listing de contrôle type : tensions, intensités, débits, pressions, températures, vitesses</li> <li>• Les unités de tensions, intensités, débits, pressions, températures, vitesses, forces, fréquence (y compris conversions d'unités multiples et sous multiples)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localiser les capteurs, les indicateurs et les détecteurs concernés</li> <li>• Relever les valeurs (avec les unités associées)</li> <li>• Comparer les valeurs relevées par rapport aux plages de valeurs de référence des débits, pressions, températures, vitesses</li> </ul>
<b>5B5 Adapter les paramètres si nécessaire</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les procédures de réglages des débits, pressions, températures, vitesses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localiser les points de réglage permettant d'adapter les paramètres</li> <li>• Adapter si nécessaire les débits, pressions, températures, vitesses à l'aide des appareils de mesure appropriés</li> <li>• Respecter les limites de son champ d'intervention</li> </ul>
<b>5B6 Relever les différents compteurs (utilities et process)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les compteurs : types, unités affichées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localiser les différents compteurs</li> <li>• Noter les valeurs relevées sur les différents compteurs (utilities et process)</li> </ul>
<b>5B7 Vérifier visuellement l'état des gaines d'isolation des conducteurs et des câbles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les conducteurs et câbles : types, domaines d'utilisation, caractéristiques, état optimal</li> <li>• Les types d'endommagement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier visuellement l'état des gaines d'isolation des conducteurs et des câbles</li> </ul>

<b>5C Effectuer les tests</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5C1 Vérifier la continuité des liaisons équipotentielles</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les liaisons équipotentielles :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o rôle</li> <li>o caractéristiques</li> <li>o méthode de contrôle de la continuité</li> <li>o appareils de mesure : types (multimètre, ohmmètre), mode d'utilisation</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer les mesures de continuité</li> </ul>
<b>5C2 Effectuer les tests des groupes de secours (groupes électrogènes, batteries de secours)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les groupes de secours :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o rôle</li> <li>o fonctionnement : principes, contrôle (méthode, outils ...)</li> </ul> </li> <li>• Les systèmes no-break :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o rôle</li> <li>o fonctionnement : principes, contrôle (méthode, outils ...)</li> <li>o vérification de l'état des batteries</li> </ul> </li> </ul>	Dans le cadre du plan de maintenance : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier le démarrage des groupes de secours</li> <li>• Effectuer les tests fonctionnels des groupes de secours</li> <li>• Effectuer les tests fonctionnels des systèmes no-break</li> </ul>
<b>5C3 Faire des essais de fonctionnement du relayage (chaîne de commande) et de l'appareillage</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les chaînes de commande :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o rôle</li> <li>o fonctionnement : principes, contrôle (méthode, outils, tests ...)</li> </ul> </li> <li>• La technologie de l'appareillage des automatismes à relais :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o modèles de fiches techniques types des fabricants</li> <li>o mesures de grandeurs électriques</li> <li>o instruments de mesure : multimètre, pince ampère-métrique</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faire le contrôle du fonctionnement des composants dans le cadre du plan de maintenance</li> <li>• Relever les mesures sur les composants des appareils de relayage</li> </ul>

<b>5C4 Effectuer les tests de l'éclairage de secours</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'éclairage de secours :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ rôle</li> <li>○ fonctionnement : principes, contrôle (y compris l'état des accumulateurs)</li> <li>○ procédures types de test</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer la procédure de test de l'éclairage de secours en fonction du plan de maintenance</li> </ul>
<b>5D Remédier, éventuellement, aux anomalies dans son champ d'intervention</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5D1 Détecter les anomalies</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le contrôle visuel, auditif, tactile et olfactif ... pour détecter :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ une anomalie dans le tableau électrique</li> <li>○ un boîtier de commande endommagé</li> <li>○ un bruit mécanique anormal</li> <li>○ un câble endommagé</li> <li>○ un flexible endommagé</li> <li>○ un joint qui fuit</li> <li>○ une pièce de contact abimée</li> <li>○ ...</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effectuer un contrôle de l'installation et de son environnement</li> <li>• Relever les anomalies éventuelles (hors listing de contrôle)</li> </ul>
<b>5D2 Présenter à son responsable les types d'interventions possibles en fonction du contexte (réparation provisoire ou définitive)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Les interventions possibles (provisoire / définitive)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Déterminer les types d'interventions possibles en fonction du contexte (réparation provisoire ou définitive)</li> <li>• Expliquer ses propositions à son responsable sur base de la durée estimée de la réparation, du matériel disponible et du planning de production</li> </ul>
<b>5D3 Remédier aux anomalies dans les limites des opérations de prévention ou avec l'aval du responsable</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les limites du champ d'intervention de l'Electricien de maintenance industrielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter ses limites d'intervention</li> <li>• Remédier aux anomalies (joint qui fuit, câble, flexible endommagé, pièce de contact endommagée, anomalie dans le tableau électrique ...)</li> </ul>
<b>5E Compléter le rapport de maintenance préventive</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5E1 Noter ou encoder les mesures observées dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO/ERP ...)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Les outils de gestion de la maintenance (systèmes informatisés, dossiers machines et autres)</li> <li>• Les modes d'enregistrement des mesures observées</li> <li>• Le rapport de maintenance type</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter les mesures observées dans le dossier machine</li> <li>• Encoder les mesures observées dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO/ERP ...)</li> </ul>
<b>5E2 Noter ou encoder les interventions réalisées (appoints, réglages ...) dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO/ERP ...)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Les outils de gestion de la maintenance (systèmes informatisés, dossiers machines et autres)</li> <li>• Les modes d'enregistrement des mesures observées</li> <li>• Le rapport de maintenance type</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter les interventions réalisées (appoints, réglages ...) dans le dossier machine</li> <li>• Encoder les interventions réalisées (appoints, réglages ...) dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO/ERP ...)</li> </ul>
<b>5E3 Alerter immédiatement son responsable en cas d'anomalie constatée</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Les procédures en vigueur dans l'entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alerter immédiatement son responsable en cas d'anomalie constatée</li> </ul>

<b>5F Appliquer les règles de sécurité</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5F1 Appliquer les prescriptions en matière de sécurité RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La législation relative à la sécurité, en fonction des interventions à réaliser : autorisations de travail (permis de feu, ATEX, CBET, CEM, RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer les prescriptions en matière de sécurité</li> </ul>
<b>5F2 Appliquer la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les environnements spécifiques susceptibles de présenter des risques supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respecter la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques (émanations toxiques, rayonnement laser, rayonnements ionisants ...)</li> </ul>
<b>5F3 Utiliser les EPI ou EPC spécifiques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les EPI et EPC</li> <li>Les équipements spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser les EPI, EPC et équipements spécifiques</li> </ul>
<b>5F4 Utiliser les équipements pour les travaux en hauteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les travaux en hauteur :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>caractéristiques</li> <li>équipements adaptés : types (harnais, échelle, élévateur, nacelle, échafaudage), techniques d'utilisation</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examiner l'état des échafaudages</li> <li>Utiliser les équipements adaptés pour les travaux en hauteur</li> </ul>
<b>5F5 Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les modes de protection contre les contacts directs :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>câbles de rétention</li> <li>grillages, plexiglas</li> <li>infrarouges</li> </ul> </li> <li>Les modes de protection électriques contre les contacts indirects : différentiels, PE ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</li> </ul>
<b>5F6 Respecter les consignes associées aux pictogrammes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les consignes associées aux pictogrammes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer les consignes associées aux pictogrammes</li> </ul>
<b>5F7 Etre ordonné, méthodique et travailler proprement</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les bonnes pratiques professionnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travailler avec soin, ordre, méthode, précision et rigueur</li> </ul>

<b>5G Appliquer les règles d'hygiène</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5G1 Appliquer la réglementation en vigueur selon le secteur (agroalimentaire, pharmacie ...)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les réglementations spécifiques en matière d'hygiène en fonction des secteurs industriels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respecter la réglementation en vigueur suivant les secteurs</li> </ul>

<b>5H Appliquer les règles d'ergonomie</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5H1 Utiliser les moyens de manutention adéquats</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Les règles d'ergonomie liées à la manutention manuelle des charges</li> <li>Les règles et les techniques de manutention des charges</li> <li>La prévention des accidents courants en matière de manutention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appliquer les règles liées à l'ergonomie</li> <li>Utiliser les moyens et techniques liés à la manutention dans le but de la prévention des accidents</li> </ul>

