

Formation professionnelle supérieure – construction de tableaux électriques

Directives

relatives au règlement d'examen du 18. 11. 2010 pour l'examen
professionnel de chef de projet et de chef d'atelier
en construction de tableaux électriques

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques
Rue du Chantier 9
2503 Bienne
032 322 85 78
info@vsas.ch
www.vsas.ch

Approuvé et mis en vigueur par la commission AQ le 03 mai 2019

Le président de la CAQ



Peter von Allmen

Le secrétaire de la CAQ



Bruno Nussbaum





VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

Table des matières

| | | |
|-------|--|----|
| 0 | Généralités | 3 |
| 0.1 | Profil professionnel : | 3 |
| 0.2 | Modèle d'examen professionnel de chef de projets et chef d'atelier en construction de tableaux électriques | 4 |
| 0.3 | Préparation à l'examen | 4 |
| 0.4 | Taxonomie : | 5 |
| 1 | Module d'introduction « Principes généraux » | 6 |
| EM.01 | Technique d'apprentissage autodidacte | 6 |
| EM.02 | Mathématiques | 7 |
| EM.03 | Physique | 8 |
| EM.04 | Electrochimie | 9 |
| EM.05 | Connaissance des matériaux | 10 |
| 2 | Module 1 « Electrotechnique » | 11 |
| M1.01 | Bases de l'électricité | 11 |
| M1.02 | Magnétisme | 12 |
| M1.03 | Technique du courant alternatif | 13 |
| M1.04 | Machines électriques | 14 |
| 3 | Module 2 « Automatisation » | 15 |
| M2.01 | Mesurer, commander, réguler | 15 |
| M2.02 | Système d'automatisation | 16 |
| M2.03 | Electronique | 17 |
| M2.04 | Pneumatique | 17 |
| 4 | Module 3 « Planification des tableaux électriques » | 18 |
| M3.01 | Directives, ordonnances, normes, prescriptions | 18 |
| M3.02 | Réseaux | 20 |
| M3.03 | Schémas | 20 |
| M3.04 | Liste des pièces plans et de construction | 21 |
| 5 | Module 4 « Technique relative aux tableaux électriques » | 22 |
| M4.01 | Bases | 22 |
| M4.02 | Technique des appareillages / Electrotechnique pratique | 24 |
| M4.03 | Mesurer et contrôler | 25 |
| M4.04 | Pratique en technique de circuits | 26 |
| 6 | Module 5 « Chef de projet / chef d'atelier » | 27 |
| M5.01 | Gestion des projets | 27 |
| M5.02 | Gestion du matériel | 28 |
| M5.03 | Calcul | 28 |
| M5.04 | Sécurité au travail et gestion environnementale | 29 |
| M5.05 | Gestion du personnel | 29 |
| 7 | Examen final | 30 |



0 Généralités

0.1 Profil professionnel :

Les chefs de projets et d'atelier en construction de tableaux électriques sont des cadres d'échelons inférieurs et moyens dans les entreprises de construction de tableaux électriques. En tant que chef de projets (hommes ou femmes), ils répondent de la planification et de la conduite des ateliers d'entreprises de construction de tableaux électriques. Selon la grandeur de l'entreprise, ils endossent ces fonctions individuellement ou en combinaison.

Les chefs de projets et d'atelier en construction de tableaux électriques sont en mesure de planifier, de fabriquer et de contrôler des ensembles d'appareillage selon les directives, l'ordonnance sur les matériels à basse tension (OMBT), les normes et prescriptions impératives, compte tenu de la protection de l'environnement et des prescriptions de sécurité. Ils disposent du savoir initial sur Smart Grids et la planification, la fabrication et le montage préalable des équipements électroniques destinés à la fabrication d'électricité avec des énergies renouvelables.

Les chefs de projets travaillent dans un environnement administratif. Ils sont en contact avec la clientèle qu'ils conseillent ; ils réceptionnent des commandes et rédigent des offres. Ils élaborent et traitent des documents et la documentation d'ensembles d'appareillage pour lesquels ils sont responsables. Ils utilisent leurs connaissances approfondies sur les matériaux et produits à engager, sur l'électrotechnique et les ordonnances impératives, les normes et prescriptions, afin de planifier des solutions sûres et techniquement irréprochables qui tant sur le plan écologique qu'économique sont raisonnablement réalisables. À l'attention de la clientèle, ils rédigent les documentations techniques relatives aux ensembles d'appareillage.

En tant que chefs d'atelier, ils fabriquent, avec leurs subordonnés et selon les documents, des ensembles d'appareillage qu'ils contrôlent ensuite. Ils dirigent l'atelier de manière indépendante sur le plan personnel, organisationnel et professionnel et en assume la responsabilité envers leurs organes supérieurs.

Les chefs de projets et d'atelier expédient les travaux administratifs inhérents à leurs activités. Ils conduisent et instruisent leurs employés et employées et leur transmettent leurs connaissances. Par la fréquentation des sessions professionnelles, séminaires et cours mais aussi par l'étude autodidacte, les chefs de projets et d'atelier poursuivent leur formation continue et disposent ainsi des connaissances récentes de la technique. En raison de leur qualification professionnelle et par l'application de leurs connaissances, ils contribuent à la sécurité de l'entreprise et à la fiabilité des ensembles d'appareillage et, partant, à la prévention des sinistres.

| | | |
|----------------------|---|-------------|
| Formation supérieure | Directive – examen professionnel en construction de tableaux électriques V2.0 / 03.05.2019 CAQ_Nb | Page 3 / 31 |
|----------------------|---|-------------|



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

Ainsi, ils contribuent au positionnement et à la plus-value d'une branche spécialisée. Ils s'engagent activement en faveur d'un haut standard qualitatif suisse des ensembles d'appareillage et des tableaux électriques.

0.2 Modèle d'examen professionnel de chef de projets et chef d'atelier en construction de tableaux électriques

L'examen professionnel de chef de projets et chef d'atelier en construction de tableaux électriques avec brevet fédéral est conçu de manière modulaire.

