

Catalogue des compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 du 30 novembre 2015

Table des matières

Compétences opérationnelles de la formation de base	2/56
Compétences opérationnelles de la formation complémentaire	10/56
Compétences opérationnelles de la formation approfondie	17/56
Ressources école professionnelle	33/56
Ressources méthodologiques et sociales	54/56
Ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement/l'efficience des ressources	55/56
Liste des abréviations utilisées	56/56

Les ressources sont décrites sur quatre niveaux:

Niveau	Exemple
1 ^{er} niveau: domaines	ETB1: Techniques d'usinage manuel
2 ^e niveau: thèmes	ETB1.1: Sécurité au travail relative aux techniques d'usinage manuel
3 ^e niveau: ressources	ETB1.1.1: Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail applicables aux techniques de production
4 ^e niveaux: précision des ressources	Prendre les mesures de protection relatives à la sécurité au travail applicables à l'usinage de pièces

Catalogue des compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 du 30 novembre 2015

Compétences opérationnelles de la formation de base

- b.1 Usiner des plaques frontales, des boîtiers et d'autres pièces mécaniques simples
- b.2 Fabriquer et mettre en service des circuits et des appareils
- b.3 Mettre en service, mesurer, ajuster et adapter des circuits
- b.4 Développer des programmes simples pour microcontrôleurs

	Electronicien/Electronicienne: Formation de base Techniques de production Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom:		
b.1	Compétence opérationnelle Usiner des plaques frontales, des boîtiers et d'autres pièces mécaniques simples	Nom:		
	Situation représentative Chris reçoit le mandat d'usiner le boîtier d'un instrument de mesure. Le boîtier et la plaque frontale en aluminium sont imposés. Chris reçoit le schéma d'implantation (layout) du circuit imprimé à monter et des connexions à effectuer. Il établit les croquis d'atelier pour l'usinage du boîtier et de la plaque frontale. Après présentation à son supérieur professionnel, Chris usine le boîtier et la plaque frontale conformément aux croquis préalablement établis. Il contrôle son résultat par rapport au sous-ensemble imposé et documente son travail.	Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Tenir compte des aspects écologiques – Exécuter le mandat selon instructions – Evaluer le mandat de production – Etablir les documents de fabrication – Usiner les plaques frontales et les boîtiers – Contrôler le résultat et le documenter – Respecter les normes et les directives		
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel CIE: cours interentreprises (durée en jours) P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) A: appliquer pour l'acquisition de la CO		
ID	Ressources	Niveau de formation		
		CIE	FB	
ETB1	Techniques de production	6		
ETB1.1	Sécurité au travail relative aux techniques de production	Visa apprenti	Visa apprenti	
ETB1.1.1	Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail applicables aux techniques de production Prendre les mesures de protection relatives à la sécurité au travail applicables à l'usinage de pièces Choisir et utiliser l'équipement de protection personnelle relatif à l'usinage	A	P	
ETB1.2	Matériaux			
ETB1.2.1	Déterminer les matériaux en fonction des applications Déterminer pour des applications typiques les matériaux appropriés tels que métaux ferreux, cuivre, alliages de cuivre, alliages d'aluminium, matières plastiques et matériaux isolants, et expliquer le choix Utiliser et éliminer de manière écologique et selon instructions les matériaux	P	A	
ETB1.3	Usinage			
ETB1.3.1	Interpréter et traiter les documents de fabrication Etablir les listes d'outils sur la base des documents de fabrication Elaborer le plan des opérations sur la base des documents de fabrication Mettre à jour des documents de fabrication Estimer les temps de fabrication	P	A	
ETB1.3.2	Usiner les produits semi-finis métalliques et non métalliques au moyen d'outils à main, de machines tenues à la main et de leurs outils Tracer et pointer des pièces Scier à la main des pièces Limer des découpes et ébarber des arêtes Perçer avec une perceuse à main Perçer et chanfreiner des trous de passage et des alésages étagés sur une perceuse à colonne Tarauder à la main et à la machine (perceuse à colonne)	P	A	
ETB1.3.3	Sélectionner et utiliser les moyens de mesure et de contrôle Désigner et choisir les moyens de mesure et de contrôle tels que pied à coulisse, règle et équerre plate Mesurer les dimensions extérieures, intérieures et de profondeur avec un pied à coulisse Apprécier la planéité de surfaces et la perpendicularité d'arêtes	P	A	