<b>5I Appliquer les règles liées à l'environnement</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>5I1 Appliquer les prescriptions en matière d'environnement (tri et recyclage des déchets)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Le tri sélectif et l'évacuation des déchets</li> <li>Les règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trier et évacuer les déchets dans le respect des règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>

### Glossaire éventuel UAA5

- ◆ **ATEX** : Atmosphères Explosives. Réglementation issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zones ATEX, et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs).
- ◆ **CBET** : Certified Biomedical Equipment Technician
- ◆ **CEM** : Compatibilité ElectroMagnétique - L'ensemble des produits électriques ou électroniques entrant dans le domaine d'application de la directive européenne 2014/30/UE relative à la CEM et, disponibles sur le marché européen, devra être obligatoirement conforme à cette nouvelle directive. La directive CEM s'applique à tout produit électrique ou électronique susceptible de pouvoir perturber l'environnement électromagnétique, ou d'être perturbé par celui-ci
- ◆ **Consignation et déconsignation d'une installation** : Procédures de sécurité planifiées qui exigent le respect de certaines règles de sécurité afin d'éviter tout accident
- ◆ **EPC** : Equipement de Protection Collective
- ◆ **EPI** : Equipement de Protection Individuel
- ◆ **ERP** : Vient de l'anglais « Enterprise Resource Planning » système informatisé de gestion des achats, ventes, de production, de stock
- ◆ **GMAO** : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur.
- ◆ **Installation pluri-technologique** : Installation automatisée (pilotée par un « Automate programmable API/PLC » ou par « Logique câblée ») comprenant des dispositifs à la fois mécaniques, électriques, électrohydrauliques et électropneumatiques
- ◆ **LMRA**: Last Minute Risk Analysis. Vérification ultime, juste avant de se mettre au travail, de la liste des tâches à exécuter, la méthode à utiliser, les risques et les dangers présents et, enfin, la façon d'éviter ou de réduire ces dangers.
- ◆ **PE** : Conducteur de protection, prise de terre
- ◆ **Relais électromagnétique (relayage)** : Organe électrique permettant de dissocier la partie puissance de la partie commande. Il permet l'ouverture/fermeture d'un circuit électrique par un second circuit complètement isolé (isolation galvanique) et pouvant avoir des propriétés différentes.
- ◆ **RGIE** : Règlement Général des Installations Electriques.
- ◆ **Tableau électrique** : Tableau où sont regroupés tous les circuits, les systèmes de protection de ces circuits ainsi que les protections spécifiques aux personnes d'une installation électrique basse tension. Ce regroupement, suivant l'importance de l'installation, peut être un simple coffret (appartement, villa), une armoire ou tout un local avec diverses armoires et coffrets que l'on appelle généralement tableau général basse tension (TGBT). On parle aussi de tableau de protection et de répartition. Dans les très grandes installations, des tableaux divisionnaires regroupent les commandes des circuits environnants au plus près des utilisateurs.
- ◆ **VAC** : Tension Alternative
- ◆ **VCA** : Veiligheids – Gezondheids – en milieu Checklist Aanemers (en français : LSC = Liste de contrôle Sécurité, Santé, Environnement Entreprises contractantes).

### Commentaires :

- ◆ Le travail en hauteur est régi par l'Arrêté Royal du 31 Août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur. Pour autant, cet arrêté ne fournit pas de références précises quant à l'organisation de la formation à l'utilisation d'échafaudages (contenus, durée, formateurs ...), à une hauteur maximale, à des éléments spécifiques au travail de l'Électricien de maintenance industrielle.
- ◆ Dès lors, la Coprofor a décrit des acquis d'apprentissage (savoirs, aptitudes) visant à :

- conscientiser les apprenants aux droits et devoirs de l'employeur, de la personne compétente désignée au sein de l'entreprise par l'employeur (responsable du montage / démontage / installation d'échafaudages, des contrôles ...), du travailleur (Electricien de maintenance industrielle)
- initier les apprenants à l'utilisation d'équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur (et non au montage / démontage / installation) sans pour autant se substituer aux obligations des futurs employeurs décrites dans l'AR : désigner une personne compétente (cf. art.11), fournir une notice d'instruction relative à l'utilisation de l'échafaudage (cf. art. 14), veiller à ce que les travailleurs amenés à utiliser des échafaudages reçoivent une formation adéquate (cf. art. 18) ...

## CONTEXTE D'ÉVALUATION UAA 5

### Informations communiquées au candidat

#### Tâche :

Dans le cadre de la maintenance préventive de base d'une installation pluri-technologique, à l'aide des documents fournis et de la fiche d'atelier, les tâches consistent à :

- ◆ contrôler les paramètres des éléments électriques de l'installation ;
- ◆ relever les éventuelles anomalies électriques que vous constatez à la suite à vos observations et à vos mesures effectuées ;
- ◆ proposer les interventions pour y remédier ;
- ◆ consigner vos observations et propositions sur le Gestionnaire de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO).

#### Éléments fournis au candidat :

- ◆ documents techniques et notice du fabricant, listing des paramètres de contrôle et schéma de l'installation
- ◆ accès à un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur.

#### Temps de réalisation :

2 à 4 heures

#### Mise en situation :

Situation réelle « pratique »

### Éléments de complexité réservés à l'OEF pour l'organisation de l'épreuve

- ◆ l'intervention doit se réaliser sur une installation de type industrielle fonctionnelle composée d'éléments électriques liés à des composants mécaniques, pneumatiques et hydrauliques ;
- ◆ l'OEF rédige un listing des paramètres de contrôle et un schéma de l'installation ;
- ◆ l'intervention doit se réaliser sur la partie électrique de l'installation ;
- ◆ le candidat reçoit les informations avant le début de l'épreuve, aucune information n'est communiquée pendant l'épreuve.
- ◆ une anomalie au niveau du bornage nécessitant de resserrer les fixations ou un dépoussiérage ;
- ◆ relever 3 paramètres de capteurs ou de jauges et les intégrer dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur ;
- ◆ relever 3 anomalies dans le domaine électrique tel que coupure, défaut de serrage d'une borne, échauffement, court-circuit, usure de pièces, etc. ;
- ◆ proposer une intervention adaptée pour les 3 anomalies dans le rapport de maintenance préventive ;
- ◆ vérifier le bon fonctionnement de la batterie de secours ou du groupe électrogène ;
- ◆ vérifier le bon fonctionnement du relayage ;
- ◆ procéder à la remise en fonctionnement de l'installation après son intervention en appliquant les procédures de contrôle.



Autonomie :

Le candidat travaille en autonomie d'exécution et de décision sur les techniques, composants et outils.

**CADRE DE REFERENCE D'ÉVALUATION UAA 5**

Critère d'évaluation 1 : Conformité du résultat

Indicateurs globalisants :

- ◆ la maintenance préventive est réalisée sur l'ensemble de l'installation
- ◆ le délai d'intervention est respecté
- ◆ les relevés des 3 paramètres et les 3 observations sur l'état de l'installation sont mentionnés dans le système de gestion de maintenance assisté par ordinateur
- ◆ les propositions d'intervention correctrices sur les trois anomalies sont pertinentes, correctement mentionnées et argumentées dans le système de gestion de maintenance assisté par ordinateur

Critère d'évaluation 2 : Cohérence de la démarche

Indicateurs globalisants :

- ◆ les composants à contrôler sont localisés sur les plans/schémas et sur l'installation
- ◆ la méthode de maintenance préventive est suivie
- ◆ l'enchaînement des opérations est logique
- ◆ les contrôles et prises de mesures sont effectués

Critère d'évaluation 3 : Respect des règles

Indicateurs globalisants :

- ◆ les règles de protection de l'environnement sont correctement appliquées
- ◆ le règlement général sur les installations électriques (RGIE) est correctement appliqué
- ◆ les prescriptions de la « Loi sur le bien-être au travail » sont correctement appliquées
- ◆ les procédures de consignation et de déconsignation de l'installation sont correctement appliquées

Seuil de réussite

Tous les critères et indicateurs doivent être évalués et réussis pour valider l'UAA

