



Plan d'enseignement, école professionnelle

Planificatrice-électricienne CFC / Planificateur-électricien CFC

64505

Table des matières:	Indication		Page
	Vue d'ensemble	Général et taxonomie	Page 1
	Contenu de formation	Répartition des leçons des connaissances professionnelles	Page 2
		Tâches et fonctions de l'entreprise	Page 3
		Techniques de travail	Page 5
		Bases technologiques	Page 8
		Documents de planification et documentation technique	Page 17
		Technique des systèmes électriques	Page 22
		Technique de communication	Page 33
		Thèmes de formation interdisciplinaires	Page 35

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:** Commission pour la formation professionnelle d'EIT.swiss, l'association professionnelle de la branche électrique suisse.

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 ^{re} et 2 ^e	3 ^e et 4 ^e	
Connaissances professionnelles		560	400	960
Technique de travail	Matériaux, sécurité au travail	60	---	60
Bases technologiques	Mathématique	80	---	340
	Électrotechnique, électronique et technique professionnelle élargie	220	---	
	Technique de la communication	40	---	
Documents de planification et documentations technique	Documentation de travail, documentation d'installation	60	60	240
	Règles de la technique	60	60	
Technique des systèmes électriques	Technique d'installation et de distribution d'énergie, technique d'utilisation d'énergie	---	200	200
	Électrotechnique, technique de commande, automatisation du bâtiment	---	200	
Techniques de communication	Installations de communications, installations coaxiales	---	60	60
Thèmes de formation interdisciplinaires <i>(ne donne pas de note séparée)</i>	Pensées et agissements se recoupant, développement durable	40	20	60
Culture générale		240	240	480
Gymnastique et sport		80	80	160
Total		900	720	1620

Les leçons des buts de performances 1.1.4b/5b/7b et 1.3.2b dans les compétences du domaine „Tâches et fonctions d'entreprise “ sont intégrées dans d'autres domaines de compétences.

Contenu de formation: 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
1.1.4a Les personnes en formation appliquent les logiciels bureautiques, en relation aux mandats, pour le traitement de texte, tableurs, présentations graphiques et applications pour Internet. (domaine 2) [3 ^e 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)	TB: Documentation de travail 3^e - 4^e année 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	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 ^{re} année]	1.1.5b Les personnes en formation interprètent les règles de sécurité lors d'échange de données électroniques. (domaine 2)	TB: Documentation de travail 3^e - 4^e année 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
1.1.7a Les personnes en formation expliquent et appliquent le système de management d'assurance de qualité de l'entreprise et de l'aménagement environnemental et elles contrôlent ainsi leur travail (domaine 2) [3 ^e année]	1.1.7b Les personnes en formation citent les systèmes d'assurance de qualité de l'entreprise et donnent leur but. (domaine 1)	TB: intégré en relation avec le thème 1^{re} - 2^e année BA • Charge de l'environnement en relation avec l'activité professionnelle • Cleantech sur l'emplacement de travail (exemple: produits, prestations, emploi de matériel, recyclage, efficient d'énergie) • Possibilité d'adaptation à l'emplacement de	1.1.7c ----	M: Processus d'orientation M: Ecologie S: Sens des responsabilités

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

1.2 Relations de clients*Pour cet objectif, aucun objectif évaluateur est défini pour l'enseignement professionnel.***1.3 Organisation et compétence**

<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
<p>1.3.2a</p> <p>Les personnes en formation prennent position avec des partenaires externes, comme par ex.: architectes, entreprises généraux, distributeurs d'énergie, instances de contrôle, installateurs électricien, etc.</p> <p>(domaine 2) [4^e année]</p>	<p>1.3.2b</p> <p>Les personnes en formation citent des institutions électrotechniques et des organisations de la branche d'installation électriques.</p> <p>(domaine 1)</p>	<p>TB: Règles de la technique 1^{re} - 2^e année BA</p> <p>Organisation électrotechnique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisations internationales: Commission électrotechnique internationale CEI - 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 cantonaux d'assurance incendie AEAI, Association Suisse de Normalisation (SNV), Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes SIA 	<p>1.3.2c</p> <p>Les personnes en formation clarifient les relations des diverses institutions et organisations en rapport avec leur activité pratique.</p> <p>(domaine 2)</p>	<p>M: Processus d'orientation</p>

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
 EIT.swiss

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

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 citent, selon la pratique professionnelle, les caractéristiques des matériaux utilisés et le respect environnemental. (domaine 1)	TB: Techniques de travail 1^{re} - 2^e 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
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 ^e année]	2.1.2b Les personnes en formation citent les propriétés mécanique, électrique, thermique et chimique des matériaux relatifs à la pratique professionnelle et de leurs applications. (domaine 1)	TB: Techniques de travail 1^{re} - 2^e année Propriétés mécaniques - Comportement par l'influence de forces: résistance, dureté, rupture, élasticité, plasticité - Étanchéité Propriétés électriques - Conductibilité - Rigidité diélectrique - Propriétés magnétique et diélectrique Comportement thermique - Point de fusion - Point d'ébullition - Résistance thermique - Capacité de chaleur - Conductibilité thermique 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	2.1.2c ----	M: Stratégies d'apprendre M: Ecologie