L'obtention des certificats de module

- Module 1 « Electrotechnique »
- Module 2 « Automatisation »
- Module 3 « Planification des tableaux électriques »
- Module 4 « Technique relative aux tableaux électriques »
- Module 5 « Chef de projet / chef d'atelier »

et la réussite de l'examen final conduisent à l'obtention du brevet fédéral.

Le contenu et les exigences des différents modules et des certificats de module sont décrits ci-après.

0.3 Préparation à l'examen

Les candidates et candidats sont libres quant à leur préparation aux tests des modules et l'examen final. Nous vous recommandons néanmoins de fréquenter les programmes de préparation aux examens.

Pour la formation dans les différents modules, les nombres suivants de leçons sont recommandés :

| | |
|--|---------------------------|
| - Module 1 « Electrotechnique » | Recommandation 100 leçons |
| - Module 2 « Automatisation » | Recommandation 92 leçons |
| - Module 3 « Planification de tableaux électriques » | Recommandation 84 leçons |
| - Module 4 « Technique relative aux tableaux él. » | Recommandation 100 leçons |
| - Module 5 « Chef de projet / chef d'atelier » | Recommandation 72 leçons |
| Total | Recommandation 448 leçons |

Outre les leçons pour les différents modules, il faut également compter un certain temps consacré à l'autoformation, l'auto-apprentissage, l'approfondissement et aux devoirs. Leur étendue dépend des besoins individuels des apprenants et est placée sous leur propre responsabilité.

Dans le but de rafraîchir ou compenser certaines différences de formation dans les connaissances de base, il est en outre recommandé de fréquenter, resp. d'offrir de suivre les modules de formation correspondant.

| | | |
|----------------------|---|-------------|
| Formation supérieure | Directive – examen professionnel en construction de tableaux électriques V2.0 / 03.05.2019 CAQ_Nb | Page 4 / 31 |
|----------------------|---|-------------|



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

Les contenus de tels modules de formation sont présentés sous le titre “Module d’introduction Principes généraux”.

0.4 Taxonomie :

Les exigences vont de K1 à K6. Le plus haut niveau taxonomique est indiqué par le programme de formation de la matière d’examen concernée. S’il n’y a pas de précisions spécifiques, la taxonomie s’applique pour tout le domaine de spécialité.

Pour la formation, ces mêmes principes s’appliquent comme pour la définition d’une tâche lors de l’examen.

La signification des échelons de la Taxonomie est établie selon l’aide-mémoire de la CSFP / CRFP :

K1 Savoir

L’étudiant peut faire valoir son savoir ou son savoir oral en faisant appel à la mémoire à savoir tel qu’il a appris.

K2 Comprendre

L’étudiant peut par ex. expliquer un concept, un état de la chose ou une formule en les clarifiant dans un langage qui lui est familier si il décrète que tous les composants sont déterminants pour l’ensemble du problème.

K3 Appliquer

L’étudiant peut faire usage d’une solution de modèle, apprise jadis, en adaptant une nouvelle situation même si elle n’a pas été présentée dans l’enseignement ou dans la formation.

K4 Analyse

L’étudiant peut analyser et désigner texte, procédé, appareil, etc. Il connaît la construction, les structures de la liaison du matériel.

K5 Synthèse

L’étudiant exécute également une analyse. Plusieurs variantes sont possibles pour solutionner les problèmes, car les critères ne reposent ni sur des règles absolues ni sur la réalité.

K6 Estimation

L’étudiant mène également une analyse avec plusieurs variantes de solutions possibles. A cette occasion il doit accomplir, en opposition à la synthèse, une réalisation originale inaliénable. Lors de l’appréciation il est tenu compte de la créativité de l’étudiant, dont différents éléments seront combinés et d’où naîtra une nouvelle idée ou un nouvel instrument (appareil).

| | | |
|----------------------|---|-------------|
| Formation supérieure | Directive – examen professionnel en construction de tableaux électriques V2.0 / 03.05.2019 CAQ_Nb | Page 5 / 31 |
|----------------------|---|-------------|



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

1 Module d'introduction « Principes généraux »

Recommandation : Enseignement total 88 leçons

Le contenu des modules 1 à 5 s'appliquent à la formation et par conséquent est supposé être connu.

EM.01 Technique d'apprentissage autodidacte

Recommandation : 8 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|----------------------------|---|-----------|
| Bases | <ul style="list-style-type: none">- Biorythme (déterminer quand une personne a la meilleure capacité d'assimilation)- Acquérir les connaissances de manière ciblée- Assimiler les connaissances- Assurer les connaissances- Visualisation de la matière- Objectifs d'apprentissage- Réussite de l'apprentissage- Analyse des objectifs d'apprentissage | K2 |
| Stratégies d'apprentissage | <ul style="list-style-type: none">- Stratégie générale d'apprentissage et de travail selon la méthode IPERKA*)- Participation active au cours- Préparation du cours- Prise de notes pendant le cours- Elaboration d'un cadre d'apprentissage motivant- Apprendre par journal d'apprentissage, mindmap etc. | |

*) Méthode IPERKA : I = informations ; P = planifier ; E = évaluer ; R = réaliser ; K = contrôler ; A = analyser.



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

EM.02 Mathématiques

Recommandation : 32 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|------------------------------------|--|-----------|
| Récapitulation des bases d'algèbre | Systèmes arithmétiques, les quatre types de calcul (addition, soustraction, multiplication et division) formules biométriques, factoriser, élévation à la puissance, radicaux, calcul avec des fractions, dénominateurs communs, simplifier. | K3 |
| Equations | Renverser des équations, résolution d'équations linéaires et quadratiques. Systèmes d'équation du 1 ^{er} degré | K3 K1 |
| Fonctions | Système de coordonnées cartésiennes, graphiques, Tableaux des valeurs, la pente. | K2 |
| Trigonométrie | Triangle rectangle, sin, cos, tan, introduction du théorème des sinus et des cosinus | K3 |
| Géométrie | Calcul des surfaces et des corps, Pythagore | K3 |
| Systèmes arithmétiques | Système décimal, binaire, hexadécimal | K3 |
| Logarithmes | Introduction des logarithmes, logarithme décimal, logarithme naturel, exponentielle de base a | K1 |
| Vecteurs | Représentation et calcul avec des vecteurs | K3 |



