

Der Verband für Stark- und Schwachstrominstallationen, Telekommunikation, IT- und Sicherheitsinstallationen, Anlagenbau, Gebäudetechnik  
 L'union pour les installations à courant fort et courant faible, la télécommunication, les installations de sécurité et IT, les installations industrielles, la technique du bâtiment  
 L'unione per impianti a corrente forte e corrente debole, telecomunicazioni, impianti di sicurezza e IT, installazioni degli impianti, tecnica dell'edilizia

Limmatstrasse 63 · 8005 Zürich / Postfach 2328 · 8031 Zürich · Tel 044 444 17 17 · Fax 044 444 17 18 · info@vsei.ch · www.vsei.ch

## Plan d'enseignement, école professionnelle

### Planificatrice-électricienne CFC / Planificateur-électricien CFC

Décret de formation du: 31.08.2007

<b>Table des matières:</b>	<b>Indication</b>	Général et taxonomie	Page 1
	<b>Vue d'ensemble</b>	Répartition des leçons des connaissances professionnelles	Page 2
	<b>Contenu de formation</b>	Tâches et fonctions de l'entreprise	Page 3
		Techniques de travail	Page 4
		Bases technologiques	Page 8
		Documents de planification et documentation technique	Page 18
		Technique des systèmes électriques	Page 23
		Technique de communication	Page 34
		Thèmes de formation interdisciplinaires	Page 37
<b>Annexe: Suggestion pour l'objectif évaluateur recommandé à atteindre de l'ECG</b>		Page 40	

#### Indication au plan d'enseignement:

**Général:** Le plan d'enseignement concrétise les objectifs évaluateurs à atteindre dans le plan de formation pour l'école professionnelle avec son contenu d'enseignement. Pour que l'interface entre la formation dans l'entreprise et dans les cours d'interentreprises reste transparente, cette colonne ait été adoptée. La numérotation de l'objectif d'évaluateur a été reprise du plan de formation sans modification. Pour cette raison, il contient quelques espaces vide. Toutes les lignes du plan de formation, qui ne contiennent pas d'objectif évaluateur pour l'école professionnelle, ne sont pas représentées dans ce plan d'enseignement. Le plan d'enseignement n'est pas en remplacement du plan de formation, par contre un moyen d'aide à l'organisation d'enseignement professionnel et pour garantir un enseignement comparable sur l'ensemble du territoire Suisse.

**Taxonomie ( ):** Pour l'élucidation de la complexité, les objectifs évaluateurs sont subdivisés en trois domaines d'exigences. Ceux-ci correspondent au modèle simplifié de la taxonomie Bloom avec ses six domaines de taxonomie. Le domaine 1 correspond à la taxonomie C1, le domaine 2 correspond à la taxonomie C2 – C3 et le domaine 3 correspond à la taxonomie C4 – C6. La définition des domaines figure dans les bas de pages.

**Éditeur:** USIE Commission pour la formation professionnelle

**Répartition des leçons des connaissances professionnelles**

Planificatrice-électricienne / Planificateur-électricien				
Répartition des leçons sur les quatre années de formation		Année de formation		Leçons au total
Branches	Thème de branches	1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup>	
<b>Connaissances professionnelles</b>		<b>560</b>	<b>400</b>	<b>960</b>
<b>Technique de travail</b>	Matériaux, sécurité au travail	60	---	60
<b>Bases technologiques</b>	Mathématique	80		
	Électrotechnique, électronique et technique professionnelle élargie	220	---	340
	Technique de la communication	40		
<b>Documents de planification et documentations technique</b>	Documentation de travail, documentation d'installation	60	60	240
	Règles de la technique	60	60	
<b>Technique des systèmes électriques</b>	Technique d'installation et de distribution d'énergie, technique d'utilisation d'énergie Électrotechnique, technique de commande, automatisation du bâtiment	---	200	200
<b>Techniques de communication</b>	Installations de communications, installations coaxiales	---	60	60
<b>Thèmes de formation interdisciplinaires</b> <i>(ne donne pas de note séparée)</i>	Pensées et agissements se recoupant, développement durable	40	20	60

**Contenu de formation: Connaissances professionnelles****1. Tâches et fonctions de l'entreprise****1.1 Caractère de mandats**

<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
1.1.4a Les personnes en formation appliquent les logiciels bureautiques, en relation aux mandats, pour le traitement de texte, tableaux, présentations graphiques et applications pour Internet. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	1.1.4b Les personnes en formation expliquent les possibilités d'application des programmes Office actuels et elles travaillent avec sur des mandats. (Domaine 2)	<b>TB: Documentation de travail 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Application possible des programmes Office disponibles: - Traitement de texte - Tableaux de calcul - Représentation graphiques - Internet browser Données possible comme devoir: (Devoirs pour approfondir l'enseignement) - Documentation technique, descriptions - Tableaux de calcul - Présentations d'exposé - Recherche d'informations sur Internet, etc.	1.1.4c ----	M: Techniques de gestion du travail
1.1.5a Les personnes en formation expliquent les directives spécifiques de l'entreprise concernant la sécurité lors d'échange de données électroniques soit au moyen de support de données soit au moyen de transmissions de données Elles les appliquent dans leur travail journalier. (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	1.1.5b Les personnes en formation interprètent les règles de sécurité lors d'échange de données électroniques. (Domaine 2)	<b>TB: Documentation de travail 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Règles de sécurité: - Choix du médium pour l'échange de données (Internet, CD, appareils à grande mémoire, etc.) - Mot de passe de protection - Cryptage - Protection contre les virus	1.1.5c ----	M: Techniques de gestion du travail

**1.2 Relations de clients***Pour cet objectif, aucun objectif évaluateur est défini pour l'enseignement professionnel.*

**1.3 Organisation et compétence**

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
1.3.2a Les personnes en formation précisent à l'aide d'exemples la collaboration et l'interaction avec des partenaires externes, comme par ex.: architectes, entreprises généraux, distributeurs d'énergie, instances de contrôle, installateurs électricien, etc. . (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	1.3.2b Les personnes en formation nomment des institutions et des organisations et expliquent leur collaboration. (Domaine 2)	<b>TB: Règles de la technique</b> 1 <sup>ière</sup> - 2 <sup>e</sup> année <b>BA</b> Organisation électrotechnique - Organisations internationales: Commission électrotechnique internationale CEI, Union Internationale Télécommunication UIT - Organisations européennes: Comité européen des normes électrotechniques CENELEC, Institut Européen des Normes de Télécommunication IENT - Organisations Suisse: Electrosuisse/SEV, association pour l'électrotechnique et les techniques de l'énergie et de l'information, Comité électrotechnique Suisse (CES) (comité national du CEI), Comité technique CT (entre autres TK 64), Association suisse des télécommunications (asut), Association Suisse de Normalisation (SNV)	1.3.2c ----	M: Orientation processus

**2. Techniques de travail****2.1 Matériaux**

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
2.1.1a ----	2.1.1b Les personnes en formation expliquent le comportement des produits relatifs à la pratique professionnelle. (Domaine 2)	<b>TB: Techniques de travail</b> 1 <sup>ière</sup> - 2 <sup>e</sup> année Répartition des matières - Matière pure - mélangée - Éléments chimiques - combinés - Métaux - non-métaux - Matières naturelles - matières synthétiques Importance, valeurs des matières - Sol comme fournisseur de première matière - Circuits des matières, ressources	2.1.1c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
2.1.2a Les personnes en formation déterminent dans les documents de planification les matériaux à utiliser et en tenant compte de la compatibilité de l'environnement. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	2.1.2b Les personnes en formation expliquent les propriétés mécaniques, électriques, thermiques, chimiques et écologiques des matériaux relatifs à la pratique professionnelle et à leur utilisation. (Domaine 2)	<b>TB: Techniques de travail</b> 1 <sup>ière</sup> - 2 <sup>e</sup> année <hr/> Propriétés mécaniques - Comportement par l'influence de forces: résistance, dureté, rupture, élasticité, plasticité - Étanchéité - Aptitude pour procédé technologique: (moulage, maniable, affiner, ennoblir ...) <hr/> Propriétés électriques - Conductibilité - Rigidité diélectrique - Propriétés magnétique et diélectrique <hr/> Comportement thermique - Point de fusion - Point d'ébullition - Résistance thermique - Capacité de chaleur - Conductibilité thermique <hr/> Propriétés chimiques - Résistance à la corrosion - Comportement d'oxydation et de réduction - Pouvoir calorifique - Inflammabilité - Constante de pression - Toxicité - Résistance aux rayons UV - Comportement d'oxydation et de réduction <hr/> Utilisation - Métaux - alliage de métaux - Non-métaux - Matière synthétique	2.1.2c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
2.1.3a ----	2.1.3b Les personnes en formation expliquent les procédés chimiques tirés de la pratique professionnelle et elles démontrent leur effet. (Domaine 2)	<b>TB: Techniques de travail</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Notions fondamentaux chimique - Délimitation aux procédés physiques - Matière fondamentale chimique (éléments) - Système périodique des éléments - Atomes, électrons, molécules, ions  Procédés chimique - Procédés chimiques pour la transformation des matières - Liaisons chimiques: liaison de paire d'électron, d'ions, de métaux - Liaisons d'oxygène et de carbone: formations, propriétés - Procédés d'oxydations et de réductions - Corrosion électrochimique: électrolyte, rang de tension	2.1.3c ----	M: Stratégies d'apprendre
2.1.4a Les personnes en formation appliquent les mesures de sécurité en relation avec les éléments dangereux (par ex. produits de nettoyage, amiante, tubes de lampes fluorescentes, etc.). (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	2.1.4b Les personnes en formation expliquent les symboles des classes de toxicité sur les étiquettes et elles commentent les dangers en relation avec les éléments dangereux en toxicité, à l'environnement et à l'incendie. (Domaine 2)	<b>TB: Techniques de travail</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Signe de reconnaissance des matériaux dangereux - Symbole des matériaux dangereux et désignation  Manutention avec des matériaux dangereux - Statut de risques et de sécurité (R + S) - Amiante - Lampes fluorescentes - Produits chimiques - .....	2.1.4c ----	M: Ecologie S: Responsabilité personnelle
2.1.5a Les personnes en formation éliminent les appareils électriques, matériaux et produits chimiques conformément aux directives et prescriptions. (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	2.1.5b Les personnes en formation expliquent les directives et prescriptions pour l'élimination des appareils électriques, matériaux et produits chimique. (Domaine 2)	<b>TB: Techniques de travail</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Mesures - La suite pour agir: Éviter – réduire – récupérer – enlever - Procédé et organisation pour recycler: Récupérer les vieux métaux, batteries, appareils, lampes entre autres	2.1.5c ----	M: Ecologie S: Responsabilité personnelle