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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 2.1.2b	Utilisation <ul style="list-style-type: none"> - Métaux (Cu, Al, Fe) - alliage de métaux (CuNi, CuZn) - Non-métaux (C, Si) - Matière synthétique (PVC, PE, PET, PUR, silicone, caoutchouc) 		
2.1.4a Les personnes en formation appliquent les véritables mesures de protection en relation avec les éléments dangereux. (par ex. toner, produits de nettoyage, amiante, tubes de lampes fluorescentes, etc.). (domaine 2) [1 ^{re} année]	2.1.4b Les personnes en formation expliquent les symboles des classes de toxicité sur les étiquettes et elles commentent les dangers ainsi les mesures de protection en relation avec les éléments dangereux en toxicité, à l'environnement et à l'incendie. (domaine 2)	TB: Techniques de travail 1^{re} - 2^e année Signe de reconnaissance des matériaux dangereux <ul style="list-style-type: none"> - Symbole des matériaux dangereux et désignation Manutention avec des matériaux dangereux <ul style="list-style-type: none"> - Amiante - Lampes fluorescentes - Produits chimiques 	2.1.4c ----	M: Ecologie S: Sens des responsabilités
2.1.5a Les personnes en formation éliminent les appareils électriques et télématiques, matériaux et produits chimiques conformément aux directives et prescriptions. (domaine 2) [1 ^{re} année]	2.1.5b Les personnes en formation expliquent les directives et prescriptions pour l'élimination des appareils électriques (OREA), matériaux et produits chimiques. (domaine 2))	TB: Techniques de travail 1^{re} - 2^e année Liste de toutes les mesures de protection d'environnement <ul style="list-style-type: none"> - 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: Sens des responsabilités

2.2 Travaux pratiques sur les chantiers et installations inclus la sécurité au travail et la protection de la santé

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
2.2.5a Les personnes en formation reconnaissent lors de travaux sur le chantier sur des installations et équipements les dangers électriques et non électriques et elles les détournent. Lors de danger, manifeste et si elles ne sont pas sûres, elles ont le droit et l'obligation d'interrompre le travail jusqu'à l'élimination du danger. Dans le cas concret, elles informent la personne professionnelle supérieure. (domaine 2) [en pratique]	2.2.5b Les personnes en formation expliquent les mesures de prévention pour éviter des accidents professionnels et les règles élémentaires lors de travaux aux installations électriques. (Directives et recommandations de la SUVA, CFST et ESTI) (domaine 2)	TB: Techniques de travail 1^{re} - 2^e année - Directives et instructions de la SUVA en relation avec l'activité professionnelle - Règles de sécurités 5+5	2.2.5c ----	M: Processus d'orientation S: Sens des responsabilités

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 ^{re} 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)	TB: Techniques de travail 1^{re} - 2^e année Sens et but de la solution de branche BATISEC en relation avec l'activité professionnelle. (Solution de branche pour la sécurité et la protection de la santé des branches de 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 et la protection de la santé dans le bureau et elles les appliquent. (domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail S: Sens des responsabilités
2.3.3a Les personnes en formation procèdent en cas d'urgence correctement la technique de sécurité selon l'organisation interne de l'entreprise. En cas concret, elles appliquent les premiers secours. (domaine 2) [1 ^{re} 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)	TB: Techniques de travail 1^{re} - 2^e année 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: Processus d'orientation S: Résistance physique et psychique

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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 ^e année]	3.1.1b Les personnes en formation résolvent des tâches à l'aide d'opérations mathématiques et logiques ainsi qu'avec des équations algébriques. (domaine 2)	TB: Mathématique 1^{re} année 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 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)	TB: Mathématique 1^{re} année 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 présentent des valeurs réelles par graphique et elles résolvent graphiquement les tâches. (domaine 2)	TB: Mathématique 1^{re} année Représentations graphiques - Sortes de diagrammes - Représentation dans le système rectangulaire de coordonnées linéaire et non linéaire à divers 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

Légende: **TB** = Branche ou thème de branches
BA = Bases (1^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