EM.03 Physique

Recommandation : 24 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-----------------------------------|--|-----------|
| Bases de la physique | Qu'est-ce que la physique ? Grandeurs physiques de base et leur rapports, conversion, système SE (sécurité) | K3 |
| Cinématique | Lois et diagrammes du mouvement uniforme Notion de vitesse Lois et diagrammes du mouvement uniformément accéléré, ralenti | K3 |
| Mouvement circulaire uniforme | Vitesse de rotation, vitesse circonférentielle, vitesse angulaire, rapport de transmission, entraînement par courroie, transmission par engrenages | K2 K2 |
| Dynamique du mouvement rectiligne | Axiome de Newton (principe d'inertie) Quantité de matière, masse, densité, gravitation, Axiome de Newton (principe dynamique de base) | K3 |
| Statique dans le plan | Objectifs de la statique, bases Force, couple, degré de liberté, équilibre du corps dans un plan | K2 |
| | Opérations statiques de base : principe du parallélogramme, principe du déplacement longitudinal, principe du déplacement parallèle | K2 |
| | Dégager les pièces : câbles, chaînes, courroie, barres bi-articulées, surfaces de contact, corps de roulement, paliers monovalents et bivalents | K2 |
| | Bases relatives au système de forces central et général : système de forces central avec les forces connues, méthodes de résolution à l'aide de graphiques et de calculs Système de forces central avec les forces inconnues, méthode de résolution à l'aide de calculs | K2 |
| Puissance, travail, énergie | Système de forces général Théorème des moments : méthode de résolution à l'aide de calculs | K1 K1 |
| | Notion générale de puissance, travail d'une force constante, rendement, conversion | K3 |
| Principes thermiques de base | Définition, unités de grandeur, conductivité thermique Quantité de chaleur et puissance électrique Quantité de chaleur et travail électrique Rendement | K3 |
| Tâches | En rapport avec l'électrotechnique | K3 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

EM.04 Electrochimie

Recommandation : 8 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-------------------------------------|---|-----------|
| Introduction | Electrolyte, dissociation, ions, pH Processus de dissociation, différents électrolytes pour les éléments primaires / secondaires, pH | K3 |
| Electrolyse, cellule électrolytique | Principe de l'électrolyse, pouvoir désigner les composants d'une cellule électrolytique | |
| Galvano-technologie | Principe de base de la fabrication de revêtements métalliques, signification dans le cadre de la fabrication de tableaux électriques | |
| Série de forces électrochimiques | Métaux communs et métaux nobles | |
| Corrosion électrochimique | Formation d'éléments suite au contact de différents métaux, mesures de protection contre la corrosion électrochimique | |
| Eléments primaires | Structure, fonctions et propriétés des éléments primaires, par ex. élément cuivre / charbon, autres éléments primaires | |
| Eléments secondaires | Différence entre un élément primaire et un élément secondaire, différents éléments secondaires, principe de fonctionnement, propriétés | |
| Charge, décharge, stockage | Notion de charge, charge normale, rapide, de compensation, dépendance de la capacité, durée de vie Comparaison des rendements, différents rendements, valeurs caractéristiques des accumulateurs | |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

EM.05 Connaissance des matériaux

Recommandation : 16 leçons

Partie métal / généralités : 8 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|--------------------------------|--|-----------|
| Types de matériaux | Classement des matériaux (métal, non -métal, vernis, solvants, matériaux de contact, etc.) Classement électrique des conducteurs, semi-conducteurs et diélectriques, état physique. | K2 |
| Extraction | Connaissances de base des procédures d'extraction du métal, des céramiques, des non-métaux, des isolateurs, des alliages. | K2 |
| Caractéristiques | Caractéristiques comme : résistance, fragilité, ténacité, conductivité. | K3 |
| Usinage / traitement | Plier, percer, fraiser, etc. Traitement de surface, braser, souder, coller | K2 |
| Application | Composants, mécanique, isolateurs, conducteurs, matériaux de contact dans l'industrie électrique. Exemples de la pratique. | K3 |
| Risques | RoHS, poisons, risque d'incendie | K2 |
| Gestion des déchets, recycling | Bases, méthodes. | K2 |

Partie plastiques : 8 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|--------------------------------|--|-----------|
| Types, classements | Classement des plastiques thermoplastiques, duroplastiques | K2 |
| Fabrication | Type de fabrication | K2 |
| Caractéristiques | Propriétés (mécanique, thermique, électrique, chimique, inflammabilité, etc.), caractéristiques des matériaux | K3 |
| Traitement | Traitement des plastiques (mécaniquement, coller, souder, serrer, etc.) | K2 |
| Application | Applications et exemples de l'électrotechnique (isolation des conducteurs, revêtements, boîtes, pièces), de qu'est-ce qu'il faut tenir compte, chances et risques. | K2 |
| Risques | RoHS, poisons, risque d'incendie (classification, normes, procédures) | K3 |
| Gestion des déchets, recycling | Bases, méthodes | K2 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

2 Module 1 « Electrotechnique »

Recommandation : Enseignement total 100 leçons

Examen du module : Examen écrit, 4 heures
Le temps et l'évaluation d'examen sont répartis proportionnellement au nombre de leçons pour les domaines de spécialité du module.