## 2.2 Travaux pratiques sur les chantiers et installations

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
2.2.5a Les personnes en formation reconnaissent les dangers électriques et non-électriques lors de travaux aux installations et elles les préviennent. (Domaine 2) <b>[en pratique]</b>	2.2.5b Les personnes en formation expliquent les mesures pour prévenir des accidents de travail ainsi que des accidents dû à l'électricité. (Domaine 2)	<b>TB: Techniques de travail</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Mesures pour éviter des accidents - Supprimer des défauts techniques: réparer des appareils défectueux, dispositifs de protection - Appliquer les mesures organisatrices: lois, ordonnances, règles de la technique, signes de sécurité - Éviter des fautes personnelles: travailler avec prudence et concentration, équipement personnel de protection  Règles de sécurité - La règle des cinq doigts pour des travaux sur des installations électriques.	2.2.5c ----	M: Orientation processus S: Responsabilité personnelle

## 2.3 Ergonomie et sécurité de travail dans l'entreprise

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
2.3.1a Les personnes en formation appliquent les conseils de la solution de branche et elles observent les chapitres essentiels pour la sécurité au travail dans l'entreprise de formation. (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	2.3.1b Les personnes en formation nomment le sens et le but d'une solution de branche dans la technique du bâtiment pour la sécurité au travail et pour la protection de la santé. (Domaine 1)	<b>TB: Techniques de travail</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Base d'une solution de branche - Vue d'ensemble - Domaine d'application - Vue d'ensemble des thèmes  Exemple: solution de branche CSSIB (commission pour la sécurité et la santé de solution de branche dans la technique du bâtiment)	2.3.1c Les personnes en formation expliquent, le comportement à tenir et les dispositions à prendre pour garantir la sécurité au travail dans le bureau et elles les appliquent. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail S: Responsabilité personnelle
2.3.3a Les personnes en formation procèdent, lors d'accident et d'incendie, selon l'organisation interne de l'entreprise et appliquent les premiers secours. (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	2.3.3b Les personnes en formation expliquent les dispositions de sécurité à prendre et le dispositif de secours dans le bâtiment d'école (Domaine 2)	<b>TB: Techniques de travail</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Dispositif correcte d'urgence - Organisation - Comportement - Mesures: signal d'alarme, chemins de fuites, place de rassemblement  Dispositions technique de sécurité - Installation d'alarme - Éclairage de secours - Protection d'incendies	2.3.3c Les personnes en formation expliquent les dispositions de sécurité à prendre et le dispositif de secours dans les locaux de cours. (Domaine 2)	M: Orientation processus

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

### 3. Bases technologiques

#### 3.1 Mathématique

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.1.1a Les personnes en formation exécutent des calculs en relation aux mandats. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	3.1.1b Les personnes en formation résolvent des tâches à l'aide d'opérations mathématiques et logiques ainsi qu'avec des équations algé-briques. (Domaine 2)	<b>TB: Mathématique</b> <b>1<sup>ière</sup> année</b> Opérations mathématiques - Opérations avec des nombres défini et général - Opération avec des exposants de dizaine - Conversion d'ordre de grandeur de résolutions par mesure Opérations logiques - Système de nombre binaire - Tableau de vérité - Opérations de bases logiques: AND, OR, NOT Équations algébriques - Équation 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> degré en relation avec les branches de ce plan d'enseignement	3.1.1c Les personnes en formation calculent les valeurs, pour autant qu'elles soient utiles pour le travail pratique dans les cours. (Domaine 2)	M: Stratégies d'apprendre
3.1.2a ----	3.1.2b Les personnes en formation effectuent des calculs avec des valeurs géométriques et elles utilisent pour cela des connaissances trigonométriques. (Domaine 2)	<b>TB: Mathématique</b> <b>1<sup>ière</sup> année</b> Valeurs géométriques - Longueur, surface, volumes - Cotés dans le triangle rectangulaire (Pythagore) - Fonctions trigonométriques: Sinus, cosinus, tangentes (0-90°); représentation des fonctions du sinus et du cosinus dans le cercle à unité et comme diagramme de ligne	3.1.2c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.1.3a ----	3.1.3b Les personnes en formation exposent des valeurs réelles et elles résolvent graphiquement les tâches. (Domaine 2)	<b>TB: Mathématique</b> <b>1<sup>ière</sup> année</b> Représentations graphiques - Sortes de diagrammes - Représentation dans le système rectangulaire de coordonnées linéaire et non linéaire à diverses échelles Résolutions graphiques - Distance, flèche comme mesure d'une valeur (vecteur) - Addition et soustraction avec deux valeurs - Addition et soustraction avec plusieurs valeurs	3.1.3c ----	M: Stratégies d'apprendre

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes  
270780BE Plan ecole prof EP\_F.doc

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles  
Page 8 de 45



**3.2 Electrotechnique**

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
<p>3.2.1a</p> <p>Les personnes en formation choisissent les composantes électrotechniques se rapportant aux mandats et déterminent les caractéristiques.</p> <p>(Domaine 3) [3<sup>e</sup> année]</p>	<p>3.2.1b</p> <p>Les personnes en formation représentent le système électrotechnique se composant de producteurs, consommateurs, disposition de commande et de transmission et elles expliquent les contraintes et les fonctionnements électriques.</p> <p>(Domaine 2)</p>	<p><b>TB: Électrotechnique</b> <b>1<sup>ière</sup> année</b></p> <p>Système électrotechnique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système partiel technique de systèmes de transformation d'énergie</li> <li>- Structure et construction, flux d'énergie</li> <li>- Exemples, construire et combiner des producteurs, dispositifs de commande et de transmission et de consommateurs</li> <li>- Variantes de service: en liaison avec le réseau et en îlot (exemples)</li> <li>- Circuit de courant comme unité de fonction</li> </ul> <p>Caractères de l'électricité</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualités de l'énergie électrique (forme d'énergie)</li> <li>- Forces et mouvements de la charge ou porteur d'énergie électrique: électrons et ions</li> <li>- Signification et qualité des matières électriques: conducteur, semi-conducteur et non-conducteur</li> </ul> <p>Phénomènes électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production (naissance) et utilisation des forces électriques (tensions électriques), mouvement de porteur de charge (courant électrique), champs électriques et magnétiques</li> <li>- Transport d'énergie par lignes de puissance électrique (transport de puissance), mouvement de porteur de charge, champs électriques et magnétiques (Explications, entre autres au moyen de représentations comparables: système technique, électrotechnique – mécanique)</li> <li>- Circuit de courant électrique, comme circuit fermé des forces de réactions électriques et magnétiques</li> </ul>	<p>3.2.1c</p> <p>Les personnes en formation résolvent avec des connaissances électrotechniques des équipements de distribution.</p> <p>(Domaine 2)</p>	<p>M: Orientation processus</p> <p>M: Stratégies d'apprendre</p>
<p>3.2.2a</p> <p>----</p>	<p>3.2.2b</p> <p>Les personnes en formation peuvent juger la valeur du porteur d'énergie et ils peuvent attribuer correctement leur utilité.</p> <p>(Domaine 2)</p>	<p><b>TB: Électrotechnique</b> <b>1<sup>ière</sup> année</b></p> <p>Sources d'énergie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Huile minérale, gaz naturel, charbon, biomasse, énergie chimique (radioactivité), Eau, vent, marées, énergie solaire, géothermie, ...</li> </ul> <p>Valence</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instabilité - Accumulation</li> <li>- Transmissibilité</li> </ul>	<p>3.2.2c</p> <p>----</p>	<p>M: Stratégies d'apprendre</p>

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

270780BE Plan ecole prof EP\_F.doc

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

Page 9 de 45

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.2.3a ----	3.2.3b Les personnes en formation expliquent, sur la base d'un circuit électrique élémentaire, les valeurs et la fonction des composants du circuit. (Domaine 2)	<b>TB: Électrotechnique</b> <b>1<sup>ière</sup> année BA</b> Valeurs du système fondamental / Loi d'Ohm - Énergie, puissance, facteur de rendement, résistance - Charge électrique - Tension électrique et leur mesure - Courant électrique et sa mesure - Densité de courants électriques - Grandeur nominale et valeurs nominales des éléments du système - Relation énergie, puissance, tension, courant et résistance  Circuits élémentaires de courant électronique - Construction et fonction - Dispositif de commande d'installation: interrupteur, couplage de commande, redresseur de courant - Formes de tension et de courant	3.2.3b ----	M: Stratégies d'apprendre
3.2.4a ----	3.2.4b Les personnes en formation établissent des calculs avec les valeurs fondamentales du système électrotechnique. (Domaine 2)	<b>TB: Électrotechnique</b> <b>1<sup>ière</sup> année</b> Tâches de calcul - Énergie, puissance, facteur de rendement - Densité de courant  Transformation, ordre de grandeur - Tensions et courants	3.2.4c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.2.5a ----	3.2.5b Les personnes en formation décrivent l'apparition des champs électrique et magnétique et elles expliquent les valeurs des champs ces derniers. (Domaine 2)	<b>TB: Électrotechnique</b> <b>1<sup>ière</sup> année</b> Champs électriques - Causes: forces électriques (tensions électriques) - Tracés des lignes de champs (exemple) - Grandeurs du champ  Champs magnétiques et électromagnétiques - Causes: mouvement des porteurs de charges (courants électriques) - Tracés des lignes de champs (exemple) - Grandeurs du champ - Propagation locale et rayonnement	3.2.5c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.2.6a ----	3.2.6b Les personnes en formation expliquent les propriétés des éléments électriques de base R, L, C. (Domaine 2)	<p><b>TB: Électrotechnique</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b></p> <p>Résistances</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistance comme transformateur d'énergie (consommateurs)</li> <li>- Résistance comme élément de commande</li> <li>- Résistances et ses mesures</li> <li>- Définitions des résistances</li> <li>- Valeurs des résistances et leurs cohésions (p.ex. variabilité avec la température)</li> </ul> <p>Bobine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bobine comme mémoire d'énergie de champ magnétique</li> <li>- Construction, espèce et application (exemples)</li> <li>- Définition de l'inductance</li> <li>- Inductance et mémoire d'énergie</li> <li>- Valeurs d'inductance et leurs relations</li> </ul> <p>Condensateur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Condensateur comme mémoire d'énergie de champ électrique</li> <li>- Construction, espèce et application (exemples)</li> <li>- Définition de la capacité</li> <li>- Capacité et mémoire d'énergie</li> <li>- Valeurs de capacité et leurs relations</li> </ul>	3.2.6c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.2.7a ----	3.2.7b Les personnes en formation exécutent avec les valeurs R, L, C des calculs et elles expliquent les relations des phénomènes électriques de parties de circuits en fonction de ces valeurs. (Domaine 2)	<p><b>TB: Électrotechnique</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b></p> <p>Tâches de calcul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valeurs de résistance: résistance, conductibilité, valeurs géométriques, valeurs des matériels</li> <li>- Valeurs d'inductance: inductance, nombre de spires, valeurs géométriques, valeurs des matériels</li> <li>- Valeurs capacitives: capacité, valeurs géométriques, valeurs des matériels</li> </ul> <p>Événement électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résistance: production de chaleur (consommateurs), lignes électriques</li> <li>- Inductance: bobine de contacteur, bobine de self</li> <li>- Capacité: condensateur dans le VG, condensateur de lissage</li> </ul>	3.2.7c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.2.8a ----	3.2.8b Les personnes en formation établissent avec certaines parties du système électrique, de simple installation et de distribution et elles contrôlent leurs fonctions. (Domaine 3)	<b>TB: Électrotechnique</b> <b>1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Essais et simulations Exemples: - Couplage de lampes - Couplage de contacteurs - et autres	3.2.8c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Stratégies d'apprendre