	Electronicien/Electronicienne: Formation de base Techniques de production Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom:		
b.2	Compétence opérationnelle Fabriquer et mettre en service des circuits et des appareils	Nom:		
	Situation représentative Pour le montage d'un chronomètre, Véronique reçoit un boîtier préusiné avec la plaque frontale et les composants, circuit imprimé compris. Elle implante et soude les composants selon les documents de fabrication puis procède à un contrôle visuel et de fonctionnement avant de mettre le circuit en service conformément au protocole de mise en service. Véronique règle le circuit de manière judicieuse sur le plan énergétique. Suite au mandat reçu de sa supérieure professionnelle, Véronique doit remplacer l'actuel circuit de remise à zéro de la mise sous tension. Véronique termine son mandat par le montage du sous-ensemble dans le boîtier. Finalement, Véronique remet la documentation complète et l'appareil à sa supérieure professionnelle.	Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Recycler, réutiliser et éliminer de façon écologique les sous-ensembles et les composants – Définir les techniques de fabrication – Aménager le poste de travail – Déterminer l'ordre de montage – Monter le circuit/l'appareil – Mettre en service le circuit selon instructions et éliminer les erreurs de montage – Régler le circuit de manière judicieuse sur le plan énergétique – Etablir le protocole de mise en service selon instructions – Contrôler le résultat et le documenter – Respecter les normes et les directives		
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel CIE: cours interentreprises (durée en jours) P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) A: appliquer pour l'acquisition de la CO		
ID	Ressources	Niveau de formation		
		CIE	FB	
ETB1	Techniques de production	9		
ETB1.3	Usinage	Visa apprenti	Visa apprenti	
ETB1.3.1	Interpréter et traiter les documents de fabrication Etablir les listes d'outils sur la base des documents de fabrication Elaborer le plan des opérations sur la base des documents de fabrication Mettre à jour des documents de fabrication Estimer les temps de fabrication	P	A	
ETB1.4	Technique de connexion			
ETB1.4.1	Différencier les types de conducteurs et de câbles Enumérer les matériaux conducteurs Différencier les types de conducteurs tels que fil nu, fil isolé avec une laque, fil isolé avec du plastique et fil souple (toron) et citer des applications Différencier les types de câbles tels que câbles d'installation, câbles d'appareil, câbles blindés, câbles plats, câbles torsadés et câbles en fibre optique et citer des applications	P	A	
ETB1.4.2	Différencier, raccorder et contrôler des connexions électriques Différencier et désigner les connexions à vis, par sertissage, par ressort et autodénudantes Dégainer des câbles, dénuder des fils rigides et souples (torons) Réaliser et contrôler des connexions à vis avec des fils rigides et souples (torons) Réaliser et contrôler des connexions par sertissage Réaliser et contrôler des connexions brasées avec des fils rigides et Réaliser et contrôler des connexions par ressort et autodénudantes Réaliser et contrôler des connexions blindées	P	A	
ETB1.5	Technique de câblage			
ETB1.5.1	Décrire les types de câblage et leurs caractéristiques Différencier les types de câblage tels que câblage point à point et câblage de câbles plats et expliquer leurs applications	P	A	
ETB1.5.2	Planifier et préparer le câblage de sous-ensembles de systèmes électroniques Préparer le matériel sur la base des nomenclatures Estimer les temps de fabrication Mettre à jour les documents de câblage	P	A	
ETB1.5.3	Câbler et contrôler des sous-ensembles de systèmes électroniques et des composants Câbler des sous-ensembles et des composants de systèmes électroniques sur la base de la liste de câblage ou du schéma Contrôler les connexions selon la liste de câblage ou le schéma	P	A	