3.2 Electrotechnique					
Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation		Cours interentreprises	Compétences M et S
3.2.1a Les personnes en formation choisissent les composantes électrotechniques se rapportant aux mandats et déterminent les caractéristiques. (domaine 3) [3 ^e année]	3.2.1b 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. (domaine 2)	TB: Electrotechnique 1^{re} année BA Système électrotechnique - Système partiel technique de systèmes de transformation d'énergie - Structure et construction, flux d'énergie - Exemples, construire et combiner des producteurs, dispositifs de commande et de transmission et de consommateurs - Variantes de service: en liaison avec le réseau et en îlot (exemples) - Circuit de courant comme unité de fonction	3.2.1c Les personnes en formation résolvent avec des connaissances électrotechniques des équipements de distribution. (domaine 2)	M: Processus d'orientation M: Stratégies d'apprendre	
		Caractères de l'électricité - Qualités de l'énergie électrique (forme d'énergie) - Forces et mouvements de la charge ou porteur d'énergie électrique: électrons et ions - Signification et qualité des matières électriques: conducteur, semi-conducteur et non-conducteur			
		Phénomènes électriques - Production (naissance) et utilisation des forces électriques (tensions électriques), mouvement de porteur de charge (courant électrique), champs électriques et magnétiques - 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) - Circuit de courant électrique, comme circuit fermé des forces de réactions électriques et magnétiques			
3.2.2a ----	3.2.2b Les personnes en formation peuvent juger la valeur du porteur d'énergie et ils peuvent attribuer correctement leur utilité. (domaine 1)	TB: Electrotechnique 1^{re} année BA Importance des porteurs d'énergie: - Huile minérale, gaz naturel, charbon, biomasse, - Energie chimique (radioactivité), - Eau, vent, marées, énergie solaire, géothermie - Accumulation	3.2.2c ----	M: Stratégies d'apprendre	

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

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)	<p>TB: Electrotechnique 1^{re} année BA</p> <p>Valeurs du système fondamental / Loi d'Ohm</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Circuits élémentaires de courant électronique</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 grandeurs fondamentales du système électrotechnique. (domaine 2)	<p>TB: Electrotechnique 1^{re} année</p> <p>Tâches de calcul</p> <ul style="list-style-type: none"> - Énergie, puissance, facteur de rendement - Densité de courant <p>Transformation, ordre de grandeur</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 nomment les valeurs des champs. (domaine 1)	<p>TB: Electrotechnique 1^{re} année</p> <p>Champs électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Causes: forces électriques (tensions électriques) - Tracés des lignes de champs (exemple) - Grandeurs du champ <p>Champs magnétiques et électromagnétiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

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>TB: Electrotechnique 1^{re} - 2^e année</p> <p>Résistances</p> <ul style="list-style-type: none"> - Résistance comme transformateur d'énergie (consommateurs) - Résistance comme élément de commande - Résistances et ses mesures - Définitions des résistances - Valeurs des résistances et leurs cohésions (p.ex. variabilité avec la température) <p>Bobine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bobine comme mémoire d'énergie de champ magnétique - Construction, espèce et application (exemples) - Définition de l'inductance - Inductance et mémoire d'énergie - Valeurs d'inductance et leurs relations <p>Condensateur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Condensateur comme mémoire d'énergie de champ électrique - Construction, espèce et application (exemples) - Définition de la capacité - Capacité et mémoire d'énergie - Valeurs de capacité et leurs relations 	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>TB: Electrotechnique 1^{re} - 2^e année</p> <p>Tâches de calcul</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valeurs de résistance: résistance, conductibilité, valeurs géométriques, valeurs des matériels <p>Evénements électriques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Résistance: production de chaleur (consommateurs), lignes électriques - Inductance: bobine de contacteur, bobine de self - Capacité: condensateur dans le VG, condensateur de lissage 	3.2.7c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.2.8a ----	3.2.8b Les personnes en formation établissent avec certaines parties de systèmes des installations électriques et des couplages. (domaine 2)	<p>TB: Electrotechnique 1^{re} - 2^e année</p> <p>Essais et simulations</p> <p>Exemples:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Couplage de lampes - Couplage de contacteurs - et autres 	3.2.8c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Stratégies d'apprendre

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

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) [4 ^e année]	3.3.1b Les personnes en formation citent des éléments et des couplages de base analogiques et digitales en rapport avec la profession et elles décrivent leur fonctionnement. (domaine 1)	TB: Electronique 2^e année Éléments de construction électronique - Diodes, transistors, thyristors, éléments coupleurs optoélectronique, résistance dépendant du service Couplages de base électronique comme - Couplage de diodes simple - Redresseur non commandé	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)	TB: Electronique 2^e année 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 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	3.3.2c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.3.3a ----	3.3.3b Les personnes en formation citent les fonctions de couplages analogiques pratique en rapport avec la profession sur la base de schémas de la pratique. (domaine 1)	TB: Electronique 2^e année Exemples de fonction de couplage - Technique d'utilisation d'énergie (p.ex. variateur / variateur de lumière) - 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 citent les fonctions de couplages digitales pratique en rapport avec la profession sur la base de schémas de la pratique. (domaine 1)	TB: Electronique 2^e année 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

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

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 ^e 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)	TB: Technique de la communication 2^e année BA 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 - Marché de communication: („dernier km“)	3.4.1c ----	M: Processus d'orientation 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)	TB: Technique de la communication 2^e année BA Techniques de transmission - Transformation de signaux analogiques et digitaux dans les systèmes d'automatisation et IT: modulation, démodulation, multiplexing - Large bande, direction de communication	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)	TB: Technique de la communication 2^e année BA Parties d'installation du système IT (installations Inhouse) - Appareils terminaux - Interfaces / points de transmission - Liaisons: lignes, raccordements	3.4.3c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.4.4a ----	3.4.4b Les personnes en formation décrivent les systèmes de télématique analogique et digitale et leur topologie. (domaine 1)	TB: Technique de la communication 2^e année BA Systèmes télématique - Système de téléphonie courante POTS - Système réseau fixe IT (WAN, LAN): Internet; (technique de raccordement) - Réseau mobile - UKV („réseau total“) - Couplage réseaux (Powerline) - Système coaxial	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