<b>UAA 6 :</b>	<b>Diagnostiquer un dysfonctionnement sur la partie électrique hydraulique et pneumatique d'une installation pluri-technologique</b>
----------------	--

<b>6A Recueillir les informations nécessaires</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6A1 Recueillir les informations auprès des utilisateurs des installations (informations verbales), auprès du titulaire de la machine</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La communication professionnelle</li> <li>• Le vocabulaire technique</li> <li>• Les différentes étapes de la chaîne ou du procédé de fabrication</li> <li>• L'étendue du champ d'action de l'Électricien de maintenance industrielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poser les questions appropriées</li> <li>• Sélectionner les informations utiles auprès des utilisateurs des installations et du titulaire de la machine (ex : bruit, odeur, fuite d'air, fuite d'huile, position d'arrêt dans le cycle de lubrification, dérive constatée, dysfonctionnement ...)</li> <li>• Interpréter les informations recueillies pour cerner la zone de dysfonctionnement</li> </ul>
<b>6A2 Recueillir des informations via les interfaces homme/machine, les appareils de mesure intégrés sur l'installation, les capteurs et boucles de régulation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les grandeurs physiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ types (débit, courant, pression, température, tension ...)</li> <li>◦ définitions</li> <li>◦ unités suivant les systèmes international et anglo-saxon</li> </ul> </li> <li>• Les différentes unités et conversions d'unités multiples et sous multiples</li> <li>• Les appareils de mesure intégrés sur l'installation, les boucles de régulation, les capteurs et détecteurs, les interfaces homme/machine : caractéristiques, rôles, modes d'utilisation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpréter les indications des appareils de mesures</li> <li>• Comparer les indications des appareils de mesure avec les valeurs de consigne recherchées</li> </ul>
<b>6A3 S'informer de l'historique des interventions réalisées dans le dossier machine ou dans le système informatisé de gestion de maintenance (GMAO/ERP ...)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de gestion de la maintenance : GMAO/ERP, ... dossier machine, rapport d'intervention (historique machine)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre en compte les rapports d'intervention précédents</li> </ul>
<b>6A4 Se référer à la documentation technique associée à l'installation</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La lecture de plans et schémas pluri-technologiques (électrique, pneumatique et hydraulique) selon la normalisation européenne et/ou américaine</li> <li>• L'analyse fonctionnelle d'une installation (Grafcets)</li> <li>• Les informations sur les pannes « standard » (AMDEC, FMDS ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser le fonctionnement de l'installation via les plans, schémas et analyses fonctionnelles : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Analyser les différentes séquences d'un système</li> <li>◦ Analyser les relations entre les différents équipements à l'intérieur de chaque séquence</li> <li>◦ Vérifier la correspondance entre la situation réelle et les composants du dossier technique (plans, schémas, check-list ...)</li> </ul> </li> <li>• Extraire d'un schéma ou d'un plan complexe les sous-ensembles correspondant à la puissance, la protection, la commande et la signalisation</li> <li>• Localiser un composant sur un plan, sur un schéma et in situ sur l'équipement ou la chaîne de production</li> <li>• Lire et interpréter des Grafcets relatifs aux commandes d'équipements</li> </ul>
<b>6A5 Visualiser les états d'entrées et de sorties et les paramètres d'un API à l'aide d'une console</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les API (Automate Programmable Industriel) : rôles, fonctionnement global</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser une console de visualisation des paramètres selon la procédure prescrite</li> <li>• Faire défiler les paramètres de fonctionnement</li> <li>• Repérer les paramètres divergents par rapport aux prescrits</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparer les états d'entrées et de sorties avec les résultats attendus</li> </ul>
<b>6A6 Identifier les schémas de liaison à la terre : IT, TT, TN, TNC, TNC-S</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les schémas de liaison à la terre : types, définitions, particularités des boucles de défaut, utilisation des réseaux IT, TT, TN, TNC, TNC-S, TNS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaître les schémas de liaison à la terre</li> </ul>
<b>6B Poser des hypothèses sur l'origine du dysfonctionnement (électrique, mécanique, électropneumatique, électrohydraulique) sur base des informations récoltées</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6B1 Conceptualiser le process global sur base des schémas électriques, électropneumatiques et électrohydrauliques, des plans mécaniques et des informations recueillies</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'analyse fonctionnelle de l'installation pluri-technologique : identification fonctionnelle des éléments/composants, classification des éléments/composants</li> <li>• Les plans mécaniques : représentation, normalisation, symboles ...</li> <li>• Les schémas et symboles : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électriques (schéma de puissance, de commande, de signalisation et repérage des raccordements sur bornier)</li> <li>○ électrohydrauliques</li> <li>○ électropneumatiques</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptualiser (analyser, visualiser) le process global d'une installation de type industriel sur base : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ des plans mécaniques, des schémas électriques, électropneumatiques et électrohydrauliques</li> <li>○ de la connaissance du fonctionnement normal de l'installation</li> <li>○ des informations recueillies</li> </ul> </li> </ul>
<b>6B2 Etablir une logique de recherche de panne efficiente par rapport aux cas rencontrés sur base d'outils méthodologiques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils méthodologiques en vue d'une recherche de panne (arbre des causes, 5M, Ishikawa, QQOCCP ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner ou établir une logique de recherche de panne efficiente par rapport au dysfonctionnement rencontré</li> </ul>
<b>6B3 Identifier, à partir des schémas et des plans, des éléments/composants susceptibles d'être défectueux, en lien avec les informations récoltées</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les plans mécaniques : représentation, normalisation, symboles ...</li> <li>• Les schémas et symboles : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électriques (schéma de puissance, de commande, de signalisation et repérage des raccordements sur bornier)</li> <li>○ électrohydrauliques</li> <li>○ électropneumatiques</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser les informations collectées</li> <li>• Déterminer l'étape défectueuse du process global</li> <li>• Déterminer, à partir des plans et des schémas, les éléments/composants susceptibles d'être défectueux</li> </ul>
<b>6B4 Localiser, sur l'installation et dans les tableaux électriques, les éléments/composants identifiés sur les plans et les schémas</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les modes d'identification des éléments/composants : étiquettes, gravures, logos, plaquettes ...</li> <li>• Les méthodes d'identification et de repérage des éléments/composants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir le lien entre les symboles notés sur les plans/schémas et les éléments/composants de l'installation</li> <li>• Localiser, in situ, à partir des plans/schémas et des modes d'identification, les différents éléments/composants</li> </ul>
<b>6B5 Utiliser un mode d'emploi ou une notice de constructeur, éventuellement dans une langue étrangère</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire technique</li> <li>• La correspondance française des termes utilisés dans une autre langue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décoder un mode d'emploi, une notice technique rédigée en français ou dans une autre langue étrangère</li> </ul>
<b>6B6 Estimer l'origine technologique du dysfonctionnement</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La distribution électrique et TGBT : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ type de distribution : mono ou triphasé</li> <li>○ composants du TGBT : rôles, caractéristiques techniques</li> </ul> </li> <li>• Les tableaux de commande : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ composants : types, rôles, caractéristiques techniques</li> <li>○ alimentations AC/DC et DC/AC</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser l'origine technologique du dysfonctionnement au niveau électrique, mécanique, pneumatique et hydraulique</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les moteurs :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types : à courant continu et alternatif</li> <li>○ champs d'application</li> <li>○ principes de fonctionnement</li> <li>○ modes de démarrage (par contacteur et par pilotage électronique)</li> <li>○ raccordements</li> <li>○ mesures nécessaires au contrôle in situ</li> </ul> </li> <li>• Les moteurs électriques</li> <li>• Les transformateurs :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ champs d'application</li> <li>○ principes de fonctionnement</li> <li>○ raccordements</li> <li>○ mesures nécessaires au contrôle in situ</li> </ul> </li> <li>• Les lois, grandeurs ... :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lois d'Ohm, de Pouillet, de Matthiessen, de Joule, des Pôles, de Laplace, de Lenz</li> <li>○ les puissances, les énergies, les champs magnétiques, l'électromagnétisme, l'induction électromagnétique, le courant de Foucault, le courant alternatif, l'impédance, l'inductance, la capacitance, les puissances active / réactive / apparente, les facteurs de puissance</li> <li>○ les montages en série / en parallèle / mixte,</li> <li>○ les piles à accumulateurs, les condensateurs, les circuits RLC, les réseaux mono et triphasés</li> </ul> </li> <li>• Les éléments/composants d'un système automatisé (hors programmation) : fonctions et rôles dans l'équipement, rôle d'un automate programmable</li> <li>• Les dispositifs de régulation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ régulation de vitesse, température, pression, débit : principes et applications</li> <li>○ régulation P, PI, PID : principes et applications, rôle de chaque élément, incidence sur la régulation et la stabilité du système, moyens pratiques d'ajustement</li> </ul> </li> <li>• Les principes mécaniques : transmission du mouvement, guidages, étanchéité, joint de dilatation</li> <li>• La pneumatique et l'hydraulique : fonction et rôle des éléments/composants, notions de force et de pression</li> <li>• Le champ d'intervention de l'Electricien de maintenance industrielle</li> </ul>	
---	--