ID	Ressources	Niveau de formation	
		CIE	FB
ETB1.6	Technique d'assemblage		
ETB1.6.1	Différencier les éléments de fixation mécaniques Différencier les vis d'assemblage, les écrous, les rondelles, les rondelles élastiques et les entretoises et expliquer leurs applications Différencier les vis spéciales telles que vis à tôles, vis PT et vis autotaraudeuses et citer leurs applications	A	P
ETB1.6.2	Identifier les composants Identifier au moyen de fiches techniques les formes et l'affectation des broches d'appareils de commande et de signalisation, capteurs, transformateurs, bobines, résistances, condensateurs et semi-conducteurs discrets Attribuer les composants aux symboles	P	A
ETB1.6.3	Interpréter et traiter les documents de montage Vérifier le matériel d'après la nomenclature et les documents de montage Interpréter au moyen de fiches techniques les méthodes d'assemblage particulières Déterminer le déroulement du montage Etablir les listes d'outils sur la base des documents de fabrication Estimer les temps de fabrication Mettre à jour les dessins et les nomenclatures	P	A
ETB1.6.4	Utiliser et entretenir les outils et les accessoires de montage Utiliser des outils de montage tels que tournevis, clés à vis, pinces, outils pour équiper les circuits imprimés Utiliser les matières auxiliaires telles que matières thermoconductrices, matières isolantes, gaines thermorétractables, matériel pour la fixation des câbles, étain de soudure et matériel de nettoyage Entretien des outils de fabrication tels que postes à braser et leurs accessoires	P	A
ETB1.6.5	Implanter et souder des circuits imprimés Préparer les composants en vue de leur implantation sur les circuits imprimés Implanter et souder des circuits imprimés (procédé conventionnel et SMD) Remplacer des composants (procédé conventionnel et SMD)	P	A
ETB1.6.6	Disposer, assembler et contrôler des sous-ensembles de systèmes électroniques et des composants Déterminer, conformément aux normes, la disposition de sous-ensembles, circuits imprimés et autres composants d'après des critères pratiques et techniques Décrire les problèmes de corrosion et d'oxydation lors de la manipulation de sous-ensembles et de composants électroniques Recycler, réutiliser et éliminer de façon écologique les sous-ensembles et les composants Contrôler l'assemblage de sous-ensembles, circuits imprimés et composants électroniques sur la base des documents de fabrication	P	A
ETB1.6.7	Appliquer les mesures de sécurité contre les décharges électrostatiques (ESD) Appliquer les mesures de protection contre les décharges électrostatiques (ESD) lors de la manipulation de composants et de sous-ensembles de systèmes électroniques	P	A
ETB1.6.8	Mettre en service et tester des circuits et des appareils Effectuer des contrôles visuels et de fonctionnement Mettre en service et tester des circuits ou des appareils selon le protocole de mise en service	P	A
ETB2.1	Sécurité électrique		
ETB2.1.1	Expliquer et appliquer les mesures de sécurité pour la prévention des accidents dus à l'électricité Expliquer et appliquer des mesures de protection telles que fusibles, coupe-surintensité, surisolation, protection par séparation électrique, mise à la terre, mise au neutre, ainsi que dispositif de protection par courant différentiel-résiduel (DDR) Expliquer les notions de haute tension, basse tension et très basse tension Expliquer et appliquer les prescriptions applicables aux travaux effectués sur des installations électriques	P	A
ETB2.1.2	Expliquer et appliquer les mesures à prendre en cas d'accidents dus à l'électricité Décrire les effets et les dangers du courant électrique Décrire les mesures de sauvetage en cas d'accident dû à l'électricité	P	A