### 3.3 Electronique

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.3.1a Les personnes en formation mettent en place des ensembles et appareils électroniques conformément aux directives techniques. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	3.3.1b Les personnes en formation nomment des éléments et des couplages analogiques et digitale de base et elles expliquent le fonctionnement. (Domaine 2)	<b>TB: Electronique</b> <b>2<sup>e</sup> année</b> Éléments de construction électronique - Diodes, transistors, thyristors, triacs, éléments coupleurs optoélectronique, unités de fonction (éléments intégrés); résistance dépendant du service Couplages de base électronique - Couplages de base analogiques: redresseur, (convertisseur); couplages intégrés (exemple: OV) - Couplages de base digitales (de la technique IC) - Couplage de transformation: transformateurs DA, transformateurs AD	3.3.1c Les personnes en formation expliquent les mesures spéciales à respecter lors de la manipulation d'éléments de construction et d'équipements électroniques. (Domaine 2)	M: Stratégies d'apprendre M: Techniques de gestion du travail
3.3.2a ----	3.3.2b Les personnes en formation expliquent sur la base d'opérations techniques, comme par ex. mesurer, commander, régler, calculer et enregistrer, des fonctions et opérations d'équipements électroniques. (Domaine 2)	<b>TB: Electronique</b> <b>2<sup>e</sup> année</b> Tâches de systèmes électroniques - Technique d'utilisation d'énergie: Productions lumière et chaleur, technique d'entraînement - Technique de communication: Fonction de systèmes terminaux - Technique de mesure: appareils de mesure électronique - Automatisation de bâtiment	3.3.2c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
	<i>Suite de 3.3.2b</i>	Systèmes électroniques - Systèmes de transformation des signaux, composé d'unités d'entrer, de transformation et de sorties (technique d'information et de communication) - Systèmes analogiques électroniques pour l'énergie relative au circuit de courant électrique		
3.3.3a ----	3.3.3b Les personnes en formation expliquent les fonctions de couplages <b>analogiques</b> pratique sur la base de schémas ou aux moyens d'expériences. (Domaine 2)	<b>TB: Electronique</b> <b>2<sup>e</sup> année</b> Exemples de fonction de couplage - Technique d'utilisation d'énergie (p.ex. variateur / Dimmer) - Technique de communication (p.ex. transmission de la parole) - .....	3.3.3c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.3.4a ----	3.3.4b Les personnes en formation expliquent sur la base de schémas de commande, des solutions algébriques de commutation ou la fonction de circuits <b>digitaux</b> issus d'expériences pratiques. (Domaine 2)	<b>TB: Electronique</b> <b>2<sup>e</sup> année</b> Exemples de fonction de couplage - Technique d'utilisation d'énergie (p.ex. réglage de vitesse) - Technique de communication (p.ex. transmission de données) - .....	3.3.4c ----	M: Stratégies d'apprendre

### 3.4 Technique de la communication

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.4.1a Les personnes en formation exécutent les tâches ordonnées aux installations d'automatisations et de communications de bâtiment selon des données. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	3.4.1b Les personnes en formation établissent une vue d'ensemble sur le système pour l'automatisation, la communication ainsi que pour la transmission de données et elles décrivent les principes de fonctionnement et les interfaces. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de la communication 2<sup>e</sup> année BA</b> Système de vue d'ensemble - Système de signal électrique, composé de parties de production, transformation et d'utilisation (système équivalent E) - Signal électrique et d'information: notions, flux d'information et de représentation, forme de signaux (analogique, numérique) - Transmission de signaux pour média: Lignes en Cu et fibre optique, radio - Systèmes d'automatisation: commande, réglage - Système de communication et IT dans le réseau mondial et le réseau local - Systèmes de couplage: WAN-LAN; LAN-LAN; WAN-WAN - Marché de communication: („dernier km“)	3.4.1c ----	M: Orientation processus M: Stratégies d'apprendre
3.4.2a ----	3.4.2b Les personnes en formation expliquent les éléments de base de la technique de transmission des systèmes digitaux et analogiques. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de la communication 2<sup>e</sup> année BA</b> Techniques de transmission - Transformation de signaux analogiques et digitaux dans les systèmes d'automatisation et IT: transformation, codage, décodage, modulation, démodulation, multiplexing - Variantes de transmission: ligne fixe, ligne de transmission, transmission par paquet - Variantes de transmission: sérielle, parallèle, synchro, asynchrone - Large bande, direction de communication - Variante d'accès de canaux: P-P, P-MP; P-A	3.4.2c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.4.3a ----	3.4.3b Les personnes en formation désignent les parties d'installations techniques correctement. (Domaine 1)	<b>TB: Technique de la communication 2<sup>e</sup> année BA</b> Parties d'installation du système IT (installations Inhouse) - Appareils terminaux - Interfaces / points de transmission - Adaptateur, NT - Liaisons: lignes, raccordements	3.4.3c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.4.4a ----	3.4.4b Les personnes en formation distinguent les systèmes de télématique analogique et digitale et leur topologie. Elles expliquent leur structure et leur manière de fonctionner. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de la communication 2<sup>e</sup> année BA</b> Systèmes télématique - Système de téléphonie courante POTS - Système réseau fixe IT (WAN, LAN): ISDN; Internet; (technique de raccordement et de recherche, saisi des frais) - Réseau mobile - UKV („Total-Netzwerke“) - Couplage réseaux (Powerline)  Topologie de réseau - Structure de base: bus; étoile; arbre; boucle; maillé - Topologie LAN: Ethernet; Wireless-LAN	3.4.4c Les personnes en formation expliquent le principe des travaux de planification pour des installations de communication et de réseau. (Domaine 2)	M: Stratégies d'apprendre

### 3.5 Technique professionnelle élargie

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.5.1a Les personnes en formation travaillent sur des parties non électriques de mandats d'installation. Elles déterminent par ex.: la résistance mécanique, l'effet thermique et les valeurs optiques lumineuses. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	3.5.1b Les personnes en formation expliquent les valeurs et les unités selon le système international d'unités (SI). (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> année</b> Système international d'unités (SI) - Vue d'ensemble des grandeurs de bases et des unités - Unités dérivées d'unités fondamentales dans les domaines professionnels (exemples) - Définition des unités et valeurs électriques - Propos de mesure d'unités	3.5.1c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Lernstrategien
3.5.2a ----	3.5.2b Les personnes en formation calculent l'énergie, la puissance et le rendement de systèmes non-électrique. (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> année</b> Systèmes non électrique - Vue d'ensemble des systèmes techniques de transformation d'énergie (système partiel) - Variantes de production: énergie renouvelable et non-renouvelable - Coopérer avec le système électrotechnique, flux d'énergie, équivalence d'énergie, importance de la forme d'énergie  Tâches de calcul - Énergie, puissance, facteur de rendement, procédés chimique, thermique et de rayonnement	3.5.2c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.5.3a ----	3.5.3b Les personnes en formation expliquent des fonctions mécaniques et elles calculent des tâches. (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> année</b> Procédés mécaniques - Production et utilisation des forces mécaniques et mouvements de corps; champ terrestre - Transport d'énergie par des lignes de forces mécaniques (transmission d'énergie), mouvements de corps (Explications, entre autres au moyen de représentations comparables: système technique, électrotechnique-mécanique) Valeurs mécaniques (tâches de calcul) - Vitesse de mouvements de même forme, linéaire et circulaire - Accélération, accélération terrestre - Force (action réciproque), force de frottement et moment de rotation - Pression par des matières solides, liquide et sous forme de gaz	3.5.3c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.5.4a ----	3.5.4b Les personnes en formation expliquent les propriétés de systèmes thermiques et elles calculent des problèmes tirés de la pratique. (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> année</b> Procédés thermiques - Production et utilisation de chaleur (énergie thermique) - Transport d'énergie par conduction thermique, transmission de chaleur, rayonnement de chaleur - Dilatation thermique - État d'agrégation et leur changement Valeurs thermiques (tâches de calcul) - Température en Celsius et Kelvin - Capacité thermique - Résistance thermique, conductivité thermique - Dilatation linéaire - Pouvoir calorifique	3.5.4c ----	M: Stratégies d'apprendre



Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.5.5a ----	3.5.5b Les personnes en formation calculent et expliquent des systèmes électrochimiques tirés de la pratique. (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Systèmes électrotechniques - Production et utilisation électrolytique d'énergie chimique avec des cellules galvaniques - Construction et fonction d'éléments primaires et secondaires, batteries (exemples) Valeurs électrochimiques (tâches de calcul) - Capacité de charge - Tension de cellules - Courant de charge et de décharge	3.5.5c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.5.6a ----	3.5.6b Les personnes en formation expliquent les caractéristiques de systèmes d'éclairage et elles nomment les valeurs de base. (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Systèmes techniques lumineux - Construction comportant des générateurs (luminaires), objet de réflexion et récepteur de sources lumineuses - Transport d'énergie par rayonnement - Qualités de lumière - Producteur de lumière (exemples) - Perception Valeurs techniques de lumière - Courant de lumière - Luminosité - Valeurs d'éclairement - Densité lumineuse	3.5.6c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.5.7a ----	3.5.7b Les personnes en formation résolvent des problèmes de calcul d'éclairage. (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Tâches de calcul - Exploitation lumineuse - Facteur de rendement lumineux - Recherche du nombre de luminaires	3.5.7c ----	M: Stratégies d'apprendre

## 4. Documents de planification et documentation technique

### 4.1 Documentation de travail

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
4.1.3a Les personnes en formation établissent sur la base de plans et de schémas les descriptions des installations, des listes de matériel et de pièces ainsi que des formulaires d'appel d'offre. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	4.1.3b Les personnes en formation rédigent correctement et d'une manière compréhensible des descriptions d'installation simple. (Domaine 2)	<b>TB: Documentation de travail 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année BA</b> Orthographe - Concepts usuels, appareils, matériels Présentation - Configurations de la feuille, tabelles, illustrations Exemples - Directives d'installations, d'emploi et d'entretien - Description de fonctionnement	4.1.3c ----	M: Techniques de gestion du travail