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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 3.4.4b	Topologie de réseau - Structure de base: bus; étoile; arbre; boucle; maillé - Topologie LAN: Ethernet; Wireless-LAN		

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 ^e année]	3.5.1b Les personnes en formation expliquent les valeurs et les unités selon le système international d'unités (SI). (domaine 2)	TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} année 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: Stratégies d'apprendre
3.5.2a ----	3.5.2b Les personnes en formation calculent l'énergie, la puissance et le rendement de systèmes non électriques. (domaine 2)	TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} année 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
3.5.3a ----	3.5.3b Les personnes en formation expliquent des fonctions mécaniques et elles calculent des tâches. (domaine 2)	TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} année Procédés et valeurs mécaniques - 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

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
 EIT.swiss

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

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
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)	TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} – 2^e année 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
3.5.5a ----	3.5.5b Les personnes en formation calculent et expliquent des systèmes électrochimiques tirés de la pratique. (domaine 2)	TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} - 2^e année 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 décrivent les procédés chimiques tirés de la pratique professionnelle et elles démontrent leurs effets. (domaine 1)	TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} - 2^e année Bases de connaissances de chimie - Limite aux procédés physiques - Base de minéraux chimiques (éléments) - Systèmes périodiques - Atome, électrons, molécules, ions Procédés chimiques - Liaisons d'oxygène (Fe _x O _x , CO, CO ₂) - Procédés d'oxydations et réductions - Corrosion électrochimique: électrolyte, chaîne de tension	3.5.6c ----	M: Stratégies d'apprendre

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
3.5.7a ----	3.5.7b Les personnes en formation expliquent les caractéristiques de systèmes d'éclairage et elles nomment les grandeurs de base. (domaine 2)	<p>TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} - 2^e année</p> <p>Systèmes techniques lumineux</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <hr/> <p>Valeurs techniques de lumière</p> <ul style="list-style-type: none"> - Courant de lumière - Luminosité - Valeurs d'éclairage - Densité lumineuse 	3.5.7c ----	M: Stratégies d'apprendre
3.5.8a ----	3.5.8b Les personnes en formation résolvent des problèmes de calcul d'éclairage. (domaine 2)	<p>TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} - 2^e année</p> <p>Tâches de calcul</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploitation lumineuse - Facteur de rendement lumineux - Recherche du nombre de luminaires 	3.5.8c ----	M: Stratégies d'apprendre

4. Documents de planification et documentation technique**4.1 Documentation de travail**

<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
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 ^e année]	4.1.3b Les personnes en formation rédigent correctement et d'une manière compréhensible des descriptions d'installation simple. (domaine 2)	TB: Documentation de travail 1^{re} - 2^e année BA 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

<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
4.2.10a Les personnes en formation interprètent et établissent la documentation des installations et équipements. (domaine 3) [3 ^e 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)	TB: Documentation d'installation 1^{re} année BA 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 Exemples d'application de: - Installations à courant fort et à courant faible - Technique de commande et d'automatisation de bâtiments - Télécommunication	4.2.10c Les personnes en formation interprètent la documentation des installations et équipements. (domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
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 ^e année]	4.2.11b Les personnes en formation interprètent des schémas et elles sont à même d'établir de tels documents en appliquant les symboles selon les normes. (domaine 2)	TB: Documentation d'installation 1^{re} année BA Symboles - Symboles graphiques selon normes de plans de couplage (IEC 617, SN EN 60617) - Signes de repairs: lettres de repère, chiffre à dénombrer, signe de fonction <i>(Pour unifier la symbolique, la formation se réfère sur le manuel "Symboles pour l'électrotechnique". (source de commande: www.electrosuisse.ch)</i> TB: Documentation d'installation 1^{re} - 2^e année BA Plans de commande - Schéma du circuit de courant, schéma de principe de: Commande de lampes, Installations d'éclairages et de chauffage Couplage de mesure, Installations à courant faible, Couplage électroniques	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
4.2.12a Les personnes en formation développent et dessinent, sur la base de plans et de descriptifs, des schémas de principe, de montage, de raccordement ainsi que des schémas développés concernant des installations de courant fort et faible ainsi que des installations de sécurités. (domaine 3) [4 ^e année]	4.2.12b Les personnes en formation dessinent les symboles selon les normes pour les schémas d'installations à courant fort et courant faible et elles établissent des schémas de principe, des circuits de courant, et schémas de fonction. (domaine 2)	TB: Documentation d'installation 3^e - 4^e année AP Schémas de circuits de courant, schémas de principes e schémas bloc de: - Installations d'éclairages et de chauffage Commande de machines électriques Installations à courant faible Couplages électroniques Installations télématique Installations de sécurité - Schémas de principe d'installations	4.2.12c Les personnes en formation établissent des schémas de principe, des circuits de courant des schémas de fonction proche de la pratique. (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 forment une représentation de procédé de déroulement. (domaine 2)	TB: Documentation d'installation 3^e - 4^e année AP Procédé de reproduction - Diagramme du déroulement du processus - Diagramme de flux	4.2.13c ----	M: Stratégies d'apprendre M: Techniques de créative