M1.01 Bases de l'électricité

Recommandation : 24 leçons + 4 leçons de répétition

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|---|--|-----------|
| Structure atomique | Modèle de Bohr | K2 |
| Courant électrique | Charges électriques Champ électrique, effets physiologiques Courant, tension, résistance Définitions Conduction du courant dans les métaux, gaz et liquides Production d'électricité, sources de tension Types du courant : CD; CA, courant pulsatoire Effet du courant : physique, chimique, biologique Technique du courant continu : particularités | K2 |
| Circuit électrique | Source de tension, source de courant, consommateurs Branchements de base Montage en série Montage en parallèle | K3 |
| Loi d'Ohm | Calcul de circuits simples à courant continu Loi de Kirchhoff Calcul de réseaux simples | K3 |
| Puissance et travail au sein des circuits électriques | Production de chaleur Puissance mécanique | K3 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M1.02 Magnétisme

Recommandation : 16 leçons + 2 leçons de répétition

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-------------------------------------|--|-----------|
| Magnétisme | Qu'est-ce que le magnétisme, apparition du magnétisme Notions générales Pôles magnétiques, lignes de champ, blindage magnétique Propriétés magnétiques des matériaux Effets généraux du champ magnétique, effets physiologiques | K2 |
| Electromagnétisme | Rapport courant / magnétisme Conducteur traversé par du courant Conducteur parallèle Somme des champs | K2 |
| Electro-aimant | Bobines, structure, fonction et application Notions, grandeurs magnétiques | K2 |
| Circuit électromagnétique | Comparaison entre un circuit électrique et un circuit magnétique Pénétration magnétique, flux magn., induction, intensité de champ, résistance magn., perméabilité Courbes caractéristiques, courbe d'hystérésis Effets particuliers du champ magnétique alternatif Pertes dans le fer, courants de Foucault, effet pelliculaire | K2 |
| Génération de tension par induction | Conducteur en mouvement dans un champ magnétique Conducteur dans un champ magnétique changeant Loi de Lenz Auto-induction Tension d'auto-induction, conséquence en cas de changement d'intensité, inductance Branchement d'inductances Procédures d'activation et de désactivation des inductances Pare-étincelles | K2 |
| Forces dans un champ magnétique | Forces entre des conducteurs voisins, rails d'alimentation Forces entre des conducteurs et un pôle magnétique Forces entre les pôles magnétiques | K3 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M1.03 Technique du courant alternatif

Recommandation : 36 leçons + 2 leçons de répétition

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|--|--|-----------|
| Courant alternatif | <p>Grandeurs électriques, fréquence, période, fréquence angulaire, amplitude, valeur de crête, valeur instantanée</p> <p>Diagramme linéaire et cercle trigonométrique</p> <p>Courants alternatifs monophasés et polyphasés</p> <p>Avantages et désavantages du courant alternatif.</p> <p>Valeur apparente, active et réactive pour la tension, l'intensité et la puissance</p> <p>Addition de grandeurs alternatives, diagramme vectoriel</p> | K3 |
| Composants au sein d'un circuit à courant alternatif | <p>Condensateurs, bobines</p> <p>Exigences spéciales suite à la charge du courant alternatif</p> <p>Impédance</p> <p>Diagramme fonctionnel $X_L = f(L, \omega)$; $X_C = f(C, \omega)$</p> | K2 |
| Ligne dans un circuit à courant alternatif | <p>Introduction d'une ligne en tant que branchement complexe</p> <p>Influence, intermodulation, couplage</p> | K2 |
| Puissance, travail et énergie dans un circuit à courant alternatif | <p>Déphasage entre le courant et la tension</p> <p>Puissance apparente, active et réactive</p> <p>Puissance inductive, puissance capacitive</p> <p>Courant / puissance apparente, active et réactive sur une représentation vectorielle et un diagramme linéaire</p> <p>Energie active et réactive</p> | K3 |
| Technique de branchement dans un circuit à courant alternatif | <p>Montage en série de R, I, C</p> <p>Montage en parallèle de R, I, C</p> <p>Circuit oscillant, circuit oscillant en parallèle et en série</p> <p>Montage passe-haut et passe-bas</p> | K3 |
| Courant alternatif triphasé | <p>Fonction, production, chaînage</p> <p>Technique de branchement</p> <p>Montage étoile / triangle</p> <p>Puissance et travail dans le réseau triphasé</p> | K3 |
| Compensation électrique (puissance réactive) | <p>Pourquoi la compensation, possibilités de compensation</p> <p>Détermination de la puissance réactive</p> <p>Détermination des moyens de compensation</p> <p>Amortissement</p> | K3 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M1.04 Machines électriques

Recommandation : 24 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|---|--|------------------|
| Transformateurs | Structure, types, applications Montage, fonction, caractéristiques, mode de fonctionnement Rapports simples – puissance, nombre de spires Conception, mesures Introduction des transformateurs de mesure | K3 |
| Machines asynchrones | Structure, rendement, propriétés | K3 |
| Machines synchrones | Structure, rendement, propriétés | K3 |
| Machines à courant continu | Structure, rendement, propriétés | K3 |
| Autres machines électriques | Structure, rendement, propriétés | K2 |
| Fonctionnement des machines électriques | Démarrage direct, étoile / triangle, démarreur progressif, variateur de fréquence, freinage, servo-régulateur, transfo de démarrage | K3 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

3 Module 2 « Automatisation »

Recommandation : Enseignement total 92 leçons

Examen du module : Examen écrit, 4 heures
Le temps et l'évaluation d'examen sont répartis proportionnellement au nombre de leçons pour les domaines de spécialité du module.

M2.01 Mesurer, commander, réguler

Recommandation : 28 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-------------------------|--|-----------|
| Introduction | Notions | K2 |
| Mesurer | Mesure de grandeurs électriques et non-électriques, capteurs, transducteurs, transmission, appareils de mesure et d'enregistrement, zone d'affichage et de mesure, analyse des défauts, interprétation des résultats de la mesure, exploitation | K3 |
| Technique de commande | Notions, schéma fonctionnel de l'équipement de commande, technologie des appareils, représentation graphique des processus de commande, mise en œuvre, conception et développement des commandes, formulation et solution d'une opération de commande, trajet de commande. | K3 |
| Technique de régulation | Notions, schéma fonctionnel d'une section de régulation, comportement de la régulation, appareillage de régulation. Section de régulation : comportement statique, comportement dynamique, section de régulation avec et sans compensation, section de régulation sans mémoire, section de régulation avec une ou plusieurs mémoires, section de régulation avec temps mort | K3 |
| Régulateurs | Types de régulateurs, régulateurs continus, régulateurs discontinus, choix des régulateurs, réglage des régulateurs, conception et développement des réglages | K3 |
| Détecteurs | Détecteur ILS, détecteur NAMUR, disjoncteur thermique, interrupteur sensitif, etc. Fonctionnalité générale, camps d'application | K2 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M2.02 Système d'automatisation