### 4.2 Documentation d'installation

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
4.2.4a Les personnes en formation appliquent les normes VSM de dessin en relation aux mandats. (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	4.2.4b Les personnes en formation nomment les organisations de normalisation, qui sont compétentes en matière de documents graphiques. (Domaine 1)	<b>TB: Documentation d'installation 1<sup>ière</sup> année BA</b> Organisations de normes - Organisations internationales: ISO, IEC, EN - Organisations nationales: SN, DIN	4.2.4c Les personnes en formation expliquent les bases et l'utilité de la normalisation. Ils sont à même de dessiner différents types de projection, de traits, de hachures, de symboles techniques et d'écritures correspondant aux extraits de normes VSM. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail
4.2.10a Les personnes en formation interprètent et établissent la documentation des installations et équipements. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	4.2.10b Les personnes en formation établissent une vue d'ensemble des différentes parties de documents d'installation avec une désignation correcte. Elles énumèrent des exemples d'application. (Domaine 2)	<b>TB: Documentation d'installation 1<sup>ière</sup> année BA</b> Vue d'ensemble, documentation d'installation - Dessins techniques - Documents de commande: sortes de représentations (unipolaire, bi- ou tripolaire, décomposé, avoir de la cohésion) - Plans de commande - Processus de reproduction - Descriptions d'installation - Dispositions de programmes	4.2.10c Les personnes en formation interprètent la documentation des installations et équipements. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
	Suite de 4.2.10b	Exemples d'application de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Installations à courant fort et à courant faible</li> <li>- Technique de commande et d'automatisation de bâtiments</li> <li>- Télécommunication</li> </ul>		
4.2.11a Les personnes en formation développent et dessinent, sur la base de schémas de principe et de descriptifs de commande et de réglage, des commandes électriques à courant fort et à courant faible ainsi que des commandes d'éclairage et de moteurs. (Domaine 3) [4 <sup>e</sup> année]	4.2.11b Les personnes en formation interprètent des plans et schéma d'installations et elles sont à même d'établir de tels documents en appliquant les symboles selon les normes. (Domaine 2)	<p><b>TB: Documentation d'installation 1<sup>ière</sup> année BA</b></p> <p>Symboles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Symboles graphiques selon normes de plans de couplage (IEC 617, SN EN 60617)</li> <li>- Signes de repaires: lettres de repère, chiffre à dénombrer, signe de fonction</li> </ul> <p><i>(Pour unifier la symbolique, la formation se réfère sur le manuel "Symboles pour l'électrotechnique". (source de commande: www.electrosuisse.ch)</i></p> <p><b>TB: Documentation d'installation 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année BA</b></p> <p>Plans de commande</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schéma du circuit de courant, schéma de principe de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Commande de lampes,</li> <li>Installations d'éclairages et de chauffage</li> </ul> </li> <li>Couplage de mesure,</li> <li>Installations à courant faible,</li> <li>Couplage électroniques</li> </ul> <p><b>TB: Documentation d'installation 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année AP</b></p> <p>Plans de commande</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schémas de circuits de courant, schémas de principes et schémas bloc de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Installations d'éclairages et de chauffage</li> <li>Commande de machines électriques</li> <li>Installations à courant faible</li> <li>Couplages électroniques</li> <li>Installations télématique</li> </ul> </li> <li>- Schémas de principe d'installations</li> </ul>	4.2.11c Les personnes en formation dessinent sur la base de schémas de principes et de descriptifs, des schémas de commande et de réglage pour des installations à courant fort et faible, ainsi que des commandes d'éclairages et de moteurs. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créative
4.2.13a ----	4.2.13b Les personnes en formation interprètent et établissent des représentations graphiques qui forme une représentation de procédé de déroulement. (Domaine 2)	<p><b>TB: Documentation d'installation 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année AP</b></p> <p>Procédé de reproduction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagramme du déroulement du processus</li> <li>- Diagramme de flux</li> </ul>	4.2.13c ----	M: Stratégies d'apprendre M: Techniques de créative

**4.3 Règles de la technique**

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
4.3.1a Les personnes en formation appliquent les termes de la loi, des ordonnances, des normes et des directives du distributeur d'énergie en relation avec le projet élaboré. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	4.3.1b Les personnes en formation expliquent les relations entre loi, ordonnances, normes et directives du distributeur d'énergie. (Domaine 2)	<b>TB: Règles de la technique 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année BA</b> Lois - Loi concernant les installations électriques LIE (RS 734.0) - Loi sur les télécommunications LTC (RS 784.10) - Loi sur la sécurité des installations et des appareils LSIT (RS 819.1) - Loi sur assurance d'accidents LAA (RS 832.20) Ordonnances - Ordonnance sur le courant fort OCF (RS 734.2) - Ordonnance sur le courant faible (RS 734.1) - Ordonnance sur les installations à basse tension OIBT (RS 734.27) - Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension OMBT (RS 734.26) Normes et directives - Norme d'installation à basse tension NIBT - Documents harmonisés DH - Prescriptions et directives complémentaire de distributeurs PDIE - Directives SUVA, IFCF, AEAI	4.3.1c Les personnes en formation tiennent compte, en rapport avec le mandat, des recommandations complémentaires des distributeurs d'énergie. (Domaine 2)	M: Orientation processus
4.3.2a ----	4.3.2b Les personnes en formation expliquent le contenu et la signification de l'OIBT et elles indiquent leur utilisation. (Domaine 2)	<b>TB: Règles de la technique 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année BA</b> Contenu et importance de l'OIBT - Dispositions générales - Autorisation pour travaux d'installation - Exécution des travaux d'installation - Contrôle des installations - Émolument, voies de droits, dispositions pénales - Dispositions finales - Annexe	4.3.2c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
4.3.3a ----	4.3.3b Les personnes en formation décrivent les divisions de la norme d'installation base tension NIBT et elles expliquent le principe de la signification des chapitres individuels en relations avec l'activité pratique. (Domaine 2)	<b>TB: Règles de la technique</b> 1 <sup>ière</sup> - 2 <sup>e</sup> année BA Contenue, conception et importance des NIBT (vue d'ensemble) - Domaine d'application, but et principes - Définitions - Détermination des caractéristiques générales - Protection pour assurer la sécurité - Choix et mise en oeuvre des matériels électriques - Vérifications - Règles pour les installations et emplacements spéciaux  Contenu de la NIBT compacte (Vue d'ensemble) - Index - Partie normes - Partie professionnelle  Mesures de protection générale et dispositions de sécurité - Dangers en relation avec le courant électrique - Dispositions de sécurité: signe de sécurité - Concept et valeurs caractéristiques: classe de protection, degrés de protection IP	4.3.3c ----	M: Stratégies d'apprendre
4.3.4a Les personnes en formation appliquent les termes de la norme d'installation base tension NIBT, selon l'état de la situation. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	4.3.4b Les personnes en formation interprètent la norme fondamentale d'installation base tension NIBT pour l'établissement et l'entretien des installations électriques. (Domaine 2)	<b>TB: Règles de la technique</b> 1 <sup>ière</sup> - 2 <sup>e</sup> année BA Établissement et entretien selon NIBT - Détermination des caractéristiques générales - Choix et mise en oeuvre des matériels électriques - Règles complémentaires pour emplacements, domaines et installations spéciaux  <b>La formation dans le domaine des NIBT se réfère sur l'étendu du disque compact NIBT.</b>	4.3.4c Les personnes en formation appliquent en relation avec la pratique les directives de la norme d'installation à basse tension (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail S: Responsabilité personnelle

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

270780BE Plan ecole prof EP\_F.doc

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

Page 21 de 45

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
4.3.5a ----	4.3.5b Les personnes en formation expliquent et justifient les dispositions de l'OIBT et des NIBT pour la protection des personnes et des choses. (Domaine 2)	<b>TB: Règles de la technique</b> <b>3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année AP</b> Mesures de sécurité selon NIBT - Protection contre le choc électrique - Protection contre les effets thermiques - Protection contre les surintensités - Protection contre les surtensions - Protection contre les baisses de tension - Sectionnement et commande - Application des mesures de protection - Choix des mesures de protection en fonction des influences externes	4.3.5c ----	M: Stratégies d'apprendre
4.3.6a ----	4.3.6b Les personnes en formation expliquent les dispositions pour le contrôle des installations électriques. (Domaine 2)	<b>TB: Règles de la technique</b> <b>3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année AP</b> Contrôles - Première vérification: - Contrôle visuel, des fonctions et par des mesures - Contrôles répétitifs: contrôle périodique - Rapport de sécurité - Procès-verbal des mesures et des contrôles	4.3.6c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Stratégies d'apprendre
4.3.7a Les personnes en formation appliquent en relation avec la situation, les directives pour les installations techniques d'informations et de communications (DIC). (Domaine 2)      [3 <sup>e</sup> année]	4.3.7b Les personnes en formation expliquent et justifient les directives, qui sont appliquées aux installations techniques d'informations et de communications. (DIT). (Domaine 2)	<b>TB: Kommunikationstechnik</b> <b>3<sup>e</sup> année AP</b> Directives pour les installations de télécommunication - Introduction - Principe de base de planification et d'installation - Concept - Mesures de sécurité - Directives IFICF - Directives des opérateurs	4.3.7c Les personnes en formation appliquent en relation avec la pratique, les directives pour les installations techniques d'informations et de communications (DIC). (Domaine 2)	M: Stratégies d'apprendre

## 5. Technique des systèmes électriques

### 5.1 Technique d'installation et de distribution d'énergie

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.1.1a ----	5.1.1b Les personnes en formation expliquent la construction, la fonction et les propriétés des réseaux de distributions locaux, ainsi que des réseaux interconnectés européens et suisses. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Réseau interconnecté européen - Vue d'ensemble du réseau à très haute tension - Organisation, sociétés d'interconnexions - Échange d'énergie internationale, marché de courant Réseau interconnecté Suisse - Vue d'ensemble sur le réseau à très haute tension - Points d'échange, centres de couplage - Organisation, sociétés d'exploitation - Marché de courant - Plages de tension Réseaux de distribution locale - Forme de réseau au niveau basse tension - Acquisition haute et basse tension - Point de passage à l'installation intérieure	5.1.1c ----	M: Stratégies d'apprendre