4.3 Règles de la technique

<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
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 ^e année]	4.3.1b Les personnes en formation expliquent les relations entre loi, ordonnances, normes et directives du distributeur d'énergie. (domaine 2)	TB: Règles de la technique 1^{re} - 2^e année BA Lois - Loi concernant les installations électriques LIE (RS 734.0) - Loi sur les télécommunications LTC (RS 784.10) - 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 - 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: Processus d'orientation
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)	TB: Règles de la technique 1^{re} - 2^e année BA Contenu et importance de l'OIBT - Dispositions générales - Autorisation pour travaux d'installation - Exécution des travaux d'installation - Contrôle des installations - Émoluments, 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)	<p>TB: Règles de la technique 1^{re} - 2^e année BA</p> <p>Contenue, conception et importance des NIBT (vue d'ensemble)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Domaine d'application, but et principes - Définitions - Détermination des caractéristiques générales - Protection pour assurer la sécurité - Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Vérifications - Règles pour les installations et emplacements spéciaux <hr/> <p>Contenu de la NIBT compacte (Vue d'ensemble)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Index - Partie normes - Partie professionnelle <hr/> <p>Mesures de protection générale et dispositions de sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 ^e 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)	<p>TB: Règles de la technique 1^{re} - 2^e année BA</p> <p>Établissement et entretien selon NIBT</p> <ul style="list-style-type: none"> - Détermination des caractéristiques générales - Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Règles complémentaires pour emplacements, domaines et installations spéciaux <hr/> <p>La formation dans le domaine des NIBT se réfère sur l'étendu du disque compact NIBT.</p>	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: Sens des responsabilités

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

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)	TB: Règles de la technique 3^e - 4^e année AP 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)	TB: Règles de la technique 3^e - 4^e année AP 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 rapport de la situation les directives pour les installations de télécommunications (DIT). (domaine 2) [3 ^e année]	4.3.7b Les personnes en formation expliquent et justifient les directives pour les installations de télécommunication (DIT). (domaine 2)	TB: Technique de communication 3^e année AP DIT, chapitre 1: - Bases et domaine de validité - Aspect de la sécurité au travail (FO, Laser, protection d'incendie) DIT, chapitre 2: - Introduction bâtiment - Point de sectionnement réseau - Fin de réseau DIT, chapitre 3: - Installation multimédia dans le domaine d'habitat - Base de câblage de bâtiment DIT, chapitre 4: - Design - Planification	4.3.7c Les personnes en formation appliquent selon la pratique les directives pour les installations de télécommunication (DIT). (domaine 2)	M: Stratégies d'apprendre

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

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 décrivent la construction, la fonction et les propriétés du réseau interconnecté suisse et internationaux européens ainsi que des réseaux de distributions locaux (domaine 1)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année 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 (Point de sectionnement, alimentation – ligne du bâtiment)	5.1.1c Les personnes en formation expliquent la composition et le dimensionnement d'installation à haute tension, en particulier de stations de transformation pour l'alimentation des constructions industrielles et de sites important. (domaine 2)	M: Stratégies d'apprendre
5.1.2a Les personnes en formation déterminent sur la base de plans et descriptions, les matériaux d'installation et les appareils pour des installations à haute tension. (domaine 2) [4 ^e année]	5.1.2b Les personnes en formation expliquent le matériel et les composants et les dispositions de sécurité de distribution d'énergie électrique jusqu'à 36 kV. (domaine 1)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année Matériels et composants: - Installations de protection - Installations de commutation - Câbles - Matériaux isolants	5.1.2c Les personnes en formation utilisent du matériel et des composants et les dispositions de sécurité de distribution d'énergie jusqu'à 36 kV dans des projets, comme par ex. : Station transformatrice industrielle. (domaine 2)	M: Processus d'orientation

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
 EIT.swiss

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

5.2 Technique d'installation

<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
5.2.1a Les personnes en formation calculent et dimensionnent la section des conducteurs d'installations basse tension sous observation des normes. (domaine 3) [3 ^e année]	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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année 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
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 ^e année]	5.2.2b Les personnes en formation expliquent les propriétés et les applications des matériaux d'installations. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année Matériels d'installation - Câbles, lignes, tubes et canaux - Interrupteurs - Dispositif de joncteurs - Dérivations	5.2.2c ----	M: Techniques de gestion du travail S: Sens des responsabilités
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 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année 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 - DDR (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: Sens des responsabilités
5.2.7a Les personnes en formation planifient et dimensionnent les liaisons équipotentielles. (domaine 2) [3 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année 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: Sens des responsabilités