<b>6C Passer le relais à la personne compétente si l'origine du dysfonctionnement est mécanique, pneumatique ou hydraulique</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6C1 Transmettre les informations à la personne compétente en cas de problème ne relevant pas de son champ d'intervention</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le vocabulaire technique</li> <li>• Le rapport d'intervention type</li> <li>• La fiche de travail type</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaborer, transmettre oralement ou par écrit un rapport d'activités ou des consignes</li> <li>• Collecter et archiver ses interventions</li> <li>• Remplir les fiches de travail selon la procédure en vigueur dans l'entreprise</li> </ul>
<b>6D Contrôler les hypothèses liées au dysfonctionnement électrique</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6D1 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC : rôle, mode d'utilisation, entretien ...</li> <li>• Les techniques de balisage de la zone de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baliser la zone de travail</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les autorisations de travail (permis de feu ...)</li> <li>• Les techniques de consignation d'une installation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ électrique</li> <li>○ mécanique : cinétique, dynamique</li> <li>○ hydraulique</li> <li>○ pneumatique</li> </ul> </li> <li>• Le plan d'intervention de sécurité d'une installation : caractéristiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consigner l'installation au niveau électrique, mécanique (cinétique, dynamique), hydraulique, pneumatique</li> <li>• S'assurer que les énergies sont bien à « zéro » (pression nulle dans les conduites P/H, tension nulle, déplacement mécanique non possible)</li> <li>• Travailler en sécurité (EPC et EPI appropriés)</li> <li>• Appliquer le plan d'intervention de sécurité de l'installation</li> </ul>
<b>6D2 Procéder par élimination pour déterminer la source de la panne électrique</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La distribution électrique et TGBT :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ type de distribution : mono ou triphasé</li> <li>○ composants du TGBT : rôles, caractéristiques techniques</li> </ul> </li> <li>• Les tableaux de commande             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ composants : types, rôles, caractéristiques techniques</li> <li>○ alimentations AC/DC et DC/AC</li> </ul> </li> <li>• Les moteurs :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types : à courant continu et alternatif</li> <li>○ champs d'application</li> <li>○ principes de fonctionnement</li> <li>○ modes de démarrage (par contacteur et par pilotage électronique)</li> <li>○ raccordements</li> <li>○ mesures nécessaires au contrôle in situ</li> </ul> </li> <li>• Les moteurs électriques</li> <li>• Les transformateurs :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ champs d'application</li> <li>○ principes de fonctionnement</li> <li>○ raccordements</li> <li>○ mesures nécessaires au contrôle in situ</li> </ul> </li> <li>• Les lois, grandeurs ... :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ lois d'Ohm, de Pouillet, de Matthiessen, de Joule, des Pôles, de Laplace, de Lenz</li> <li>○ les puissances, les énergies, les champs magnétiques, l'électromagnétisme, l'induction électromagnétique, le courant de Foucault, le courant alternatif, l'impédance, l'inductance, la capacitance, les puissances active / réactive / apparente, les facteurs de puissance</li> <li>○ les montages en série / en parallèle / mixte,</li> <li>○ les piles à accumulateurs, les condensateurs, les circuits RLC, les réseaux mono et triphasés</li> </ul> </li> <li>• Les composants d'un système automatisé (hors programmation) : fonctions et rôles dans l'équipement, rôle d'un automate programmable</li> <li>• Les dispositifs de régulation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ régulation de vitesse, température, pression, débit : principes et applications</li> <li>○ régulation P, PI, PID : principes et applications, rôle de chaque élément, incidence sur la régulation et la stabilité du système, moyens pratiques d'ajustement</li> </ul> </li> <li>• La pneumatique et l'hydraulique : fonction et rôle des composants, notions de force et de pression</li> <li>• Le champ d'intervention de l'Electricien de maintenance industrielle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordonner les hypothèses liées au dysfonctionnement électrique selon un ordre croissant de probabilité</li> </ul>
<b>6D3 Sélectionner et utiliser les appareils de mesure adéquats</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les appareils de mesure et leur domaine d'application :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ampèremètre,</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sélectionner les appareils en fonction des tests à réaliser</li> <li>• Utiliser les appareils de mesure appropriés</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ caméra thermique</li> <li>○ contrôleur de phase</li> <li>○ contrôleur d'isolement</li> <li>○ mesureur de terre</li> <li>○ multimètre</li> <li>○ ohmmètre</li> <li>○ pince ampère-métrique</li> <li>○ testeur de mesure</li> <li>○ voltmètre AC/DC</li> <li>• Le système d'unités international :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ multiples et sous-multiples</li> <li>○ méthodes de mesure</li> <li>○ précision des mesures</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpréter les mesures relevées</li> </ul>
<b>6D4 Faire les contrôles et mesures, en fonction des priorités établies, au niveau de la production et de la distribution des énergies</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les alimentations électriques réseaux, groupe de secours, N-B (tension de service)</li> <li>• Le tableau de distribution et TGBT : composition et mode d'utilisation</li> <li>• Les canalisations électriques préfabriquées</li> <li>• Les réseaux de distribution : types (mono ou triphasé ou tétraphasé)</li> <li>• Les types de schémas de liaison à la terre (TT, IT, TN ...)</li> <li>• Les transformateurs et alimentation AC/DC</li> <li>• Les appareils de mesure de tension / courant</li> <li>• Les grandeurs et unités physiques en électricité</li> <li>• Les aspects de puissance, courant, tension, <math>\cos\phi</math> en mono et triphasé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioriser les contrôles à réaliser en fonction de l'ordre des hypothèses retenues</li> <li>• Effectuer les mesures de tension et courant en AC/DC, de résistance électrique, d'isolement et de continuité, de court-circuit</li> <li>• Faire des essais de fonctionnement du relayage et de l'appareillage</li> <li>• Vérifier que la continuité des circuits électriques (y compris des circuits de terre) est assurée (mesure hors tension)</li> <li>• Vérifier les isollements (si possibilité de travailler hors tension)</li> <li>• Vérifier les relations entre grandeurs de ligne et de phases</li> <li>• Mesurer et comparer courants et puissances à l'aide des mesures de puissance</li> <li>• Vérifier le bon ordre des phases</li> <li>• Vérifier les tensions primaire et secondaire d'un transformateur</li> <li>• Vérifier les tensions d'entrée et de sortie des alimentations AC/DC</li> </ul>
<b>6D5 Faire les contrôles (mesures), en fonction des priorités établies, au niveau des équipements</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les afficheurs et les interfaces homme / machine.</li> <li>• Le moteur AC/DC : modes de démarrage (par contacteur et par pilotage électronique), mesures nécessaires au contrôle in situ</li> <li>• Les équipements : types, fonctionnement</li> <li>• Les composants d'un système automatisé : types (capteurs de tout type, API, actionneurs), fonctionnement</li> <li>• Les dispositifs de régulation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ régulation de vitesse, température, pression, débit : principes et applications</li> <li>○ régulation P, PI, PID : principes et applications, valeurs de référence</li> <li>○ intensité</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prioriser les contrôles à réaliser en fonction de l'ordre des hypothèses retenues</li> <li>• Faire les contrôles (mesures), en fonction des priorités établies, au niveau des équipements :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interpréter les messages d'erreur affichés sur les displays des machines</li> <li>○ Vérifier la conformité des courants de démarrage moteurs : direct, étoile / triangle, résistances stator / rotor</li> <li>○ Détecter les défauts au niveau des capteurs</li> <li>○ Vérifier les mesures de pression, débit, température au niveau                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ des pompes / compresseurs / distributeurs</li> <li>▪ des installations et équipements électropneumatiques et électrohydrauliques</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<b>6D6 Identifier les causes de dysfonctionnement électriques, les composants défectueux</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le TGBT et les tableaux secondaires : composants</li> <li>• Les moteurs :             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ types : à courant continu et alternatif</li> <li>○ champs d'application</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les causes de dysfonctionnement électrique</li> <li>• Localiser les composants défectueux</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>o principes de fonctionnement</li> <li>o modes de démarrage (par contacteur et par pilotage électronique)</li> <li>o raccordements</li> <li>o mesures nécessaires au contrôle in situ</li> <li>• Les transformateurs :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o champs d'application</li> <li>o principes de fonctionnement</li> <li>o raccordements</li> <li>o mesures nécessaires au contrôle in situ</li> </ul> </li> <li>• Les composants d'un système automatisé (hors programmation) : fonctions et rôles dans l'équipement, rôle d'un automate programmable</li> <li>• Les dispositifs de régulation :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o régulation de vitesse, température, pression, débit : principes et applications</li> <li>o régulation P, PI, PID : principes et applications, rôle de chaque élément, incidence sur la régulation et la stabilité du système, moyens pratiques d'ajustement</li> </ul> </li> <li>• La pneumatique et l'hydraulique : fonction et rôle des composants, notions de force et de pression</li> <li>• Le champ d'intervention de l'Electricien de maintenance industrielle</li> </ul>	
--	--