### 5.2 Technique d'installation

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.2.1a ----	5.2.1b Les personnes en formation justifient l'utilisation des systèmes de mise à terre et mise au neutre (réseau basse tension) conformément la norme d'installation à basse tension NIBT. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Tension normalisée (3 x 400 / 230 Volt) - Structure, fonction du conducteur neutre et de protection - Norme installation à basse tension NIBT - Justification de la mise à terre du réseau	5.2.1c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.2.2a Les personnes en formation déterminent, sur la base de plans et descriptifs, les matériaux, appareils et équipements d'installation. Ils les désignent correctement. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	5.2.2b Les personnes en formation expliquent les propriétés et les applications des matériaux d'installations. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Matériels d'installation - Câbles, lignes, tubes et canaux - Interrupteurs - Dispositif de joncteurs - Dérivations	5.2.2c ----	M: Techniques de gestion du travail S: Eigenverantwortung
5.2.6a Les personnes en formation dimensionnent les appareils pour la protection des personnes et des choses et elles déterminent les valeurs de consignes. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	5.2.6b Les personnes en formation distinguent les organes de protections selon leurs emplois et elles expliquent leurs caractéristiques et fonctionnement. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Organes de protection - Vue d'ensemble sur les organes de protection - Organes de protection de surcharge: fusibles basse tension, fusibles de protection d'appareils, disjoncteurs de protection de ligne, disjoncteur de protection d'appareils - CDR (disjoncteur à courant différentiel résiduel) - Interrupteur hors réseau NTS - Filtres de réseau et bobine d'induction (entre autres, onduleur)	5.2.6c ----	M: Techniques de gestion du travail S: Responsabilité personnelle
5.2.7a Les personnes en formation planifient et dimensionnent les liaisons équipotentielles. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	5.2.7b Les personnes en formation expliquent les solutions possibles en matière de protection équipotentielle et elles les justifient le choix selon la norme d'installation à basse tension NIBT. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Électrode de terre et liaisons équipotentielles - Moyens et exécution - Norme installation à basse tension NIBT	5.2.7c ----	M: Techniques de gestion du travail S: Responsabilité personnelle
5.2.8a ----	5.2.8b Les personnes en formation expliquent le rôle, la construction et le fonctionnement la fonction de transformateurs et elles les classifient selon leurs applications. Ils calculent les valeurs électriques de transformateurs. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Transformateurs - Construction et principe - Transformateurs monophasé - Transformateurs triphasé - Transformateurs électroniques  Tâches de calcul - Puissance, facteur de puissance - Tensions, courantes, nombre de spires	5.2.8c ----	M: Stratégies d'apprendre



<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
5.2.9a ----	5.2.9b Les personnes en formation décrivent les appareils et les procédés de mesure nécessaires pour l'élaboration de mesure selon OIBT et elles interprètent les résultats de mesures. (Domaine 3)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Instruments de mesure - Mesure de tension, courant, résistances - Appareils de mesure pour le contrôle des mesures de sécurité selon l'OIBT (RS 734.272.3)  - Interprétation des valeurs de mesure	5.2.9c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Orientation processus
5.2.10a Les personnes en formation tiennent compte lors des travaux de planifications les aspects de la compatibilité électromagnétique CEM, ainsi que de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant ORNI. (Domaine 3) [4 <sup>e</sup> année]	5.2.10b Les personnes en formation précisent les raisons aspects et avantages pour le consommateur d'une installation selon les directives CEM et ORNI. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> CEM et leur influence sur les personnes - Image d'apparition du CEM - Risques de santé et dispositions aux problèmes  CEM et recommandations selon l'ORNI - Buts - Dispositions techniques des installations  Propositions de solutions en relation avec le mandat - Mesures techniques professionnelles - Comportement personnel	5.2.10c Les personnes en formation tiennent compte lors de l'ébauche de plans la compatibilité électromagnétique EMC, ainsi que l'ordonnance sur la protection du rayonnement non ionisant ORNI. (Domaine 2)	M: Méthodes de conseil S: Aptitude à la communication

### 5.3 Technique d'utilisation d'énergie

<i>Betrieb</i>	<i>Berufsfachschule</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>überbetriebliche Kurse</i>	<i>M- und S-Kompetenzen</i>
5.3.1a ----	5.3.1b Les personnes en formation expliquent la signification et le contenu du label énergétique. (Domaine 1)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Marques distinctives - Label d'énergie - Repère d'énergie, repère de base et étiquette des données - Catégories - Utilisations en rapport avec la pratique	5.3.1c ----	M: Stratégies d'apprentissage M: Comportement écologique

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.3.2a Les personnes en formation planifient des installations techniques d'éclairages en tenant compte des normes et recommandations. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	5.3.2b Les personnes en formation distinguent les sources et lampes usuelles ainsi que les types de luminaire sur la base de leurs caractéristiques et propriétés ainsi que le rendement énergétique. Elles expliquent les différents systèmes de commande, de raccordements ainsi que les appareils et composants auxiliaires. (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année</b> Sources lumineuses et types de luminaires - Vue d'ensemble - Lampes incandescentes - Lampes de décharge - LED - Luminaires: distribution courant d'éclairage, inscriptions et marque de reconnaissance, montage  Types de couplage - Couplage d'éclairage - Disjoncteurs protection de ligne d'éclairage (VG, transformateur électronique) <b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Systèmes de commande - Commande claire – sombre, - Commande sensorielle (commande: En-Hors)	5.3.2c Les personnes en formation expliquent le principe des travaux de planification pour des installations d'éclairage selon les normes et les directives. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créative
5.3.3a Les personnes en formation exécutent des calculs d'éclairage en tenant compte des normes et des directives. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	5.3.3b Les personnes en formation calculent des installations d'éclairages sur la base de valeurs d'éclairage et se rapportant aux données de l'objets. (Domaine 3)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3. – 4. Jahr</b> - Facteurs d'influence  Exemples pratiques: - Places de travail - Domaines de bureau - Domaines de production - Domaines externe, etc.	5.3.3c Les personnes en formation traitent les installations courants fort spécifiques à la partie éclairage. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Orientation processus
5.3.4a Les personnes en formation vérifient les caractéristiques et données du projet d'éclairage, par des mesures sur l'installation réalisée. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	5.3.4b Les personnes en formation expliquent l'emploi du luxmètre et du procédé de mesure pour définir les valeurs de base de l'éclairagisme. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Luxmètre - Normes pour la densité d'éclairement - Interprétation des valeurs mesurées  Méthodes de mesure - Courant d'éclairement, puissance d'éclairement (loi de distance) - Répartition de la puissance d'éclairement	5.3.4c ----	M: Techniques de gestion du travail

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.3.5a Les personnes en formation planifient le raccordement et la commande d'appareils électriques de chauffage et de froid, elles calculent les valeurs de raccordement et elles déterminent les organes de protection correspondants. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	5.3.5b Les personnes en formation expliquent la construction et l'utilisation d'appareils électriques de chaleur et de froid et elles expliquent sur la base de documents techniques leur fonctionnement. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Appareils de chaleur et de force - Appareils de chauffage (Méthode de fonctionnement: convection, rayonnement, accumulation) - Appareils de cuisson - Chauffe-eau - Appareils de refroidissement - Pompes à chaleur	5.3.5c Les personnes en formation travaillent en rapport avec des thèmes des tâches à courant fort de la technique de chaleur et de froid. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créative
5.3.6a Les personnes en formation planifient le raccordement et la commande de machines électriques, elles calculent les valeurs de raccordement et elles déterminent les organes de protection correspondants. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	5.3.6b Les personnes en formation distinguent les machines électriques d'après leurs types et elles justifient leurs emplois. Ils expliquent les schémas, qui sont utilisés pour la commande des moteurs. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Machines électriques - Principes générateur et moteur - Vue d'ensemble sur les moteurs électriques: moteur à collecteurs entre autres, moteur à inversion de courant, moteur à champ tournant - Moteurs asynchrone triphasé - Moteurs asynchrone monophasé - Moteurs universel Commandes de moteurs - Commande de démarrage - Variation du nombre de tours - Freinage	5.3.6c Les personnes en formation traitent les installations courants fort spécifiques aux installations techniques d'entraînements électriques. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créative
5.3.7a ----	5.3.7b Les personnes en formation expliquent sur la base de propriétés et caractéristiques, l'application ainsi que les contraintes d'utilisation d'accumulateur. (Domaine 2)	<b>TB: Technique professionnelle élargie 2<sup>e</sup> année</b> Accumulateurs - Types d'accumulateur - Charge et décharge - Entretien	5.3.7c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.3.8a Les personnes en formation appliquent les tâches reçues lors de la planification et au dimensionnement d'équipement de production d'énergie électrique de remplacement. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	5.3.8b Les personnes en formation expliquent les caractéristiques, le fonctionnement, la construction et le domaine d'application des équipements de production d'énergie électrique de remplacement. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Installations de remplacements du réseau - Installations de courants de secours - Dispositif d'alimentation sans interruption (ASI) - Entretien  Protection contre les surtensions - Protection contre la foudre - Protection contre les surtensions en technique d'informatique	5.3.8c Les personnes en formation traitent les installations spécifiques aux équipements de production d'énergie électrique de remplacement. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créative
5.3.9a Les personnes en formation appliquent les tâches reçues lors de la planification et au dimensionnement d'installations spéciales, comme par ex.: ISI, décharge de puissance, installations de compensation, etc.. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	5.3.9b Les personnes en formation décrivent les caractéristiques, le fonctionnement et la construction qui sert à un service d'exploitation des installations électriques efficaces et sûres, ainsi que des installations alternatives pour la production d'énergie. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Installations spéciales - Compensation du courant réactif (avec tâches) - Installation de télécommande - Commande de la pointe de charge en puissance Production d'énergie - Couplage chaleur-force (Centrale de chauffage) Installations alternatives pour la production d'énergie - Énergie éolienne - Biomasse - Photovoltaïque	5.2.8c ----	M: Stratégies d'apprendre
5.3.11a Les personnes en formation planifient des installations à courant faible pour la signalisation et la communication. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	5.3.11b Les personnes en formation commentent le but et le couplage d'installations à courant faible pour la signalisation et la communication. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Installations à courant faible - Éléments de parties de commande (entre autres: Relais à courant continu et alternatif) - Appareils de sonnerie et de signalisation - Exemples de couplage	5.3.11c Les personnes en formation traitent les installations à courant faible, spécifiques à la partie signalisation et la communication. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créative
5.3.12a Les personnes en formation planifient des installations à courant faible, ainsi que des installations de protection de personnes, de biens et d'incendies. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	5.3.12b Les personnes en formation commentent le but, le fonctionnement et le principe d'installations de détection agression et effraction ainsi que des installations de protection d'incendies. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> - Genre de protection - Système et composantes - Intégration dans concept d'alarme	5.3.12c Les personnes en formation expliquent le principe des prestations de planification pour l'établissement de projet d'installation à courant faible et de sécurité et elles commentent l'exécution des travaux pas à pas. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créative

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ère</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