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année Transformateurs - Construction, principe et genres de couplage - 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
5.2.9a ----	5.2.9b Les personnes en formation expliquent les appareils et les procédés de mesure nécessaires pour l'élaboration de mesure selon OIBT et elles interprètent les résultats de mesures. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année Instruments de mesure - Mesure de tension, courant, résistances - Appareils de mesure pour le contrôle des mesures de sécurité selon l'OIBT - Interprétation des valeurs de mesure	5.2.9c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Processus d'orientation
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 2) [4 ^e année]	5.2.10b Les personnes en formation expliquent les conséquences techniques et biologiques des rayonnements électromagnétiques selon les directives CEM et ORNI et citent des domaines d'application dans la planification. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année 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 - Procédés de mesures et valeurs limites 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

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

5.3 Technique d'utilisation d'énergie

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.3.1a ----	5.3.1b Les personnes en formation expliquent la signification et le contenu du label énergétique. (domaine 1)	TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} - 2^e année 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'apprendre M: Ecologie
5.3.2a Les personnes en formation planifient des installations techniques d'éclairages en tenant compte des normes et recommandations et de façon efficiente en technique énergétique. (domaine 2) [3 ^e 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)	TB: Technique professionnelle élargie 1^{re} - 2^e année BA 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 (BC, transformateur électronique) TB: Technique des systèmes électriques 3^e année AP 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 créativité
5.3.3a Les personnes en formation exécutent des calculs d'éclairage en tenant compte des normes et des directives. (domaine 3) [3 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année - 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: Processus d'orientation

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.3.4a Les personnes en formation vérifient les caractéristiques et données du projet d'éclairage, par des mesures sur l'installation réalisée. (domaine 2) [3 ^e 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 et elles pratiquent des mesures. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année Luxmètre - Normes pour la densité d'éclairage - Interprétation des valeurs mesurées Méthodes de mesure - Courant d'éclairage, puissance d'éclairage (loi de distance) - Répartition de la puissance d'éclairage	5.3.4c ----	M: Techniques de gestion du travail
5.3.5a Les personnes en formation planifient le raccordement et la commande d'appareils électriques de chauffage et de froid à efficacité énergétique, elles calculent les valeurs de raccordement et elles déterminent les organes de protection correspondants. (domaine 3) [3 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année 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 traitent les installations courants fort spécifiques aux installations techniques de chaleurs et du froid. (domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créativité
5.3.6a Les personnes en formation planifient le raccordement et la commande de machines électriques à efficacité énergétique, elles calculent les valeurs de raccordement et elles déterminent les organes de protection correspondants. (domaine 3) [3 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année Machines électriques - Principes générateur et moteur - Moteurs asynchrone triphasé - Moteurs asynchrone monophasé - Moteurs universel Commandes de moteurs - Commande de démarrage (démarrage doux, étoile/triangle) - Variation du nombre de tours (Convertisseur de fréquences CF)	5.3.6c Les personnes en formation traitent les installations courantes fortes spécifiques aux installations techniques d'entraînements électriques. (domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créativité
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)	TB: Technique professionnelle élargie 2^e année Accumulateurs - Types d'accumulateur - Charge et décharge - Entretien	5.3.7c ----	M: Stratégies d'apprendre

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.3.8a Les personnes en formation appliquent les tâches reçues lors de la planification et au dimensionnement d'équipement de production d'énergie électrique de remplacement (ASC) et de la protection de surtension. (domaine 2) [4 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année Installations de remplacements du réseau - Installations de courants de secours - Dispositif d'alimentation sans interruption (ASC) Protection contre les surtensions - Protection contre la foudre - Protection contre les surtensions en technique d'informatique	5.3.8c Les personnes en formation traitent en relation thématique l'équipement de production d'énergie électrique de remplacement (ASC) et de la protection de surtension. (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.: commande de délestage de puissance, installations de compensation, etc. (domaine 2) [4 ^e 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 (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année Installations spéciales - Compensation du courant réactif (avec tâches) - Installation de télécommande - Commande de la pointe de charge en puissance	5.2.9c Les personnes en formation dimensionnent des installations spéciales, comme par ex.: délestage de puissance, installations de compensation du facteur de puissance, etc. (domaine 2)	M: Techniques de gestion du travail M: Techniques de créative
5.3.10a Les personnes en formation réalisent les tâches reçues pour la planification et le dimensionnement d'installations photovoltaïques. (domaine 2) [4 ^e année]	5.3.10b Les personnes en formation décrivent les tâches, fonctions, et actions d'installations pour la production d'énergie avec de nouvelles énergies renouvelables. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année Producteurs d'énergie par énergie renouvelable - Photovoltaïque - Éolienne - Biomasse	5.3.10c Les personnes en formation planifient et dimensionnent des installations photovoltaïques avec raccordement au réseau. Elles planifient les protections et mesures de sécurité. Comme par ex.: dispositif de déclenchement en cas d'incendie. (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 pour la signalisation et la communication. (domaine 2) [3 ^e année]	5.3.12b Les personnes en formation commentent le but et le couplage d'installations à courant faible pour la signalisation et la communication. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année Installations à courant faible - Eléments de parties de commande (entre autres: Relais à courant continu et alternatif) - Appareils de sonnerie et de signalisation - Exemples de couplage	5.3.12c 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