<b>6E Décider (éventuellement avec son responsable) du moment et du type (provisoire ou définitif) d'intervention électrique</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6E1 Situer son intervention dans le contexte de production (afin de minimiser les arrêts de production)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents types d'interventions possibles en fonction :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o du dysfonctionnement constaté</li> <li>o du contexte (pièce de rechange à disposition ou pas)</li> <li>o des impératifs de production</li> <li>o de l'incidence sur l'arrêt de production</li> </ul> </li> <li>• Le temps standard d'une intervention donnée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre en considération les conséquences du temps nécessaire à la réparation sur la production</li> </ul>
<b>6E2 Sélectionner les types d'interventions possibles en fonction du contexte (réparation provisoire ou définitive)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les différents types d'interventions possibles en fonction :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o du dysfonctionnement constaté</li> <li>o du contexte (pièce de rechange à disposition ou pas)</li> <li>o des impératifs de production</li> <li>o de l'incidence sur l'arrêt de production</li> </ul> </li> <li>• Le temps standard d'une intervention donnée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre en considération les conséquences du temps nécessaire à la réparation sur la production</li> <li>• Sélectionner le type d'intervention à réaliser sur base :             <ul style="list-style-type: none"> <li>o du dysfonctionnement constaté</li> <li>o du contexte (pièce de rechange à disposition ou pas)</li> <li>o des impératifs de production</li> <li>o de l'incidence sur l'arrêt de production</li> </ul> </li> <li>• Le temps standard d'une intervention donnée</li> </ul>

<b>6F Réaliser le rapport d'intervention</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6F1 Noter ou encoder dans un système informatisé de gestion de maintenance les interventions réalisées</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les outils de gestion de la maintenance (systèmes informatisés, dossier machine et autres)</li> <li>• Les modes d'enregistrement des interventions réalisées</li> <li>• Le rapport d'intervention type</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noter les interventions* réalisées dans le dossier machine</li> <li>• Encoder les interventions* réalisées dans un système informatisé de gestion de maintenance</li> <li>(*) : temps d'intervention, consommables utilisés, description des interventions telles que des remplacements, réglages ... de composants (électriques, électropneumatiques, électrohydrauliques) défectueux</li> </ul>

<b>6F2 Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées (croquis à main levée)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La symbolisation des équipements électriques et mécaniques</li> <li>• Les notions de base du dessin technique mécanique et architectural</li> <li>• Les symboles électriques usuels (IEC)</li> <li>• Les outils de communication</li> <li>• Le vocabulaire professionnel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées</li> </ul>
<b>6G Appliquer les règles de sécurité</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6G1 Appliquer les prescriptions en matière de sécurité RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La législation relative à la sécurité, en fonction des interventions à réaliser : autorisations de travail (permis de feu, ATEX, CBET, CEM, RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les prescriptions en matière de sécurité</li> </ul>
<b>6G2 Appliquer la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les environnements spécifiques susceptibles de présenter des risques supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques (émanations toxiques, rayonnement laser, rayonnements ionisants ...)</li> </ul>
<b>6G3 Utiliser les EPI ou EPC spécifiques</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les EPI et EPC</li> <li>• Les équipements spécifiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les EPI, EPC et équipements spécifiques</li> </ul>
<b>6G4 Utiliser les équipements pour les travaux en hauteur</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les travaux en hauteur :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ caractéristiques</li> <li>◦ équipements adaptés : types (harnais, échelle, élévateur, nacelle, échafaudage), techniques d'utilisation</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examiner l'état des échafaudages</li> <li>• Utiliser les équipements adaptés pour les travaux en hauteur</li> </ul>
<b>6G5 Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les modes de protection contre les contacts directs :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ câbles de rétention</li> <li>◦ grillages, plexiglas</li> <li>◦ infrarouges</li> </ul> </li> <li>• Les modes de protection électriques contre les contacts indirects : différentiels, PE ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tenir compte des contacts directs et contacts indirects</li> </ul>
<b>6G6 Respecter les consignes associées aux pictogrammes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les consignes associées aux pictogrammes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les consignes associées aux pictogrammes</li> </ul>
<b>6G7 Etre ordonné, méthodique et travailler proprement</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les bonnes pratiques professionnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Travailler avec soin, ordre, méthode, précision et rigueur</li> </ul>
<b>6H Appliquer les règles d'hygiène</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6H1 Appliquer la réglementation en vigueur selon le secteur (agroalimentaire, pharmacie ...)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les réglementations spécifiques en matière d'hygiène en fonction des secteurs industriels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter la réglementation en vigueur suivant les secteurs</li> </ul>
<b>6I Appliquer les règles d'ergonomie</b>	
<b>SAVOIRS</b>	<b>APTITUDES</b>
<b>6I1 Utiliser les moyens de manutention adéquats</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les règles d'ergonomie liées à la manutention manuelle des charges</li> <li>• Les règles et les techniques de manutention des charges</li> <li>• La prévention des accidents courants en matière de manutention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appliquer les règles liées à l'ergonomie</li> <li>• Utiliser les moyens et techniques liés à la manutention dans le but de la prévention des accidents</li> </ul>



6J Appliquer les règles liées à l'environnement	
SAVOIRS	APTITUDES
<b>6J1 Appliquer les prescriptions en matière d'environnement (tri et recyclage des déchets)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Le tri sélectif et l'évacuation des déchets</li> <li>Les règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trier et évacuer les déchets dans le respect des règles de bonne pratique en matière de protection de l'environnement</li> </ul>