	Electronicien/Electronicienne: Formation de base Technique de circuit et de mesure Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom:		
b.3	Compétence opérationnelle Mettre en service, mesurer, ajuster et adapter des circuits	Nom:		
	Situation représentative Pascal reçoit un circuit imprimé d'une commande d'un store solaire avec les schémas et les documents de fabrication. Son travail consiste à mettre le circuit en service et à le mesurer. De plus, il est chargé du dimensionnement de l'étage driver du relais. Pascal établit le protocole de mise en service et les procès-verbaux de mesures conformément à ses adaptations et présente le résultat à son supérieur professionnel.	Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Lire les schémas, reconnaître des circuits fondamentaux – Lire et interpréter les fiches techniques – Définir les grandeurs à mesurer – Dimensionner les parties de circuits – Mettre en service, mesurer, ajuster le circuit et éliminer les pannes simples – Régler le circuit de manière judicieuse sur le plan énergétique – Etablir le protocole de mise en service – Décrire le raisonnement de la solution mise en œuvre – Adapter le circuit – Etablir les protocoles de mesure selon instructions – Contrôler le résultat et le documenter – Respecter les normes et les directives		
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel CIE: cours interentreprises (durée en jours) P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) A: appliquer pour l'acquisition de la CO		
ID	Ressources	Niveau de formation		
		CIE	FB	
ETB2	Technique de circuit et de mesure	15		
ETB1.6	Technique d'assemblage	Visa apprenti	Visa apprenti	
ETB1.6.2	Identifier les composants Identifier au moyen de fiches techniques les formes et l'affectation des Attribuer les composants aux symboles	P		A
ETB1.6.7	Appliquer les mesures de sécurité contre les décharges électrostatiques (ESD) Appliquer les mesures de protection contre les décharges électrostatiques (ESD) lors de la manipulation de composants et de sous-ensembles de systèmes électroniques	P		A
ETB2.1	Sécurité électrique			
ETB2.1.1	Expliquer et appliquer les mesures de sécurité pour la prévention des accidents dus à l'électricité Expliquer et appliquer des mesures de protection telles que fusibles, coupe-surintensité, surisolation, protection par séparation électrique, mise à la terre, mise au neutre, ainsi que dispositif de protection par courant différentiel-résiduel (DDR) Expliquer les notions de haute tension, basse tension et très basse tension Expliquer et appliquer les prescriptions applicables aux travaux effectués sur des installations électriques	P		A
ETB2.1.2	Expliquer et appliquer les mesures à prendre en cas d'accidents dus à l'électricité Décrire les effets et les dangers du courant électrique Décrire les mesures de sauvetage en cas d'accident dû à l'électricité	P		A
ETB2.2	Technique de mesure			
ETB2.2.1	Différencier et utiliser les instruments de mesure Décrire les caractéristiques et les applications d'instruments de mesure tels que multimètres numériques et oscilloscopes Interpréter les fiches techniques d'instruments de mesure Contrôler le bon fonctionnement d'appareils de mesure Effectuer des mesures de tension, de courant et de résistances au moyen d'instruments de mesure numériques dans des circuits à courant continu et à courant alternatif Effectuer des mesures de temps sur des signaux périodiques ou apériodiques isolés ou continus Evaluer les erreurs de mesure possibles	P		A
ETB2.2.2	Etablir et évaluer les protocoles de mesure Expliquer le but, la structure et le contenu de protocoles de mesure Consigner les mesures dans un protocole Effectuer des séries de mesures, les représenter graphiquement et les interpréter	P		A