Recommandation : 32 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|---|---|-----------|
| Rappel, exercice relatif aux systèmes arithmétiques | Binaire, hexadécimal, octal, code BCD | K2 |
| Logique | AND, OR; NOT, NAND, NOR, XOR, .. Loi de De Morgan Tableaux de valeur, algèbre de Boole | |
| Appareils d'automatisation | Système de commande, PC, API, commandes miniatures Structure et fonction fondamentales Appareils spéciaux (KNX, ...) Sécurité intégrée (safety) | |
| Types de programmation | Représentation et conversion : PCon, Pfonc. Aperçu des langues de programmation | |
| Interfaces / systèmes de bus | Entrées / sorties numériques Interfaces analogiques Interfaces de données Systèmes de bus HMI Supports de transmission (lumière, cuivre, fréquence radio) Télé-maintenance (à distance) | |
| Pratique - API | Concevoir et documenter un logiciel pour une machine simple | |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M2.03 Electronique

Recommandation : 24 leçons + 4 leçons de répétition

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|--|---|-----------|
| Introduction à l'électronique | Qu'est-ce que l'électronique, limites | K2 |
| Composants électroniques passifs | Résistances linéaires, types, identification Résistances variables en fonction de la résistance, du coefficient de temp. nég. et du coefficient de temp. pos. utilisées sous forme de capteurs Condensateurs, bobines | K2 |
| Composants actifs | Bases sur les semi-conducteurs Diodes Transistors Semi-conducteur de puissance Circuits intégrés | K2 |
| Montages | Montage redresseur Montages de base transistor Circuit de stabilisation simple Montages simples Circuits d'entrée / de sortie Circuits de protection, antiparasitage | K2 |
| Application de l'électronique dans la construction de tableaux | Utilisation et manipulation des composants et des modules électroniques. Agents atmosphériques (humidité, chaleur) | K3 |

M2.04 Pneumatique

Recommandation : 8 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-------------------------|---|-----------|
| Bases de la pneumatique | Composants et types de raccordement (alimentation, capteurs, connexions logiques, processus, actionneurs) | K2 |
| Schéma pneumatique | Organes de signalisation, de commande et de réglage Plan logique, diagramme des phases, diagramme de fonctionnement, montage pneumatique de base Symboles relatifs à la pneumatique, symboles de base et de fonction, transformation d'énergie, clapets de commande, transfert d'énergie, composants mécaniques, etc. | |
| Exercices pratiques | Montage pneumatique de base | |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

4 Module 3 « Planification des tableaux électriques »

Recommandation : Enseignement total 84 leçons

Examen du module : Examen écrit, 4 heures
Le temps et l'évaluation d'examen sont répartis proportionnellement au nombre de leçons pour les domaines de spécialité du module.

M3.01 Directives, ordonnances, normes, prescriptions

Recommandation : 32 leçons + 4 leçons de répétition

Indication : Pour l'instruction et les examens fait foie la version actuelle des normes reportée dans l'annexe 1 aux directives

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|--|---|-----------|
| Directives, normes et prescriptions internationales | Organismes et compétences internationaux, réglementation internationale | K1 |
| Marquage CE | Bases | K2 |
| Systèmes de protection contre la foudre (NIBT 20xx), index des mots-clés | 2006/42/CE Directive Machines | K2 |
| | 2006/95/CE Directive Basse tension | K2 |
| | 2004/108/CE Compatibilité électromagnétique | K2 |
| Loi sur l'électricité | 734.0 LIE Loi sur l'électricité | K2 |
| | 734.1 Ordonnance sur le courant faible | K2 |
| | 734.2 Ordonnance sur le courant fort | K2 |
| | 734.26 OMBT Ordonnances sur les matériels électriques à basse tension | K2 |
| | 734.27 OIBT Ordonnance sur les installations à basse tension | K2 |
| ORNI | 734.5 OCEM Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique | K2 |
| | 814.710 Ordonnance sur la protection contre les rayonnements non ionisants | K1 |
| OMach | 819.14 Ordonnance sur la sécurité des machines | K2 |
| Normes relatives à la fabrication de tableaux électriques | EN 60439 -1 Ensembles d'appareillage de connexion et de commandes, Part 1: Règles générales | K4 |
| | EN 60439 -2 Tableaux puissance TGBT | K4 |
| | EN 60439 -3 Règles particulières pour tableaux de répartition installés en des lieux accessibles à des personnes non qualifiées (DBO) | K4 |
| | EN 60439 -4 Règles particulières pour tableaux de chantier | K2 |
| | EN 60439 -5 Ensembles pour réseaux de distribution publics | K2 |
| | EN 60439 -6 Systèmes de canalisation préfabriqués | K2 |

| | | |
|----------------------|---|--------------|
| Formation supérieure | Directive – examen professionnel en construction de tableaux électriques V2.0 / 03.05.2019 CAQ_Nb | Page 18 / 31 |
|----------------------|---|--------------|