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
5.3.13a 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 ^e année]	5.3.13b 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année - Genre de protection - Système et composantes - Intégration dans concept d'alarme	5.3.13c 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

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 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année AP Formes de tensions et de courants - Tensions et courants alternatifs: forme sinusoïdale, forme non-sinusoïdale, définition, valeurs, diagrammes - Tensions et courants continus: forme constante, formes variables dans le temps, définitions, diagrammes - Formes mixtes Loi d'Ohm - Relations de courant, tension et de résistance - Résistance active - Tâches de calcul Loi de déplacement des charges - Relation de courant, modification de tension et de capacité - Condensateur dans un circuit à courant continu lors de commande En et Hors - Condensateur dans un circuit à courant alternatif sous forme sinusoïdale - Résistance à courant alternatif, résistance capacitive (inclus des tâches de calcul)	5.4.1c ----	M: Stratégies d'apprendre

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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 5.4.1b	Loi d'induction <ul style="list-style-type: none"> - Relation de tension, modification de courant et inductive - Bobine dans un circuit à courant continu lors de commande En et Hors - Bobine dans un circuit à courant alternatif sous forme sinusoïdale - Résistance à courant alternatif, résistance inductive (inclus des tâches de calcul) 		
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 puissance apparente, active et réactive et ils calculent des tâches correspondantes. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année Transformation complète et partielle d'énergie <ul style="list-style-type: none"> - 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 (R-L, R-C, L-C, R-L-C) 	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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e année Loi de Kirchhoff <ul style="list-style-type: none"> - 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) <ul style="list-style-type: none"> - Résistances actives, réactives et apparentes, en rapport avec les impédances - Calcul de R-L et R-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

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année 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) par couplage étoile et consommateurs ohmiques	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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année Valeurs moyennes de tensions et de courants - Valeurs moyenne quadratique - 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 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 3^e - 4^e année Utilisation d'instruments de mesure digital - Caractéristique et utilisation d'instruments de mesure: multimètre, compteur d'énergie, pince ampère métrique, mesure de puissance, instruments de mesure NIBT - Utilisations de transfos de mesure - Tâche simple de mesure en rapport avec la pratique - Contrôle des valeurs de mesurées - Tâche de calcul avec les valeurs établies	5.4.6c ----	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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

5.5 Technique de commande

<i>Entreprise</i>	<i>Ecole professionnelle</i>	<i>Contenu de formation</i>	<i>Cours interentreprises</i>	<i>Compétences M et S</i>
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)	TB: Technique des systèmes électriques 4^e année Systèmes de commande - Schéma bloc, concept (limite de commande et de réglage) - Sortes de commande: analogue, binaires, commandes digitales - 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 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 4^e année Dispositions de commande - Eléments électrotechniques: interrupteur, relais, contacteur - 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: Techniques de créative
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)	TB: Technique des systèmes électriques 4^e année 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 réalisent de simple application de mémoire de commandes (API). (domaine 2) [4 ^e année]	5.5.4b Les personnes en formation expliquent le principe et le fonctionnement d'automates programmable (API) et elles expliquent des exemples d'applications simples. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 4^e année 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: Processus d'orientation 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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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 ^e année]	5.6.1b Les personnes en formation expliquent les types et les principes des systèmes de bus répandus dans la gestion automatisée aux bâtiments. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 4^e année	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 bâtiments et elles commentent l'exécution 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 ^e année]	5.6.2b Les personnes en formation décrivent des éléments essentiels et les composants des systèmes de bus et elles expliquent leurs tâches et fonctions. (domaine 2)	TB: Technique des systèmes électriques 4^e année	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 - Eléments et composants: senseurs, acteurs, coupleurs, amplificateurs, 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 ^e 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)	TB: Technique des systèmes électriques 4^e année	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: Processus d'orientation