### Glossaire éventuel UAA6

- ◆ **AC/DC** : Signe utilisé pour "alternating current/direct current" (en français : courant alternatif/courant continu).
- ◆ **AMDEC** : Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité
- ◆ **API** : Automate Programmable Industriel - Dispositif électronique programmable destiné à la commande automatisée de processus industriels. Il reçoit au niveau de ses entrées des données fournies par la "partie commande" = capteurs, boutons pressoirs, etc. Ces données et consignes/paramètres sont traitées par un programme informatique qui donnera, au niveau des sorties physiques de l'API, des ordres vers la "partie opérative" = moteur, vanne, éclairage, etc. Prévu pour des applications industrielles et tertiaires
- ◆ **ATEX** : Atmosphères Explosives. Réglementation issue de deux directives européennes (94/9/CE ou ATEX 137 pour les équipements destinés à être utilisés en zones ATEX, et 1999/92/CE ou ATEX 100A pour la sécurité des travailleurs)
- ◆ **CBET** : Certified Biomedical Equipment Technician
- ◆ **CEM** : Compatibilité ElectroMagnétique - L'ensemble des produits électriques ou électroniques entrant dans le domaine d'application de la directive européenne 2014/30/UE relative à la CEM et, disponibles sur le marché européen, devra être obligatoirement conforme à cette nouvelle directive. La directive CEM s'applique à tout produit électrique ou électronique susceptible de pouvoir perturber l'environnement électromagnétique, ou d'être perturbé par celui-ci.
- ◆ **Consignation et déconsignation d'une installation** : Procédures de sécurité planifiées qui exigent le respect de certaines règles de sécurité afin d'éviter tout accident
- ◆ **EPC** : Equipement de Protection Collective
- ◆ **EPI** : Equipement de Protection Individuel
- ◆ **ERP** : Vient de l'anglais « Enterprise Resource Planning » système informatisé de gestion des achats, ventes, de production, de stock
- ◆ **E/S** : Entrées/Sorties
- ◆ **FMDS** : Sigle de Fiabilité, Maintenabilité, Disponibilité et Sécurité
- ◆ **GMAO** : Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur
- ◆ **Grafcet** : Graphe fonctionnel de commandes étapes/transitions. Mode de représentation (langage graphique) et d'analyse d'un automatisme. Le Grafcet représente le fonctionnement d'un automatisme par : a) un ensemble d'étapes auxquelles sont associées des actions – b) un ensemble de transitions entre étapes auxquelles sont associées des conditions de transition (réceptivités) – c) des liaisons orientées entre les étapes et les transitions.
- ◆ **Installation pluri-technologique** : Installation automatisée (pilotée par un « Automate programmable API/PLC » ou par « Logique câblée ») comprenant des dispositifs à la fois mécaniques, électriques, électrohydrauliques et électropneumatiques
- ◆ **PE** : Conducteur de protection, prise de terre
- ◆ **PID (Régulateur ou correcteur PID)** : Proportionnel Intégral Dérivé. Organe de contrôle permettant d'effectuer une régulation en boucle fermée d'une grandeur physique d'un système ou procédé industriel.

- ◆ **Relais électromagnétique (relayage)** : Organe électrique permettant de dissocier la partie puissance de la partie commande. Il permet l'ouverture/fermeture d'un circuit électrique par un second circuit complètement isolé (isolation galvanique) et pouvant avoir des propriétés différentes.
- ◆ **RGIE** : Règlement Général des Installations Electriques.
- ◆ **Tableau électrique** : Tableau où sont regroupés tous les circuits, les systèmes de protection de ces circuits ainsi que les protections spécifiques aux personnes d'une installation électrique basse tension. Ce regroupement, suivant l'importance de l'installation, peut être un simple coffret (appartement, villa), une armoire ou tout un local avec diverses armoires et coffrets que l'on appelle généralement tableau général basse tension (TGBT). On parle aussi de tableau de protection et de répartition. Dans les très grandes installations, des tableaux divisionnaires regroupent les commandes des circuits environnants au plus près des utilisateurs.
- ◆ **TGBT** : Tableau Général de Basse Tension
- ◆ **VAC** : Tension Alternative
- ◆ **VCA** : Veiligheids – Gezondheids – en milieu Checklist Aanemers (en français : LSC = Liste de contrôle Sécurité, Santé, Environnement Entreprises contractantes).

#### Commentaires :

- ◆ Le travail en hauteur est régi par l'Arrêté Royal du 31 Août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur. Pour autant, cet arrêté ne fournit pas de références précises quant à l'organisation de la formation à l'utilisation d'échafaudages (contenus, durée, formateurs ...), à une hauteur maximale, à des éléments spécifiques au travail de l'Electricien de maintenance industrielle.
- ◆ Dès lors, la Coprofor a décrit des acquis d'apprentissage (savoirs, aptitudes) visant à :
  - conscientiser les apprenants aux droits et devoirs de l'employeur, de la personne compétente désignée au sein de l'entreprise par l'employeur (responsable du montage / démontage / installation d'échafaudages, des contrôles ...), du travailleur (Electricien de maintenance industrielle)
  - Initier les apprenants à l'utilisation d'équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur (et non au montage / démontage / installation) sans pour autant se substituer aux obligations des futurs employeurs décrites dans l'AR : désigner une personne compétente (cf. art.11), fournir une notice d'instruction relative à l'utilisation de l'échafaudage (cf. art. 14), veiller à ce que les travailleurs amenés à utiliser des échafaudages reçoivent une formation adéquate (cf. art. 18) ...

## CONTEXTE D'ÉVALUATION UAA 6

### Informations communiquées au candidat

#### Tâche :

À la suite du dysfonctionnement d'une installation pluri-technologique, à l'aide de la documentation fournie et sur la base des explications de l'opérateur, les tâches consistent à :

- ◆ identifier la cause de la panne
- ◆ prioriser les causes suivant des critères de rapidité d'intervention, de probabilité et d'accessibilité ;
- ◆ compléter le rapport d'intervention via ERP en mentionnant les contrôles effectués et les mesures relevées dans l'ordre de réalisation.
- ◆ Informer l'opérateur des causes de la panne et des précautions à prendre

#### Éléments fournis au candidat :

- ◆ documents techniques et notice du fabricant de l'installation, listing des paramètres de contrôle et schéma de l'installation ;

- ◆ accès à un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur ;
- ◆ l'utilisateur de l'installation au moment de la panne répond aux questions du candidat sur le fonctionnement de l'installation juste avant la panne et ce qui s'est produit au moment de l'arrêt.

Temps de réalisation :

2 heures

Mise en situation :

Situation réelle « pratique »

**Éléments de complexité réservés à l'OEF pour l'organisation de l'épreuve**

- ◆ l'intervention se réalise sur une installation électrique complexe, comprenant au minimum trois circuits distincts, commandant des composants mécaniques et hydrauliques ou pneumatiques et des commandes numériques ;
- ◆ l'installation est de type industriel et fonctionnelle ;
- ◆ l'opérateur machine ne peut en aucun cas être un membre du jury. Il répond aux questions du candidat en présence des membres du jury ;
- ◆ la panne ne peut pas être causée par une défaillance de la programmation numérique ;
- ◆ la panne doit être causée par des éléments électriques, électropneumatiques et électrohydrauliques.

Autonomie :

Le candidat travaille en autonomie d'exécution et de décision.

**CADRE DE REFERENCE D'ÉVALUATION UAA 6**

**Critère d'évaluation 1 : Conformité du résultat**

Indicateurs globalisants :

- ◆ la panne est identifiée
- ◆ le rapport d'intervention est rédigé sur l'ERP avec les constats, les différentes hypothèses de pannes, la succession des démarches réalisées, les mesures effectuées et le temps d'intervention
- ◆ le délai d'intervention est respecté
- ◆ l'opérateur est informé de la panne et conseillé sur les mesures de précaution à prendre

**Critère d'évaluation 2 : Cohérence de la démarche**

Indicateurs globalisants :

- ◆ la communication orale et écrite est adaptée à l'interlocuteur
- ◆ la collecte d'information est complète et pertinente
- ◆ les propositions d'intervention sont formulées dans un ordre qui prend en compte la rapidité d'intervention, la probabilité et l'accessibilité
- ◆ l'analyse de risque de dernière minute est effectuée (LMRA) et les mesures de sécurité qui en découlent sont appliquées
- ◆ la chaîne fonctionnelle pour chaque hypothèse de panne est identifiée et l'approche dichotomique respectée
- ◆ le choix des mesures à réaliser est pertinent, la prise des mesures est correctement effectuée et les valeurs sont judicieusement interprétées

**Critère d'évaluation 3 : Respect des règles**

Indicateurs globalisants :

- ◆ les règles de protection de l'environnement sont correctement appliquées
- ◆ les prescriptions de la « Loi sur le bien-être au travail » sont correctement appliquées (utilisation des EPI)
- ◆ le règlement général sur les installations électriques (RGIE) est correctement appliqué

### Seuil de réussite

Tous les critères et indicateurs doivent être évalués et réussis pour valider l'UAA