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

| | | | |
|---|--------------------------|---|----------|
| | EN 60204-1 | Sécurité des machines. Equipement électriques des machines | K4 |
| | EN 60529 | Degrés de protection procurés par les enveloppes | K3 |
| | EN 50110-1 | Exploitation des installations électriques | K2 |
| | EN 50160 | Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution | K2 |
| | CEI 60890 HD 528 S2 | Echauffements | K2 |
| NIBT | SEV 1000 | Normes sur les installations à basse tension NIBT (partie concernée) Dimensionnement des conducteurs Réseaux, formes de réseaux, compensation de potentiel | K3 |
| Directives SEV | SNR 434113 SNR 464022 | Terres de fondation (NIBT 20xx) Systèmes de protection contre la foudre (NIBT 20xx), index des mots-clés | K1 K1 |
| | SNR 461439 | Tableaux de répartition jusqu'à 125 A destinés à être utilisés par des personnes ordinaires (DBO) | K3 |
| Directives ESTI | ESTI 219 | Fonctionnement en parallèle d'installation de production d'énergie | K2 |
| | ESTI 233 | Installations de production d'énergie photovoltaïque (IPE-PV) | K2 |
| | ESTI 407 | Activités sur des installations électriques ou à proximité de celles-ci | K2 |
| SUVA | CE93-9 | Interrupteur de révision (interrupteur de sécurité) - Dispositif de protection contre les démarrages intempestifs | K4 |
| Réglementation des usines d'électricité | Exemples | BE/JU/SO | K2 |
| AEAI | | Prescriptions de protection incendie Parties des prescriptions AEAI : | K2 |
| | | - Matériaux de construction et composants, classification | K2 |
| | | - Utilisation de matériaux de construction | K2 |
| | | - Identification des voies d'évacuation | K2 |
| | | Éclairage de sécurité Alimentation courant de sécurité | |
| Protection contre les explosions en général | | Savoir que des prérequis supplémentaires s'appliquent. | K1 |
| Dossier technique USAT | | Savoir qu'un tel dossier existe. | K1 |
| Hiérarchie des normes, législation et normes, marquages | | Connaissances de base | K2 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M3.02 Réseaux

Recommandation : 4 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-----------------------|--|-----------|
| Gestion des systèmes | Sociétale, économique | K1 |
| Energies primaires | Pétrole, charbon, gaz, solaire, nucléaire, vent, eau, géo, | |
| Centrales électriques | Types, domaines d'application | |
| Transmission | Formes de réseau (câble, ligne aérienne, réseau, structure du réseau, avantages, inconvénients, etc.). | |
| Smart Grids | Bases, effets des alimentations décentralisées, mesures | |
| Qualité du réseau | Bases Onde supérieure, impact, mesures | |

M3.03 Schémas

Recommandation : 24 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|--------------------------------------|--|-----------|
| Bases de la représentation technique | Normes en vigueur, type de représentation, symboles, marquage, numérotation | K3 |
| Types de schémas | Schéma fonctionnel, schéma de principe, schéma électrique, schéma de connexions, etc. Plan de bornes, plan de raccordement, plan d'occupation | K3 |
| Circuits communs | Commande par contact permanent, commande par impulsions Circuits séquentiel, commande maintenue, temporisateurs, connexions moteur | K3 |
| Montages fiables | Verrouillages, principe du courant de repos, circuits à guidage forcé, circuit alarme, etc. | K3 |
| Circuits de sécurité | Arrêt d'urgence, commande bi-manuelle, interrupteur de service, guidage forcé, commande forcée | K4 |
| Fonctions de sécurité | Selon EN ISO 13849-1 | K1 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M3.04 Liste des pièces plans et de construction

Recommandation : 24 leçons + 4 leçons de répétition

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|------------------------------|---|------------------|
| Listes des pièces | Fonction, structure, contenu | K3 |
| Plans de construction | Bases et normalisation : 1. Formats, critères, caractères et lignes 1. Principes de présentation - Massification - etc. Disposition (plan de structure), disposition frontale, plan de perçage, etc. Combinaisons à basse tension : - Commandes/ d'automatisation - Installations de distribution d'énergie - etc. | K5 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

5 Module 4 « Technique relative aux tableaux électriques »

Recommandation : Enseignement total 100 leçons

Examen du module : Examen écrit, 4 heures
Le temps et l'évaluation d'examen sont répartis proportionnellement au nombre de leçons pour les domaines de spécialité du module.

M4.01 Bases

Recommandation : 32 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|---|--|-----------|
| Documentation technique - Bases | Bases normatives pour la documentation, types, mise en œuvre, archivage, distribution, force obligatoire, droit d'auteur, validité et gestion des modifications | K3 |
| Documents justificatifs | Plaque signalétique Déclaration de conformité, marquage CE Déclaration du fabricant Documents d'essai Documents de réception Évaluation des risques | K3 |
| Documentation relative à l'installation | Données techniques et documentation conformément aux normes Instructions | K4 |
| Planification | Utilisation (entretien, personne non qualifiée / personne instruite, protection contre les contacts), sécurité (protection FI, protection NA), utilité Zones de raccordement (alimentation, dérivations) À clarifier avec le fabricant | K4 |
| Résistance aux courts-circuits | Calcul des courants de court-circuit (thermique / dynamique), expliquer les systèmes de jeux de barres (informations du constructeur), pose résistante aux courts-circuits, maîtrise des courants de court-circuit (calculer les forces mécaniques, définir les distances d'appui, coordination – courts-circuits) | K4 |
| CEM | Bases (types de couplage, facteurs d'influence), Protection de la surtension, séparation d'ordre (performance, contrôle), directives relatives au montage et au câblage, mise à la terre, blindage, formes de construction (Subdivisions) | K3 |
| Prise en compte de la température | Influence de la température sur la durée de vie Températures trop basses / excessives Profil de température dans une armoire électrique | K4 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

| | | |
|--|---|----|
| Influences extérieures et de l'environnement | Nids de chaleur Calcul de la puissance dissipée Climatisation des armoires électriques | K4 |
| Protection contre l'incendie | Poussières, gaz, condensation, corrosion, chocs, vibrations, champs électromagnétiques, degrés d'encrassement, lieu d'exploitation, mise en œuvre des modes de protection IP | |
| Structure et technique relative aux boîtiers | Evaluation de la charge d'incendie selon AEAI ; voies d'évacuation, distances de sécurité | K3 |
| Câblage | Réalisation selon les aspects précédemment mentionnés ; types de boîtiers (alu, acier, acier inoxydable, plastique), cadre d'assemblage, plaque de montage / support d'appareils, formes de construction | |
| Contrôles / certificats | Sections transversales, terre de fonction, terre de protection, couleurs / marquage, guidage | K4 |
| | Bases théoriques conformément aux normes relatives aux : Conducteurs de protection, mesure d'isolement, test de tension, champ tournant, tension résiduelle, essai différentiel Equipement de protection individuelle (EPI) | K4 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M4.02 Technique des appareillages / Electrotechnique pratique