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

6. Technique de communication

6.1 Installations de communications

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
6.1.1a Les personnes en formation projet- tent et dessinent des schémas de principe et d'installations sur la base de plans et de descriptions d'instal- lations de communication. (domaine 3) [3 ^e année]	6.1.1b Les personnes en formation distin- guent les systèmes télématiques analogiques et digitales et leur topo- logie. Elles expliquent leur structure et fonctionnement. (domaine 2)	TB: Technique de communication 2^e année BA Matériels d'installation - Systèmes d'embrochages - Fils - Câbles - Fibres optiques	6.1.1c Les personnes en formation expli- quent le principe des travaux de pla- nification pour des installations de communications et de réseaux. (domaine 2)	M: Techniques de ges- tion du travail
6.1.2a ----	6.1.2b Les personnes en formation définis- sent la conception de systèmes télé- matiques en fonction des applica- tions et elles expliquent les fonc- tions et les valeurs caractéristiques des parties de l'installation et des appareils terminaux. (domaine 2)	TB: Technique de communication 3^e année AP Fonctions de système terminaux - Router (Fonction) - Appareils terminaux - Appareils complémentaires Valeurs caractéristiques - Appareils terminaux: appareils téléphoniques	6.1.2c ----	M: Techniques de ges- tion du travail M: Méthodes de conseil
6.1.3a Les personnes en formation déter- minent les composantes passives 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 ^e année]	6.1.3b Les personnes en formation expli- quent le système de base pour un accès au réseau d'Internet avec la technologie à bande large et elles expliquent la fonction des compo- santes passives de la partie d'instal- lation pour le raccordement des abonnés. (domaine 2)	TB: Technique de communication 3^e année AP Vue d'ensemble, technologie du système à large: - Réseau à double fils en Cu - Réseau à câbles coaxiales - Réseau à fibres optiques - Réseau d'alimentations d'énergie (PLC) Composantes radio passives - Câblage - Splitter	6.1.4c ----	M: Techniques de ges- tion du travail
6.1.4a Les personnes en formation conseil- lent le maître de l'ouvrage sur les fonctions et possibilités des appa- reils terminaux. (domaine 3) [4 ^e année]	6.1.4b Les personnes en formation expli- quent les services principaux et complémentaires, proposés par les opérateurs, pour des installations télématiques simples. (domaine 2)	TB: Technique de communication 3^e année AP Services Carrier - Services: téléphonie; fax; internet, multimédia - Services complémentaires: services d'identification; services de déviation; SMS entre autres	6.1.5c ----	M: Méthodes de conseil S: Aptitude à la commu- nication

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

Entreprise	Ecole professionnelle	Contenu de formation	Cours interentreprises	Compétences M et S
6.1.5a Les personnes en formation expliquent aux clients les protocoles de mesures et elles les intègrent dans la documentation locale. (domaine 2) [4 ^e année]	6.1.5b Les personnes en formation expliquent les méthodes de mesure pour le câblage de communication et elles interprètent les résultats des mesures. (domaine 2)	TB: Technique de communication 3^e année AP 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 M: Méthodes de conseil S: Aptitude à la communication S: Civilité

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)	TB: Technique de communication 4^e année AP Caractéristiques concernant: - Atténuation / amplification (en relation avec la fréquence) - Atténuation, déroulement de l'atténuation - Atténuation du flux de retour / adaptation - Situation précaire - Aptitude avancée et retardée (amplificateur)	6.2.1c Les personnes en formation expliquent le principe des travaux de planification pour des installations d'antenne 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 ^e 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)	TB: Technique de communication 4^e année AP 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 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 expliquent aux clients les protocoles de mesures et elles les intègrent dans la documentation locale. (domaine 2) [4 ^e 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)	TB: Technique de communication 4^e année AP - Appareil de mesure du niveau de signal - Juger les valeurs de mesure présente	6.2.3c ----	M: Techniques de gestion du travail M: Méthodes de conseil S: Aptitude à la communication S: Civilité

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^e - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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

7. Thèmes de formation interdisciplinaires

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 (par ex. : dans le domaine de la Cleantech) et elles reconnaissent les fruits se rapportant à cette formation. (domaine 2)	TB: Thèmes de formation se recoupant 1^{re} - 4^e année 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 d'automatisation)	7.1.1c ----	M: Stratégies d'apprendre S: Apprentissage tout au long de la vie
7.1.2a Les personnes en formation informent des stagiaires de leurs expériences professionnelles personnelles et précisent les conséquences de la formation sur leurs loisirs. (domaine 2) [3 ^e année]	7.1.2b Les personnes en formation travaillent individuellement ou en petits groupes des thèmes actuels d'entreprise ou qui posent des problèmes et elles décrivent les solutions reliées à ces tâches dans une documentation. (domaine 2)	TB: Thèmes de formation se recoupant 1^{re} - 4^e année Les activités s'orientent selon les situations d'entreprises actuelles et d'installations selon thèmes. Exemples: - Energie, efficacité d'énergie - Production de tension - Eléments 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	7.1.2c ----	M: Stratégies d'apprendre M: Techniques de créative S: Sens des responsabilités
7.1.3a ----	7.1.3b Les personnes en formation nomment et utilisent des méthodes et moyens, qui leur facilitent la formation et la communication professionnelle. (domaine 2)	TB: Thèmes de formation se recoupant 1^{re} - 4^e année 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 et stratégiquement - Rapport humain journalièrement (entre autres, éléments de bases de communication entre humains)	7.1.3c ----	M: Stratégies d'apprendre S: Apprentissage tout au long de la vie

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^{re} - 2^e année de formation)
AP = Approfondir (3^e - 4^e année de formation)
EIT.swiss

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