## 5.4 Electrotechnique

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.4.1a Les personnes en formation recherchent et déterminent des valeurs et des grandeurs au moyen de calculs électrotechniques se rapportant à des projets. (Domaine 3) [4 <sup>e</sup> année]	5.4.1b Les personnes en formation justifient la loi d'Ohm ainsi que les lois d'induction et de déplacement de charges pour les diverses formes de courant et de tension. Ils expliquent, avec ces trois lois de base de l'électrotechnique, les résistances dans un circuit à courant alternatif et les relations entre courant et tension lors de circuits électriques à courants sinusoïdaux. (Domaine 2)	<p><b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année AP</b></p> <p>Formes de tensions et de courants</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tensions et courants alternatifs: forme sinusoïdale, forme non-sinusoïdale, définition, valeurs, diagrammes</li> <li>- Tensions et courants continus: forme constante, formes variables dans le temps, définitions, diagrammes</li> <li>- Formes mixtes</li> </ul> <p>Loi d'Ohm</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relations de courant, tension et de résistance</li> <li>- Résistance active</li> <li>- Tâches de calcul</li> </ul> <p>Loi de déplacement des charges</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relation de courant, modification de tension et de capacité</li> <li>- Condensateur dans un circuit à courant continu lors de commande En et Hors</li> <li>- Condensateur dans un circuit à courant alternatif sous forme sinusoïdale</li> <li>- Résistance à courant alternatif, résistance capacitive</li> <li>- Tâches de calcul</li> </ul> <p>Loi d'induction</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relation de tension, modification de courant et inductive</li> <li>- Bobine dans un circuit à courant continu lors de commande En et Hors</li> <li>- Bobine dans un circuit à courant alternatif sous forme sinusoïdale</li> <li>- Résistance à courant alternatif, résistance inductive</li> <li>- Tâches de calcul</li> </ul>	5.4.1c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.4.2a ----	5.4.2b Les personnes en formation distinguent dans le système sinusoïdal la transformation d'énergie électrique entièrement et partiellement. Ils interprètent les relations entre énergie apparente, active et réactive et ils calculent des tâches correspondantes. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Transformation complète et partielle d'énergie - Énergie active et réactive, énergie apparente - Relation de puissance active, réactive et apparente - Facteur de puissance - Tâches de calcul avec des consommateurs d'énergie active, réactive et apparente	5.4.2c ----	M: Stratégies d'apprendre
5.4.3a ----	5.4.3b Les personnes en formation interprètent la loi de Kirchhoff et elles déduisent de là les divers couplages. Ils calculent des problèmes avec des résistances dans un système de courant continu et de courant alternatif et elles déterminent les puissances avec des couplages à plusieurs consommateurs. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> année</b> Loi de Kirchhoff - Kirchhoff 1 ou règle du point d'interconnexion - Couplage parallèle - Kirchhoff 2 ou règle du maillage - Couplage série - Couplage mixte simple - Tensions et courants avec des résistances actives - Tensions et courants avec des résistances avec courant alternatif - Triangle de tension et de courant - Impédance et admittance  Tâches de calcul (solution arithmétique et graphique) - Résistances actives, réactives et apparentes, en rapport avec les impédances - Calcul de R, L, C (entre autres avec des couplages purs série et parallèle) - Tensions actives et réactifs, courants actifs et réactifs - Cheminement pour résoudre des tâches (recette de solutions) - Puissance avec plusieurs consommateurs	5.4.3c ----	M: Stratégies d'apprendre

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.4.4a ----	5.4.4a Les personnes en formation précisent le principe du système triphasé et elles expliquent les différents couplages. Sur la base des relations mathématiques ils résolvent les problèmes. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Système triphasé (système à champ tournant) - Production de tensions triphasées en forme sinusoïdale - Couplage de 3 systèmes monophasé semblable (sur la base de la loi de Kirchhoff) - Producteur, conducteur, consommateur - Couplage étoile – triangle de producteurs et de consommateurs - Marche symétrique et asymétrique - Représentation de tensions et de courants avec un diagramme de lignes et du sens de rotation des aiguilles - Relation mathématique de courants et de tensions lors de couplage étoile - triangle  Tâche de calcul - Tensions, courants et puissances lors de charges symétriques - Charges asymétriques (construction géométrique)	5.4.4a ----	M: Stratégies d'apprendre
5.4.5a ----	5.4.5b Les personnes en formation expliquent l'usage d'instruments de mesure et les mesures nécessaires pour déterminer les valeurs électriques des systèmes sinusoïdaux et non sinusoïdaux. Ils résolvent des problèmes de mesure. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Valeurs moyennes de tensions et de courants - Valeurs moyennes arithmétiques ou valeurs moyennes linéaire - Valeur moyenne quadratique et valeur efficace, TRMS	5.4.5c ----	M: Stratégies d'apprendre
5.4.6a Les personnes en formation déterminent les mesures et elles interprètent les résultats. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	5.4.6b Les personnes en formation expliquent l'usage d'instruments de mesure et les mesures nécessaires pour déterminer les valeurs électriques des systèmes sinusoïdaux et non sinusoïdaux. Ils résolvent des problèmes de mesure. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Utilisation d'instruments de mesure - Caractéristique et utilisation d'instruments de mesure: multimètre, pince ampèremétrique, oscilloscope, mesure de puissance, compteur d'énergie, pont de mesure, instruments de mesure NIBT - Interprétation des valeurs de mesure: grandeur, ordre de grandeur, précision, valeur moyenne - Procédé de mesure (directe et indirecte)  Tâches de mesure technique - Essais et simulation - Tâches de calcul	5.4.6c ----	M: Techniques de gestion du travail

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappel  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ère</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

## 5.5 Technique de commande

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.5.1a ----	5.5.1b Les personnes en formation expliquent la structure de systèmes de commande, elles nomment les divers principes de commande et elles établissent une vue d'ensemble sur les moyens à utiliser. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 4<sup>e</sup> année</b> Systèmes de commande - Schéma bloc, concept (limite de commande et de réglage) - Sortes de commande: analogue, binaires, commandes digitales - Commande programmable: VPS, SPS, commande programmable libre - Vue d'ensemble sur les senseurs et acteurs	5.5.1c ----	M: Stratégies d'apprendre
5.5.2a Les personnes en formation projettent des commandes électromécaniques et électroniques. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	5.5.2b Les personnes en formation distinguent des dispositifs de commande électromécanique et électronique, elles expliquent leurs propriétés et leurs utilisations dans des circuits de commande sur la base d'exemples tirés de la pratique. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 4<sup>e</sup> année</b> Dispositions de commande - Éléments électrotechniques: interrupteur, relais, contacteur - Commande compacte - Éléments électroniques: transistor, thyristor, triac, relais semi-conducteur, contacteur semi-conducteur - Couplages de base de commande à contacts - Exemples de couplages	5.5.2c Les personnes en formation planifient des commandes électromécaniques et électroniques. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Kreativitätstechniken
5.5.3a ----	5.5.3b Les personnes en formation distinguent les divers types de redresseur et elles expliquent leurs fonctionnements ainsi que la mise en application. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 4<sup>e</sup> année</b> Redresseur de courant - Redresseur à courant continu et alternatif - Onduleur de fréquences - Exemples de couplage	5.5.3c ----	M: Stratégies d'apprendre
5.5.4a Les personnes en formation décrivent des systèmes de commandes programmables (API). (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	5.5.4b Les personnes en formation expliquent le principe et le fonctionnement d'automates programmables (API) et elles expliquent des exemples d'applications. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 4<sup>e</sup> année</b> Commande programmable (API) - Concept et fonction - Programmation élémentaire: plan de contacts (KOP), plan de fonction (FUP) - Exemples d'API pour la commande de consommateurs	5.5.4c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Orientation processus M: Techniques de créative

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ère</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles



## 5.6 Gestion automatisée aux bâtiments

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.6.1a Les personnes en formation projettent des installations de gestion automatisée aux bâtiments. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	5.6.1b Les personnes en formation expliquent les types et les principes des systèmes de bus répan- dus dans la gestion automatisée aux bâtiments. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 4<sup>e</sup> année</b> Automation de bâtiment - Concept, structure et tâche du système de la technique de bâtiment (technique de commande de bâtiments) - Principe de fonction du système de bus	5.6.1c Les personnes en formation expliquent le principe de base des travaux de planification pour les systèmes de supervision et de gestion automatisée aux bâti- ments et elles commentent l'exé- cution des prestations pas à pas. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail
5.6.2a Les personnes en formation déterminent les composants et périphériques tels que comme des capteurs et acteurs. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	5.6.2b Les personnes en formation décrivent des éléments essen- tiels et les composants des sys- tèmes de bus et elles expliquent leurs tâches et fonctions. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 4<sup>e</sup> année</b> Système de bus - Réseau d'installation pour la transmission d'informations (Powerline) - Bus d'installation KNX: organisation, structure de bus, interfaces, média de transmission, configuration - Éléments et composants: senseurs, acteurs, coupleurs, amplificatrices, lignes	5.6.2c ----	M: Techniques de gestion du travail
5.6.3a Les personnes en formation fixent les paramètres et elles établissent la documentation de l'installation. (Domaine 2) [4 <sup>e</sup> année]	5.6.3b Les personnes en formation expliquent, en relation avec des exemples tirés de la pratique, l'utilisation des systèmes de bus. (Domaine 2)	<b>TB: Technique des systèmes électriques 4<sup>e</sup> année</b> Exemples d'installation - Zone d'habitation et petites entreprises - Entrepreneurs (écoles, hôpitaux, entreprises, etc.) - Installations de détection de dangers	5.6.3c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Orientation proces- sus

## 6. Technique de communication

### 6.1 Installations de communications

<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
6.1.1a Les personnes en formation projettent et dessinent sur la base de plans et de descriptifs les schémas de principe et des plans d'installations de communications. (Domaine 3) [3 <sup>e</sup> année]	6.1.1b Les personnes en formation expliquent les propriétés et les applications du matériel d'installation. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 2<sup>e</sup> année BA</b> Matériels d'installation - Systèmes d'embrochages - Fils - Câbles - Fibres optiques - Caractéristiques (qualités de transmission entre autres)	6.1.1c Les personnes en formation planifient des installations et des points de raccordements pour des installations de communications et de réseaux. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail
6.1.2a ----	6.1.2b Les personnes en formation définissent la conception de systèmes télématiques en fonction des applications et elles expliquent les fonctions et les valeurs caractéristiques des parties de l'installation et des appareils terminaux. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 3<sup>e</sup> année AP</b> Fonctions de système terminaux - Appareils terminaux - Parties d'installation: NT; appareils complémentaires; Adaptateurs  Valeurs caractéristiques - Appareils terminaux: appareils téléphoniques - Parties d'installation: NT	6.1.2c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Méthodes de conseil
6.1.3a ----	6.1.3b Les personnes en formation nomment les possibilités d'utilisation de petits centraux (PBX) et elles expliquent les caractéristiques. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 3<sup>e</sup> année AP</b> Possibilités d'utilisation - Petites entreprises et domaine privé SOHO  Valeurs caractéristiques LM - LM pour circulation s'approchant - LM pour circulation s'éloignant - LM pour circulation interne - Autres LM - ISDN-LM	6.1.3c ----	M: Techniques de gestion du travail