Recommandation : 32 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|--|--|-----------|
| Généralités / notions | Appareils de coupure et de connexion / appareils de protection – catégorie d'utilisation Coordination court-circuit, sélectivité, protection back-up, énergie traversante i_2t , contacts à guidage forcé | K3 |
| Appareils de coupure et de connexion | | K3 |
| - Interrupteurs / interrupteurs-sectionneurs | Structure, fonction, propriétés, application | |
| - Contacteurs / contacteurs de sécurité | Structure, fonction, propriétés, application, catégories d'utilisation, adressage, contacts auxiliaires, verrouillage, coordination | |
| - Relais | Structure, fonction, propriétés, application | |
| - Relais spéciaux | Relais temporisés, relais de surveillance, relais de sécurité, relais électronique, etc. Structure, fonction, propriétés, application | |
| - Contact / protecteur de contact | Matériaux de contact, propriété, influences de l'environnement, durée de vie, mesures de protection de contact | |
| - Protection / relais semi-conducteurs | Structure, fonction, propriétés, application | |
| Appareils de protection | | K3 |
| - Fusibles | Structure, fonction, propriétés, application, types, pouvoir de coupure | |
| - Disjoncteur | Structure, fonction, propriétés, application, pouvoir de coupure (Ics, Icu), espace d'échappement des gaz, déclencheurs, types de branchement, types, interprétation des courbes caractéristiques, réglage | |
| - Disjoncteur de protection de ligne | Structure, fonction, propriétés, application, caractéristique de déclenchement, pouvoir de coupure | |
| - Disjoncteur / relais de protection du moteur | Structure, fonction, propriétés, application, réglages, pouvoir de coupure | |
| - Disjoncteur différentiel | Structure, fonction, propriétés, application | |
| - Disjoncteur à courant de défaut | Structure, fonction, propriétés, application | |
| Autres appareils | | K3 |
| - Démarreurs progressifs | Structure, fonction, propriétés, application | |
| - Variateur de fréquence | Structure, fonction, propriétés, application | K3 |



| | | |
|-----------------------------|--|----|
| - Appareils d'alimentation | Structure, fonction, propriétés, application Problématique de la protection des circuits 24V CD | K3 |
| - Composants KNX, domotique | Aperçu des produits Domaines d'intervention Possibilités de système | K2 |

M4.03 Mesurer et contrôler

Recommandation : 28 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-------------------------------------|--|--------------|
| Appareils de mesure | Digital : Structure, fonction, propriétés, application (catégories, RMS, TRMS) Analogiques : Seulement résumé / aperçu | K2 |
| Mesurer et contrôler | Tension, courant, résistance, puissance Relevé dans un protocole, calcul prévisionnel, interprétation des résultats de mesure, analyse des défauts, calcul des constantes de mesure, mesure directe et indirecte, représentation graphique, appareils de mesure enregistreurs, oscilloscope, problématique des ondes harmoniques | K3 |
| Application pratique - mesure | Mesure du courant, de la tension, de la résistance, de la puissance, de la température, du courant de court-circuit | K4 |
| Protocole de mesure | Enregistrement des valeurs mesurées | K3 |
| Exploitation des grandeurs mesurées | Calcul de $\cos \varphi$, rendement | K3 |
| Vérification individuelle de série | Selon EN 61439-1 <ul style="list-style-type: none"> - Inspections visuelles - Contrôle du conducteur de protection - Résistance d'isolement - Tension de tenue - Contrôle du fonctionnement (champ tournant, FI, etc.) Selon EN 60204-1 <ul style="list-style-type: none"> - Inspections visuelles - Contrôle du conducteur de protection (mesure de boucle) - Résistance d'isolement - Contrôle de tension - Tension résiduelle - Contrôle du fonctionnement (champ tournant, FI, etc.) | K4 K3 |
| Mise en service | Responsabilité, procédure, risques | K3 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M4.04 Pratique en technique de circuits

Recommandation : 8 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|------------------------------|--|------------------|
| Circuits communs | Commande par contact permanent, commande par impulsions Circuits séquentiels, commande maintenue, temporisateurs, connexions moteur | K3 |
| Montages fiables | Verrouillages, principe du courant de repos, circuits à guidage forcé, circuit alarme, etc. | K3 |
| Circuits de sécurité | Arrêt d'urgence, commande bi-manuelle, interrupteur de service (SUVA), guidage forcé, commande forcée | K3 |
| Programmation simple | Réaliser et tester un programme de logo simple | K3 |
| Recherche de défauts | Principes, méthode générale Recherche de défauts | K3 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

6 Module 5 « Chef de projet / chef d'atelier »

Recommandation : Enseignement total 72 leçons

Examen du module : Examen écrit, 4 heures
Le temps et l'évaluation d'examen sont répartis proportionnellement au nombre de leçons pour les domaines de spécialité du module.

M5.01 Gestion des projets

Recommandation : 24 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|--------------------------------------|--|-----------|
| Organisation de l'entreprise | Formes d'organisation (linéaire, staff and line, groupes de projet, etc.) Processus d'amélioration continue | K2 K3 |
| Informatique | Les besoins, les exigences et les points à prendre en compte tels que : Sécurité des données, alimentation sans coupure, réseaux, Stockage de données (papier et électronique) stockage des données (archivage), protection des données, accès aux données, e-factures y compris classement, les dangers dans le WEB. | K2 |
| Communication | Orale : verbale, non verbale par écrit, téléphone Par écrit : téléphone, courrier, courriel, Social Media, Contenu, organisation, bases légales. | K3 |
| Gestion de projets | Les concepts de base, les tâches de gestion du projet, les phases du projet, définir les objectifs et les priorités, moyens de planification et emploi du temps, flux d'informations | K3 |
| Spécifications relatives aux projets | Intérêts organisationnels, intérêts techniques, intérêts commerciaux, étendue de la livraison et des prestations, limites et interfaces | K3 |
| Vente | Offres, commandes, contrats d'entreprise, informations générales, confirmation de commande | K4 |
| Préparation du travail | Définition, tâches, listes d'équipement et de contrôle, moyen auxiliaire, temps alloués, délais de livraison, | K3 |
| Clôture du projet | Réception client, garantie, règlement, documentation de clôture | K3 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M5.02 Gestion du matériel