# CORRESPONDANCE ACTIVITÉS-CLÉS (AC) ET UAA

## TABLEAU DE RÉPARTITION DES COMPÉTENCES PROFESSIONNELLES DÉTAILLÉES (CPD) AU SEIN DES UAA

AC1 : EFFECTUER LA MAINTENANCE PRÉVENTIVE SUIVANT LE PLAN DE MAINTENANCE							
CP	CPD	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4	UAA5	UAA6
<b>1.1 Préparer les travaux de maintenance</b>	1.1.1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute de type LMRA					X	
	1.1.2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification					X	
	1.1.3 Collecter le matériel et l'outillage nécessaires pour réaliser le travail					X	
	1.1.4 Sélectionner les consommables et les produits d'appoint appropriés pour la réalisation des travaux					X	
<b>1.2 Contrôler les différents paramètres de l'installation (listing de contrôle)</b>	1.2.1 Resserrer les bornes de raccordement des composants électriques (travail hors tension)					X	
	1.2.2 Dépoussiérer les composants électriques (travail hors tension)					X	
	1.2.3 Réaliser les appoints garantissant une bonne lubrification (tribologie)					X	
	1.2.4 Contrôler les différents paramètres de l'installation suivant le listing de contrôle					X	
	1.2.5 Adapter les paramètres si nécessaire					X	
	1.2.6 Relever les différents compteurs (utilities et process)					X	
	1.2.7 Vérifier visuellement l'état des gaines d'isolation des conducteurs et des câbles					X	
<b>1.3 Effectuer les tests</b>	1.3.1 Vérifier la continuité des liaisons équipotentielles					X	
	1.3.2 Effectuer les tests des groupes de secours (groupes électrogènes, batteries de secours)					X	
	1.3.3 Faire des essais de fonctionnement du relaiage (chaîne de commande) et de l'appareillage					X	
	1.3.4 Effectuer les tests de l'éclairage de secours					X	
<b>1.4 Remédier, éventuellement, aux anomalies dans son champ d'intervention</b>	1.4.1 Détecter les anomalies					X	
	1.4.2 Présenter à son responsable les types d'interventions possibles en fonction du contexte (réparation provisoire ou définitive)					X	
	1.4.3 Remédier aux anomalies dans les limites des opérations de prévention ou avec l'aval du responsable					X	

<b>1.5 Compléter le rapport de maintenance préventive</b>	1.5.1 Noter ou encoder les mesures observées dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO/ERP ...)					X	
	1.5.2 Noter ou encoder les interventions réalisées (appoints, réglages ...) dans un système de gestion de maintenance assisté par ordinateur (GMAO/ERP ...)					X	
	1.5.3 Alerter immédiatement son responsable en cas d'anomalie constatée					X	

**AC2 : EFFECTUER LE DIAGNOSTIC D'UN DYSFONCTIONNEMENT SUR UNE INSTALLATION PLURI-TECHNOLOGIQUE**

CP	CPD	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4	UAA5	UAA6
<b>2.1 Recueillir les informations nécessaires</b>	2.1.1 Recueillir les informations auprès des utilisateurs des installations (informations verbales), auprès du titulaire de la machine						X
	2.1.2 Recueillir des informations via les interfaces homme/machine, les appareils de mesure intégrés sur l'installation, les capteurs et boucles de régulation						X
	2.1.3 S'informer de l'historique des interventions réalisées dans le dossier machine ou dans le système informatisé de gestion de maintenance (GMAO/ERP ...)						X
	2.1.4 Se référer à la documentation technique associée à l'installation						x
	2.1.5 Visualiser les états d'entrées et de sorties et les paramètres d'un API à l'aide d'une console						x
	2.1.6 Identifier les schémas de liaison à la terre : IT, TT, TN, TNC, TNC-S						x
<b>2.2 Poser des hypothèses sur l'origine du dysfonctionnement (électrique, mécanique, électropneumatique, électrohydraulique) sur base des informations récoltées et sur les causes du dysfonctionnement électrique en cas de panne relevant de son champ d'activité</b>	2.2.1 Conceptualiser le process global sur base des schémas électriques, électropneumatiques et électrohydrauliques, des plans mécaniques et des informations recueillies						x
	2.2.2 Etablir une logique de recherche de panne efficiente par rapport aux cas rencontrés sur base d'outils méthodologiques						x
	2.2.3 Identifier, à partir des schémas et des plans, des éléments/composants susceptibles d'être défectueux, en lien avec les informations récoltées						x
	2.2.4 Localiser, sur l'installation et dans les tableaux électriques, les éléments/composants identifiés sur les plans et les schémas						x
	2.2.5 Utiliser un mode d'emploi ou une notice de constructeur, éventuellement dans une langue étrangère						x
	2.2.6 Estimer l'origine technologique du dysfonctionnement						x

<b>2.3 Contrôler les hypothèses liées au dysfonctionnement électrique</b>	2.3.1 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification							X
	2.3.2 Procéder par élimination pour déterminer la source de la panne électrique							X
	2.3.3 Sélectionner et utiliser les appareils de mesure adéquats							X
	2.3.4 Faire les contrôles et mesures, en fonction des priorités établies, au niveau de la production et de la distribution des énergies							X
	2.3.5 Faire les contrôles (mesures), en fonction des priorités établies, au niveau des équipements							X
	2.3.6 Identifier les causes de dysfonctionnement électriques, les composants défectueux							X
<b>2.4 Décider (éventuellement avec son responsable) du moment et du type (provisoire ou définitif) d'intervention</b>	2.4.1 Transmettre les informations à la personne compétente en cas de problème ne relevant pas de son champ d'intervention							X
	2.4.2 Situer son intervention dans le contexte de production (afin de minimiser les arrêts de production)							X
	2.4.3 Sélectionner les types d'interventions possibles en fonction du contexte (réparation provisoire ou définitive)							X

<b>AC3 : EFFECTUER LES RÉPARATIONS</b>
--

CP	CPD	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4	UAA5	UAA6
<b>3.1 Préparer les travaux de réparation</b>	3.1.1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute (de type LMRA)	X	X	X			
	3.1.2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification	X	X	X			
	3.1.3 Sélectionner les éléments/composants de remplacement identiques ou équivalents (suivant les caractéristiques techniques des composants/éléments à remplacer)	X	X	X			
	3.1.4 Utiliser un mode d'emploi ou notice de constructeur, éventuellement dans une langue étrangère	X	X	X			
	3.1.5 Sélectionner le matériel, l'outillage et les instruments de mesure nécessaires à l'intervention	X	X	X			
<b>3.2 Remplacer les éléments/composants défectueux sans réglage particulier (par des éléments/composants)</b>	3.2.1 Remplacer les éléments mécaniques			X			
	3.2.2 Remplacer des composants électropneumatiques/électrohydrauliques			X			
	3.2.3 Remplacer des composants électriques simples, hors tableaux électriques			X			

identiques ou équivalents)							
<b>3.3 Remplacer les composants électriques, électropneumatiques et électrohydrauliques défectueux qui nécessitent un réglage simple (par des composants identiques ou équivalents)</b>	3.3.1 Remplacer des composants électriques, hors tableaux électriques, dans la partie opérative des machines de production et effectuer les réglages adéquats	X					
	3.3.2 Remplacer et régler des composants électropneumatiques/électrohydrauliques			X			
<b>3.4 Remplacer des composants électriques d'un tableau électrique, sans réglage particulier</b>	3.4.1 Remplacer divers composants sans réglage particulier		X				
	3.4.2 Tester le système		X				
<b>3.5 Remplacer des composants d'un tableau électrique nécessitant un paramétrage</b>	3.5.1 Remplacer divers composants nécessitant un paramétrage		X				
	3.5.2 Paramétrer le système		X				
	3.5.3 Tester le système		X				

**AC4 : MODIFIER UNE INSTALLATION À PRÉDOMINANCE ÉLECTRIQUE SUR BASE DE DONNÉES DIRECTRICES**

CP	CPD	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4	UAA5	UAA6
<b>4.1 Déterminer les travaux à réaliser</b>	4.1.1 Réaliser un plan d'implantation des équipements à installer (croquis à main levée)				X		
	4.1.2 Respecter les normes et les prescriptions des fabricants et/ou des fournisseurs				X		
	4.1.3 Choisir le câblage en fonction des indications du bureau d'études et/ou du dossier technique				X		
	4.1.4 Déterminer les caractéristiques techniques des équipements à installer				X		
	4.1.5 Réaliser les schémas électriques				X		
<b>4.2 Préparer les travaux</b>	4.2.1 Effectuer l'analyse de risques de dernière minute (de type LMRA)				X		
	4.2.2 Organiser la mise en sécurité (consignation) de l'installation avant toute vérification				X		
	4.2.3 Sélectionner le matériel et l'outillage nécessaires à l'intervention				X		
<b>4.3 Effectuer des modifications aux installations électriques y compris au niveau des différents tableaux électriques</b>	4.3.1 Démonter certaines parties des installations en fonction des modifications à réaliser				X		
	4.3.2 Effectuer des modifications au niveau du câblage				X		
	4.3.3 Placer et raccorder des appareils				X		
	4.3.4 Réaliser les systèmes de mise à la terre et les liaisons équipotentielles suivant le type de liaison à la terre (TN-C, TN-S, IT, TT)				X		
	4.3.5 Placer et connecter le câblage data				X		