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
6.1.4a Les personnes en formation déterminent les composantes <b>passives</b> nécessaires pour l'accès à Internet au moyen de la technologie à large bande xDSL avec des raccordements analogique et digitale d'abonnés. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	6.1.4b Les personnes en formation expliquent le système de base pour un accès au réseau d'Internet avec la technologie à bande large et elles expliquent la fonction des composantes <b>passives</b> de la partie d'installation pour le raccordement des abonnés. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 3<sup>e</sup> année AP</b> Vue d'ensemble, technologie du système à large: - Réseau à double fils en Cu - Réseau mobile - Réseau à câbles coaxiaux - Réseau à fibres optiques - Réseau par satellite - Réseau de raccordement radio (WLL) - Réseau d'alimentations d'énergie (PLC) Composantes radio passives - Câblage - Éclateur - Micro-filtre	6.1.4c ----	M: Techniques de gestion du travail
6.1.5a Les personnes en formation conseillent le maître de l'ouvrage sur les fonctions et possibilités des appareils terminaux. (Domaine 3) [4 <sup>e</sup> année]	6.1.5b Les personnes en formation expliquent les services principaux et complémentaires, proposés par les opérateurs, pour des installations télématiques simples. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 3<sup>e</sup> année AP</b> Services Carrier - Services: téléphonie; fax; transmission de données; Internet; Multimédia - Services complémentaires: services d'identification; services de déviation; SMS entre autres	6.1.5c ----	M: Méthodes de conseil S: Aptitude à la communication
6.1.6a Les personnes en formation déterminent les mesures et elles interprètent les résultats. (Domaine 3) [4 <sup>e</sup> année]	6.1.6b Les personnes en formation expliquent les méthodes de mesure pour le câblage de communication et elles interprètent les résultats des mesures. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 3<sup>e</sup> année AP</b> Procédés de mesure - Appareils de mesure et de contrôle - Catégorie et classe Résultats des mesures - Valeurs simples comme par ex.: pass / fail (passage / blocage)	6.1.6c ----	M: Techniques de gestion du travail

## 6.2 Installations coaxiales

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
6.2.1a ----	6.2.1b Les personnes en formation expliquent les propriétés d'installations coaxiales. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 4<sup>e</sup> année AP</b> Caractéristiques concernant: - Fréquences - Atténuation / amplification - Couplage terminal - Atténuation en retour / adaptation - Induction / immiscions - Ondulation - Chemin en avant et en arrière - Digitaliser et comprimer	6.2.1c Les personnes en formation expliquent le principe des travaux de planification pour des installations de réseaux par de câbles coaxiaux (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail
6.2.2a Les personnes en formation planifient des installations coaxiales et des points de raccordements pour TV, radio et des appareils de communication pour l'accès à Internet. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	6.2.2b Les personnes en formation expliquent et principe du réseau, la structure de distribution et le concept de mise à terre d'installation coaxiale. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 4<sup>e</sup> année AP</b> Construction du réseau, structure de répartition - Réseau de distribution de l'opérateur (WAN) - Point de transition (HÜP, SÜB, SÜS) - Réseau de distribution de bâtiment - Câble, distributeur, répartiteur, prises - Amplificateur  Concept de mise à la terre - Liaison équipotentielle et protection contre la foudre	6.2.2c Les personnes en formation planifient des installations coaxiales et des points de raccordements pour TV, radio et des appareils de communication pour l'accès à Internet. (Domaine 2)	M: Stratégies d'apprendre
6.2.3a Les personnes en formation déterminent les mesures et elles interprètent les résultats des mesures. (Domaine 3) [4 <sup>e</sup> année]	6.2.3b Les personnes en formation expliquent le rôle et le fonctionnement des appareils de test pour le contrôle des installations coaxiales. (Domaine 2)	<b>TB: Technique de communication 4<sup>e</sup> année AP</b> Contrôle - Appareil de mesure du niveau de signal	6.2.3c ----	M: Techniques de gestion du travail

## 7. Thèmes de formation interdisciplinaires

### Indication sur l'objectif de but 7:

Les quatre objectifs 7.1.3b, 7.2.1b, 7.2.2b et 7.2.3b renferment des domaines se recoupant de la formation professionnelle et de l'enseignement de culture générale. Le corps enseignant de la formation professionnelle doivent intégrer les aspects techniques dans l'enseignement qui sont marqués par ECG dans l'objectif d'évaluateur. Une coopération avec le corps enseignant de l'enseignement culture générale est recommandée.


### 7.1 Pensées et agissements se recoupant

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
7.1.1a ----	7.1.1b Les personnes en formation fréquentent dans l'association de classe des entreprises ou des objets techniques dans l'objectif d'une formation technique générale professionnelle et d'une extension de connaissances et elles reconnaissent les fruits se rapportant à cette formation. (Domaine 3)	<b>TB: Thèmes de formation se recoupant 1<sup>ière</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Les objets de visite s'orientent selon la situation de l'offre et des conditions de l'organisation. Exemples: Visite de: - Centrales, installations de production - Entreprises de luminaires - Entreprises de construction de matériels d'installation, appareils, composants - Expositions de nature techniques et scientifiques - Foires - Objets dans la pratique (technologie de bus, d'automatisation) - et autres	7.1.1c ----	M: Stratégies d'apprendre S: L Apprentissage tout au long de la vie
7.1.2a Les personnes en formation informent les stagiaires de leurs expériences professionnelles ou personnelles et des conséquences de la formation sur leurs loisirs. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	7.1.2b Les personnes en formation travaillent individuellement ou en petits groupes des thèmes ou des problèmes rencontrés dans l'entreprise et elles décrivent, dans une documentation, les solutions y relatives. (Domaine 3)	<b>TB: Thèmes de formation se recoupant 1<sup>ière</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Les activités s'orientent selon les situations d'entreprises actuelles et d'installations selon thèmes. Exemples: - Énergie, efficacité d'énergie - Production de tension - Éléments galvaniques, Accumulateurs - Manutention avec du poison, élimination et recyclage de déchets - Transformation de plans d'installation de la pratique - Appareils de froid, entre autres - Installation de protection par dispositif à courant différentiel résiduel - Sécurité de travail, prévention d'accident - et autres	7.1.2c ----	M: Stratégies d'apprendre M: Techniques créatives S: Responsabilité personnelle



**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
7.1.3a ----	7.1.3b Les personnes en formation nomment et appliquent des méthodes et des moyens, qui facilitent la formation, ainsi que la communication professionnelle et humaine. (Domaine 2) 	<b>TB: Thèmes de formation se recoupant 1<sup>ière</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Les activités s'étendent sur la base des prévisions du plan d'enseignement, ainsi que de la forme d'exécution (méthodes) de l'organisation de formation. Exemples: - Apprendre méthodiquement (apprendre, apprendre en explorant) - Rapport humain journalièrement (entre autres, éléments de bases de communication entre humains)	7.1.3c ----	M: Stratégies d'apprendre M: Moyens de communication S: Apprentissage tout au long de la vie S: Aptitude à la communication

## 7.2 Développement durable

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
7.2.1a ----	7.2.1b Les personnes en formation exposent leurs activités professionnelles en rapport avec l'économie, l'environnement et la société et elles tirent les conséquences de leur comportement comme personne professionnelle et privée. (Domaine 3) 	<b>TB: Thèmes de formation se recoupant 1<sup>ière</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Les activités s'étendent sur la base des prévisions du plan d'enseignement, ainsi que de la forme d'exécution (méthodes) de l'organisation de formation. Exemples: - Position clef des métiers électrotechniques (signification, compétences, tâches, ...) - Impact et utilité de la technologie d'énergie et de l'information	7.2.1c ----	M: Orientation processus
7.2.2a ----	7.2.2b Les personnes en formation mettent en évidence du point de vue professionnel et de formation général, quelles tâches se pose à la personne individuelle et à la communauté lors de la transformation d'un développement durable. (Domaine 3) 	<b>TB: Thèmes de formation se recoupant 1<sup>ière</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Les activités s'étendent sur la base des prévisions du plan d'enseignement, ainsi que de la forme d'exécution (méthodes) de l'organisation de formation. Exemples: - Relations avec l'énergie (signification, ressources, énergies renouvelables, efficacité de l'énergie, perspectives future et autres) - Société 2000-Watt (Novatlantis où similaire) - Agenda 21 - Construire efficacement (norme SIA 380/4, Minénergie, maison passive, et autres)	7.2.2c ----	S: Apprentissage tout au long de la vie


**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

270780BE Plan ecole prof EP\_F.doc

**Légende:** **TB** = Branche ou thème de branches  
**BA** = Bases (1<sup>ière</sup> - 2<sup>e</sup> année de formation)  
**AP** = Approfondir (3<sup>e</sup> - 4<sup>e</sup> année de formation)  
**ECG** = Enseignement de culture général

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

Page 38 de 45

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
7.2.3a ----	7.2.3b Les personnes en formation réalisent en activité commune des thèmes orientés vers l'organisation, pour acquérir un développement durable de connaissances générales, des compétences sociales et des dispositions d'action. (Domaine 2) 	<b>TB: Thèmes de formation se recoupant 1<sup>ière</sup> - 4<sup>e</sup> année</b> Les activités s'étendent sur la base des prévisions du plan d'enseignement, ainsi que de la forme d'exécution (méthodes) de l'organisation de formation. Exemples: - Mobilité - Environnement, écologie (climat, eau, air, ressources, et autres) - Santé et alimentation - Thèmes de bases étiques (responsabilité, valeurs, dignité humaine, et autres) - Thèmes d'occasion actuelle - Loisir - et autres	7.2.3c ----	S: Aptitude au travail en équipe S: Résistance physique et psychique

**Annexe: Suggestion pour l'objectif évaluateur recommandé à atteindre de l'ECG****Indication:**

**ECG** Divers objectifs évaluateurs des écoles professionnelles ont une relation directe avec la mission de l'enseignement de culture général (ECG) à l'école professionnelle. Pour préciser ces points, ces derniers sont marqués par un symbole. Les corps enseignants de la culture générale ont, avec ces recommandations, un instrument complémentaire pour la formation selon les besoins appropriés et un attrait pour la coopération avec les corps enseignants pour les connaissances professionnelles.