Recommandation : 4 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-----------------------|---|-----------|
| Achats | Processus de commande, conditions d'approvisionnement, optimisation des achats Contrôle de l'entrée de marchandise, réclamations | K3 |
| Logistique | Transports interne, stockage | |
| Stock de marchandises | Gestion, stock minimum, stock maximum, optimisation des coûts Règles d'évaluation | K2 |

M5.03 Calcul

Recommandation : 16 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|-----------------------|--|-----------|
| Calcul des coûts | Calcul prévisionnel et calcul rétrospectif | K4 |
| Etablissement d'offre | Code des frais de construction CFC | K2 |
| Le principe du calcul | Frais directs, frais indirects, dépenses administratives et frais de vente généraux, prime de risque et taux de marge, réductions de recettes, coûts salariaux, temps de production, autres frais Schéma général du calcul des coûts additionnels | K4 |
| Analyse d'offre | Signification des temps de production, coûts de revient, remise, escompte | K4 |
| TVA | Bases de la TVA | K2 |
| Bases de calcul USAT | Bases, structure, programme de traitement | K2 |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

M5.04 Sécurité au travail et gestion environnementale

Recommandation : 12 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|---|--|-----------|
| CFST / SUVA (responsable de la sécurité) | Bases légales, concept de sécurité, organisation pour les cas d'urgence, équipement de protection individuelle (EPI), solution professionnelle USAT | K3 |
| Danger de l'électricité | Travail sous tension, Equipement de protection, outillage spécial, Comportement et mesures, premier secours etc. (comparaison norme M 4 - IFCF 407). | K3 |
| Analyse des risques / analyse des dangers (activité propre) | Définition, mise en pratique | K2 |
| Protection contre les incendies | Aspects pertinents à l'entreprise selon l'AEAI | K3 |
| Manipulation du matériel | Connaissance du matériel favorable à l'environnement dans la construction des tableaux électriques Dangers du feu, intoxication, substances chimiques, transport, stockage, etc. Eviter respectivement réduire les déchets | K3 |
| Management de protection dans l'entreprise | Politique de climat et perspective énergétique, Conduite de l'entreprise orienté sur l'environnement, séparation recyclage et élimination. | K3 |

M5.05 Gestion du personnel

Recommandation : 16 leçons

| Contenus pédagogiques | Matière | Taxonomie |
|------------------------|--|-----------|
| Bases légales | Code des obligations, droit du travail, | K3 |
| Communication | Techniques de gestion des conversations Comportement de conversation / style de conversation, organisation et procéder à des réunions, diriger les réunions de manière ciblée et compétente | K3 |
| Compétences de gestion | Définition, signification et types de styles de conduite Information, motivation, délégation, gestion des conflits | K4 |
| Outils de gestion | Entretien avec les collaborateurs, qualification, certificats, description de poste, plan d'introduction, organisation | K4 |

| | | |
|----------------------|---|--------------|
| Formation supérieure | Directive – examen professionnel en construction de tableaux électriques V2.0 / 03.05.2019 CAQ_Nb | Page 29 / 31 |
|----------------------|---|--------------|



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

7 Examen final

| Partie de l'examen | Contenu de l'examen | Coefficient |
|--|---|-------------|
| Travaux de projet en construction de tableaux électriques (écrit), 4 heures | Travaux partiels dans les disciplines suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - Dessiner, traiter, compléter et corriger les éléments d'un schéma d'installation - Réaliser, compléter, adapter, corriger les dispositions d'installation - Réaliser un plan de projet - planification - Etablir un cahier des charges, les spécifications du projet - Etablir, évaluer et compléter les calculs relatifs à une l'installation - Fournir la preuve de l'échauffement de l'installation et du respect des températures limites - Calculer et interpréter la résistance aux courts-circuits - Réaliser la correspondance relative au projet - Etablir une offre - Respecter les exigences des normes techniques en vigueur | double |
| Entretien (oral), Total 60 Minutes Note partielle = moyenne des positions Partie technique 40 Minutes Note de la position compte double Conduite d'entreprise 20 Minutes Note de la position compte simple | <ul style="list-style-type: none"> - Entretien sur un exemple en construction de tableaux électriques - Exemple partiel d'un projet spécifique tel que dessin professionnel, spécification du projet, calcul, calcul technique, respect des normes au sens d'un entretien avec le client, expliquer, et justifier. - Entretien sur les appareils tel que fusibles, disjoncteur de ligne, disjoncteur de protection, disjoncteur moteur, disjoncteur à courant de défaut, etc. Respectivement leur utilisation, sélectivité, court-circuit, réglages, mise en service. - Exemple pratique dans la conduite du personnel Résolution des conflits | simple |



VSAS – Verband Schaltanlagen und Automatik Schweiz

USAT – Union Suisse Automation et Tableaux électriques

USAQ – Unione Svizzera Automazione e Quadri elettrici

| | Résoudre l'organisation de l'entreprise | |
|--|--|--------|
| Mesures et résolution des problèmes en construction de tableaux électriques (Pratique) 2 heures | Travaux partiels dans les disciplines suivantes : <ul style="list-style-type: none">- Vérification des éléments sur une installation selon les normes- Réaliser un protocole de vérification des pièces- Réaliser, relever dans un protocole et interpréter les mesures selon les normes- Réaliser, relever dans un protocole et interpréter les mesures électrotechniques aux niveaux des différents composants ou pièces de l'installation- Exercices pratiques relatifs aux appareils comme les fusibles, disjoncteurs de protection de ligne, disjoncteurs, disjoncteurs de protection du moteur, disjoncteur à courant de défaut, etc. en ce qui concerne leur application, sélectivité, coordination – courts-circuits, réglages, mise en service etc. | simple |