	4.3.6 Régler et/ou paramétrer les composants, si nécessaire				X		
4.4 Effectuer des opérations mécaniques simples	4.4.1 Tracer, débiter des tôles/profilés				X		
	4.4.2 Forer, tarauder, découper, cintrer ...				X		

**AC5 : EFFECTUER LES CONTRÔLES REQUIS POUR LA REMISE EN SERVICE DES INSTALLATIONS ET ÉQUIPEMENTS APRÈS INTERVENTION**

CP	CPD	UAA1	UAA2	UAA3	UAA4	UAA5	UAA6
5.1 Effectuer les mesures de contrôles hors et sous tension et les tests nécessaires à la remise en route des équipements	5.1.1 Sélectionner les tests et les mesures de contrôle en lien avec son intervention afin de s'assurer du bon fonctionnement du système	X	X	X	X		
	5.1.2 Réaliser les tests et prises de mesures nécessaires	X	X	X	X		
	5.1.3 Déconseigner l'installation et remettre les installations P/H/M aux bons paramètres	X	X	X	X		
	5.1.4 Poursuivre son investigation en cas de non fonctionnement		X	X	X		
5.2 Remettre les installations en service avec l'utilisateur	5.2.1 Observer la remise en service par l'utilisateur jusqu'à la production optimale	X	X	X	X		
	5.2.2 Contrôler le bon fonctionnement de l'installation	X	X	X	X		
5.3 Réaliser le rapport d'intervention	5.3.1 Noter ou encoder dans un système informatisé de gestion de maintenance les interventions réalisées	X	X	X	X		X
	5.3.2 Actualiser le dossier technique existant (schémas as build, paramètres ...) en fonction des modifications réalisées (croquis à main levée)	X	X	X	X		
	5.3.3 Transmettre toutes les informations au responsable	X	X	X	X		

**AC6 : RESPECTER LES RÈGLES PROFESSIONNELLES**

CP	CPD	UAA 1	UAA2	UAA3	UAA4	UAA5	UAA6
6.1 Appliquer les règles de sécurité	6.1.1 Appliquer les prescriptions en matière de sécurité RGIE (BA4/BA5 ...), VCA ...	X	X	X	X	X	X
	6.1.2 Appliquer la législation et les procédures sur les interventions présentant des risques	X	X	X	X	X	X
	6.1.3 Utiliser les EPI ou EPC spécifiques	X	X	X	X	X	X
	6.1.4 Utiliser les équipements pour les travaux en hauteur	X	X	X	X	X	X
	6.1.5 Tenir compte des contacts directs et contacts indirects	X	X	X	X	X	X
	6.1.6 Respecter les consignes associées aux pictogrammes	X	X	X	X	X	X
	6.1.7 Être ordonné, méthodique et travailler proprement	X	X	X	X	X	X
6.2 Appliquer les règles d'hygiène	6.2.1 Appliquer la réglementation en vigueur selon le secteur (agroalimentaire, pharmacie ...)	X	X	X	X	X	X
6.3 Appliquer les règles d'ergonomie	6.3.1 Utiliser les moyens de manutention adéquats	X	X	X	X	X	X

<b>6.4 Appliquer les règles liées à l'environnement</b>	6.4.1 Appliquer les prescriptions en matière d'environnement (tri et recyclage des déchets)	X	X	X	X	X	X
---	---	---	---	---	---	---	---

## PROFIL D'ÉQUIPEMENT

*Remarque :* L'ensemble de l'équipement repris ci-dessous est mis à disposition des apprenants au sein de l'établissement d'enseignement ou de formation de l'O.E.F. et/ou dans tout autre lieu d'apprentissage (extra-muros) équipé en conséquence.

En outre, tant les infrastructures que le matériel devront répondre aux normes de sécurité en vigueur.

### EQUIPEMENT DE BASE

#### A. INSTALLATIONS / EQUIPEMENTS

##### **POUR TOUTES LES UAA :**

- ◆ Allonges
- ◆ Aspirateur industriel
- ◆ Cisaille à main
- ◆ Clés plates à douilles, à six pans
- ◆ Disqueuse
- ◆ Décapeurs thermiques
- ◆ EPC
- ◆ Equipement informatique connecté
- ◆ Foreuses, visseuses
- ◆ Fer à souder
- ◆ Installation pluri-technologique
- ◆ Instruments de mesure :
  - Appareils de mesure (ampèremètre, caméra thermique facultative, contrôleur de phase, contrôleur d'isolement, mesureur de terre, multimètre, ohmmètre, pince ampère-métrique, testeur d'installation, voltmètre AC/DC, Testeur de tension, de continuité)
  - Double mètre pliant bois/synthétique
  - Niveau à bulle
- ◆ Jeux d'emportes pièces
- ◆ Matériel de gestion de déchets et de nettoyage/fontaine de nettoyage
- ◆ Matériel électrique :
  - Alimentation AC/DC
  - Ampoules de signalisation, Ampoules diverses
  - API et cartes
  - Armatures d'éclairage diverses
  - Boîtes à boutons poussoirs
  - Capteurs (de position (sans réglage), de proximité (avec et sans réglage), de débit, de pression)
  - Contacteurs de tous types
  - Différentiels (sans réglage et réglables DDR),
  - Disjoncteurs magnétothermiques (sans réglage type A, B, C, D)
  - Disjoncteurs réglables

- Fins de course
  - Fusibles industriels divers
  - Moteurs divers (triphase, alternatif et continu)
  - Porte-fusibles
  - Protections contre les surtensions
  - Régulateurs PID
  - Relais de protection thermique
  - Relais temporisés
  - Sectionneurs
  - Socles de prise industriels divers
  - Sondes de température
  - Tableaux électriques (TGBT + tableaux auxiliaires avec partie puissance, commande et signalisation)
  - Thermostats
  - Transformateurs divers (de séparation, d'isolement ...)
  - Tubes fluorescents divers
  - Variateurs de vitesse
  - ...
- ◆ Matériel réglementaire pour travail en hauteur (échafaudage mobile/ harnais de sécurité)
- ◆ Masette
- ◆ Marteau
- ◆ Pincettes à collier de serrage
- ◆ Pince à riveter
- ◆ Pince à sertir les cosses (1,5 à 6 mm<sup>2</sup>)
- ◆ Pince à sertir les souliers de câbles
- ◆ Pince coupe câble
- ◆ Pince multiprise
- ◆ Instruments de mesure (pied à coulisse, règle graduée ...) et outils de traçage et débitage de tôles/profilés
- ◆ Outils de forage, taraudage, découpe, pliage, cintrage, ébavurage, assemblage (alésoirs, filets, filières, foreuse, mèches et affûtage, tarauds ...)

## **B. MATERIEL / OUTILLAGE**

### **POUR TOUTES LES UAA :**

- ◆ Cisaille à main
- ◆ Couteau d'électricien
- ◆ Crayon
- ◆ Dénudeur de câble (jokari)
- ◆ EPI : casque / casquette de sécurité - chaussures de sécurité S3 - gants de protection et gants isolés - lunettes / écran facial de protection - protections antibruit, Vêtements de travail
- ◆ Jeu de tournevis isolés cruciformes (Pozidrive)
- ◆ Jeu de tournevis à empreinte Philips
- ◆ Jeu de tournevis isolés à lame plate
- ◆ Pince isolée à bec plat (coudé ou non)

- ◆ Pince isolée à dénuder
- ◆ Pince isolée à sertir les embouts (0,5 à 6 mm<sup>2</sup>)
- ◆ Pince isolée coupante
- ◆ Pince isolée universelle
- ◆ Scies à métaux

#### C. CONSOMMABLES

- ◆ Câbles, Cosses à sertir, Colliers de serrage, Eléments de coffret électrique, Eléments de repérage et d'étiquetage, Fils