**1. Tâches et fonctions de l'entreprise****1.1 Caractère de mandats**

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
1.1.1a Les personnes en formation utilisent de manière efficace des instruments de planification, comme par ex. agenda et liste d'activités. (Domaine 2) [2 <sup>e</sup> année]	1.1.1b Les personnes en formation expliquent le maniement des instruments de planification comme par ex. agenda et liste d'activités. (Domaine 2) <b>ECG</b>	<b>EN S: Aspect économique / Aspect technologique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simplification de travail</li> <li>- Sortes d'instruments de planification</li> <li>- Aménagement d'information et de communication</li> <li>- Temps consacré-résultat-règle (principe Pareto)</li> </ul>	1.1.1c ----	M: Techniques de gestion du travail
1.1.2a Les personnes en formation expliquent le déroulement du mandat dès le premier contact avec le client jusqu'à l'achèvement complet des prestations. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	1.1.2b Les personnes en formation décrivent chaque phase du mandat en fonction de la pratique. (Domaine 2) <b>ECG</b>	<b>EN S: Aspect de droit / Aspect économique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Règles juridiques au travail journalier, contrats</li> <li>- Déterminer le besoin, offre, adjudication du mandat, déroulement du mandat, remise au client, établissement de la facture, soins aux clients</li> <li>- Ventes complémentaires</li> </ul>	1.1.2c Les personnes en formation expliquent le déroulement d'un mandat selon les recommandations 108 de la SIA. (Domaine 2)	M: Orientation processus
1.1.7a Die Lernenden erläutern die Les personnes en formation expliquent et appliquent le système de management d'assurance de qualité de l'entreprise (par ex.: système QM ou des directives de l'entreprise) et elles contrôlent ainsi leur travail. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	1.1.7b Les personnes en formation dénombrent les systèmes d'assurance de qualité de l'entreprise (Système QM) et elles nomment leur but. (Domaine 1) <b>ECG</b>	<b>EN S: Aspect économique / Aspect technologique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer la qualité comme avantage de concurrence</li> <li>- Assurer la qualité dans l'activité commerciale</li> <li>- Assurer la qualité dans le domaine de la formation</li> <li>- Moyen pour assurer la qualité</li> <li>- Assurer la qualité dans la simplification du travail</li> </ul>	1.1.7c ----	M: Orientation processus S: Responsabilité personnelle g




**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **ECG** = Enseignement de culture général  
**EN L+C** = Enseignement langue et communication  
**EN S** = Enseignement social

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles




## 1.2 Relations de clients

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
1.2.2a Les personnes en formation expliquent les directives et principes du comportement de l'entreprise envers les clients (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	1.2.2b Les personnes en formation expliquent les avantages réciproques d'une relation solide et compétente avec la clientèle. (Domaine 2) 	<b>EN L+C Langue et communication</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principe d'une relation d'organisation réussie</li> <li>- Structure et soins d'une relation solide avec les clients</li> <li>- Communication</li> </ul> <b>EN S: Aspect économique / Aspect éthique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le comportement attendu du client</li> <li>- Facteurs d'influence sur la relation avec les clients</li> <li>- Retombées positives sur le résultat de l'entreprise</li> <li>- Mécanisme du marché</li> </ul>	1.2.2c ----	S: Civilité
1.2.3a Les personnes en formation dirigent des entretiens de conseils simples avec les clients. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	1.2.3b Les personnes en formation formulent les méthodes de conseils aux clients. (Domaine 2) 	<b>EN L+C Langue et communication</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informations et conseils pratiques aux clients</li> <li>- Formes d'entretien personnel et téléphonique</li> <li>- Technique interrogative se rapportant à une situation</li> <li>- Argumentation à succès</li> </ul> Point de repère: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capter les besoins du client (reconnaître)</li> <li>- Formes de conseils: écrit, oral</li> <li>- Entretien de conseil: marche à suivre, comportement, se produire, ...</li> <li>- Conseil actif et passif: renseignements, recommandations, propositions, documents, ...</li> </ul>	1.2.3c ----	M: Méthodes de conseil S: Aptitude à la communication
1.2.4a Les personnes en formation proposent selon l'avancement de leur formation des prestations de service de projet aux meilleurs rendements énergétiques. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	1.2.4b Les personnes en formation formulent les méthodes d'un entretien de vente performant et elles décrivent les besoins de la clientèle. (Domaine 2) 	<b>EN L+C Langue et communication</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien de vente</li> <li>- Communiquer avec efficacité (verbal / non-verbal)</li> <li>- Stratégie pour éviter et résoudre des conflits</li> <li>- Technique de présentation; utilisation de matériel de projection, de son et de données</li> <li>- Principe de la psychologie de vente</li> </ul> Point de repère: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien de vente: marche à suivre, comportement, se produire, ...</li> <li>- Procédure d'entretien: propositions, offre, commande, conditions de contrat, ...</li> </ul>	1.2.4c ----	M: Méthodes de conseil M: Techniques de créative S: Aptitude à la communication


**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **ECG** = Enseignement de culture général  
**EN L+C** = Enseignement langue et communication  
**EN S** = Enseignement social

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles


Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
1.2.5a Les personnes en formation exécutent les directives reçues lors de l'établissement d'offre. (Domaine 2) [3 <sup>e</sup> année]	1.2.5b Les personnes en formation expliquent chaque partie de l'offre et est à même d'expliquer leur forme et teneur juridique. (Domaine 2) 	<b>EN S: Aspect de droit</b> - Offre obligatoire / non obligatoire - Erreur considérable - Acceptation / commande - Règles juridiques au travail journalier	1.2.5c ----	M: Techniques de gestion du travail S: Aptitude au travail en équipe

### 1.3 Organisation et compétence


Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
1.3.1a Les personnes en formation expliquent, sur la base d'un organigramme établi personnellement, les départements de l'entreprise, ainsi que les fonctions et les responsabilités. (Domaine 2) [1 <sup>ère</sup> année]	1.3.1b Les personnes en formation décrivent les formes d'organisation des entreprises et expliquent leurs caractéristiques et fonctions. (Domaine 2) 	<b>EN S: Aspect de droit</b> - Formes de sociétés selon CO - Structures d'organisation - Responsabilités dans l'entreprise	1.3.1c ----	M: Orientation processus

## 2. Techniques de travail

### 2.2 Sécurité de travail

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
2.2.1a Les personnes en formation utilisent leur propre équipement de protection. (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	2.2.1b Les personnes en formation nomment les conséquences juridiques et techniques pouvant découler du non-respect des directives et recommandations concernant la sécurité au travail. (Domaine 1) 	<b>EN S: Aspect de droit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Résultats du droit de travail: bases de droit, réprimande, résiliation, ...</li> <li>- Résultats techniques d'assurance: responsabilité, diminution des prestations, conséquences sur les primes d'assurance, ...</li> </ul>	2.2.1c Les personnes en formation expliquent, le comportement à tenir et les dispositions à prendre pour garantir la sécurité au travail dans l'atelier et sur les chantiers et installations. (Domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail S: Responsabilité personnelle

### 2.3 Ergonomie et sécurité de travail dans l'entreprise

2.3.4a Les personnes en formation procèdent dans l'entreprise comme en privé selon les règles de comportement et de protection de la santé et de prévoyances. (Domaine 2) [1 <sup>ière</sup> année]	2.3.4b Les personnes en formation localisent, dans son environnement personnel, les facteurs d'influences positives et négatives pour la santé et les reflètent par son comportement personnel. (Domaine 3) 	<b>EN S: Aspect identité et socialisation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Facteurs d'influences possible du métier, famille, loisir, environnement, ...</li> <li>- Développement de la personnalité</li> <li>- Stress et management de stress</li> <li>- Formes des relations avec les ennuis, tensions, conflits</li> </ul>	2.3.4c Les personnes en formation se comportent au cours selon les règles de comportement pour la protection et la prévention de la santé. (Domaine 2)	S: Responsabilité personnelle
---	---	---	--	-------------------------------


**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **ECG** = Enseignement de culture général  
**EN L+C** = Enseignement langue et communication  
**EN S** = Enseignement social


**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

## 7. Thèmes de formation interdisciplinaires

### 7.1 Penser et procéder se recoupant

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
7.1.3a ----	7.1.3b Les personnes en formation détaillent et appliquent les méthodes et les moyens qui facilitent la formation ainsi que la communication professionnelle et humaine. (Domaine 2) 	<b>EN L+C Langue et communication</b> Les activités s'étendent sur la base des prévisions du plan d'enseignement, ainsi que de la forme d'exécution (méthodes) de l'organisation de formation. Exemples: - Apprendre méthodiquement (apprendre, apprendre en explorant) - Rapport humain journalièrement (entre autres, éléments de bases de communication entre humains)	7.1.3c ----	M: Stratégies d'apprendre M: Moyens de communication S: Apprentissage tout au long de la vie S: Aptitude à la communication



### 7.2 Développement durable

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
7.2.1a ----	7.2.1b Les personnes en formation exposent leurs activités professionnelles en rapport avec l'économie, l'environnement et la société et tirent les conséquences de leur comportement comme personne professionnelle et privée. (Domaine 3) 	<b>EN S: Aspect écologique, technologique et économique</b> Les activités s'étendent sur la base des prévisions du plan d'enseignement, ainsi que de la forme d'exécution (méthodes) de l'organisation de formation. Exemples: - Position clef des métiers électrotechniques (signification, compétences, tâches, ...) - Impact et utilité de la technologie d'énergie et de l'information	7.2.1c ----	M: Orientation processus

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **ECG** = Enseignement de culture général  
**EN L+C** = Enseignement langue et communication  
**EN S** = Enseignement social

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
7.2.2a ----	7.2.2b Les personnes en formation mettent en évidence, du point de vue professionnel et de formation général, les tâches se rapportant à la personne individuelle ou à la communauté lors de la transformation d'un développement durable. (Domaine 3) 	<b>EN S: Aspect écologique, technologique et économique</b> Les activités s'étendent sur la base des prévisions du plan d'enseignement, ainsi que de la forme d'exécution (méthodes) de l'organisation de formation. Exemples: - Relations avec l'énergie (signification, ressources, énergies renouvelables, efficacité de l'énergie, perspectives future et autres) - Société 2000-Watt (Novatlantis ou similaire) - Agenda 21 - Construire efficacement (norme SIA 380/4, Minénergie, maison passive, et autres)	7.2.2c ----	S: Apprentissage tout au long de la vie
7.2.3a ----	7.2.3b Les personnes en formation réalisent en commun des thèmes orientés vers l'organisation afin d'acquérir un développement durable de connaissances générales, de compétences sociales et de dispositions d'actions. (Domaine 2) 	<b>EN S: Aspect éthique, identité et socialisation</b> Les activités s'étendent sur la base des prévisions du plan d'enseignement, ainsi que de la forme d'exécution (méthodes) de l'organisation de formation. Exemples: - Mobilité - Environnement, écologie (climat, eau, air, ressources, et autres) - Santé et alimentation - Thèmes de bases éthiques (responsabilité, valeurs, dignité humaine, et autres) - Thèmes d'actualité - Loisirs - et autres	7.2.3c ----	S: Aptitude au travail en équipe S: Résistance physique et psychique

**Taxonomie:** **Domaine 1** = Rappeler  
**Domaine 2** = Comprendre et appliquer  
**Domaine 3** = Travail étendue de problèmes

**Légende:** **ECG** = Enseignement de culture général  
**EN L+C** = Enseignement langue et communication  
**EN S** = Enseignement social

**M&S Compétences:**  
**M** = Compétences méthodologiques  
**S** = Compétences sociales et personnelles