ID	Ressources	Niveau de formation	
		CIE	FB
ETB2.3	Technique de circuits		
ETB2.3.1	Citer, différencier, mesurer et consigner dans un protocole les caractéristiques de composants	P	A
	Interpréter des fiches techniques (en français et en anglais)		
	Mesurer, relever et représenter graphiquement les données et les caractéristiques d'éléments passifs tels que résistances, condensateurs, capteurs passifs (p.ex. PTC, NTC, VDR)		
	Mesurer, relever et représenter graphiquement les données et les caractéristiques de semi-conducteurs discrets tels que diodes (y compris les diodes Zener), transistors (MOS-FET, bipolaire), semi-conducteur optiques (DEL, photodiode, phototransistor)		
	Vérifier les mesures à l'aide de fiches techniques et de valeurs calculées		
ETB2.3.2	Tester des circuits fondamentaux simples et consigner les résultats dans un procès-verbal	P	A
	Interpréter les informations et les applications de fiches techniques		
	Monter, tester et établir un protocole de circuits logiques combinatoires et séquentiels (y compris convertisseurs de code, multiplexeurs, démultiplexeurs, compteurs, registres à décalage, diviseurs) et mesurer les temps de réponse et les représenter à l'aide d'un chronogramme. Comprendre les circuits avec sortie à collecteur ouvert et à trois états		
	Monter, régler, tester et établir un protocole de circuits analogiques simples tels que circuits RC en courant continu, redresseurs (M1 et B2), sources de tension et de courant linéaires avec diode Zener, transistors ou régulateurs linéaires intégrés, interrupteurs à transistors, circuits fondamentaux à amplificateurs opérationnels (inverseur, non inverseur, suiveur, différentiel et sommateur, comparateur à seuil), circuits avec un CI de minuterie (p.ex. 555)		
	Concevoir des circuits de laboratoires simples et appliquer les mesures CEM pour supprimer les perturbations (mise à la terre, stabilisation de la tension ou condensateurs de découplage)		
	Décrire et dimensionner des circuits logiques et analogiques simples, sélectionner et dimensionner les composants de circuits à l'aide de fiches techniques		
ETB2.3.3	Esquisser et interpréter des schémas	P	A
	Etablir des schémas conformément aux normes		
	Reconnaître les circuits fondamentaux simples dans les schémas et expliquer leurs fonctions et leur interaction		
ETB2.4	Mise en service		
ETB2.4.1	Contrôler et régler des systèmes électroniques	P	A
	Interpréter les modes d'emploi et consignes de réglage		
	Effectuer des contrôles de fonctionnement		
	Appliquer les procédures de réglage et consigner les valeurs de réglage		
	Régler les circuits et les appareils de façon judicieuse sur le plan énergétique		
ETB2.4.2	Etablir la documentation de mise en service	P	A
	Etablir les méthodes d'essai et les modes d'emploi		
ETB2.5	Recherche de pannes		
ETB2.5.1	Différencier et expliquer les méthodes	P	A
	Différencier l'origine des pannes telles qu'interruption, court-circuit et composants défectueux		
ETB2.5.2	Localiser, éliminer des pannes et consigner les résultats dans un protocole	P	A
	Rechercher et éliminer les pannes de manière systématique		
	Consigner dans un protocole la procédure, la localisation et l'élimination des pannes		

	Electronicien/Electronicienne: Formation de base Techniques des microcontrôleurs Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom:
		Nom:
b.4	Compétence opérationnelle Développer des programmes simples pour microcontrôleurs	
	Situation représentative La porte d'un poulailler doit être équipée d'une commande automatique pilotée par un microcontrôleur (micro-ordinateur). Raphaël reçoit le mandat de réaliser cette commande conformément aux instructions remises. Pour commencer, il définit la structure matérielle et logicielle. Puis il représente la structure du logiciel et le réalise pratiquement. Ensuite, il contrôle la fonctionnalité de sa commande et procède aux éventuelles modifications. Raphaël documente son travail et le résultat, puis présente la commande à son supérieur professionnel.	Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Respecter les aspects écologiques – Exécuter le mandat selon instructions – Définir la structure matérielle et logicielle – Développer, coder et tester les logiciels – Contrôler le résultat et le documenter – Respecter les normes et les directives
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel CIE: cours interentreprises (durée en jours) P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) A: appliquer pour l'acquisition de la CO
	Ressources	Niveau de formation
ID		CIE FB
ETB3	Techniques des microcontrôleurs	18
ETB3.1	Compréhension des microcontrôleurs	Visa apprenti Visa apprenti
ETB3.1.1	Evaluer les microcontrôleurs Comprendre les domaines d'utilisation, la conception et les architectures	P A
ETB3.1.2	Appliquer un langage de programmation évolué Introduire la programmation de microcontrôleurs en langage évolué Appliquer les instructions, types de données et structures de contrôle dans un programme	P A
ETB3.1.3	Appliquer les outils de développement Appliquer un outil de développement (IDE) dans un projet	P A
ETB3.1.4	Ingénierie logicielle Design les différentes étapes d'un projet de logiciel, estimer le temps de travail et mettre en œuvre	P A
ETB3.1.5	Mettre en service et contrôler des systèmes à microcontrôleurs Comprendre la conception/structure d'un programme de microcontrôleur (Init, Startup, Run) Interpréter des fiches techniques (en français et anglais) Ecrire des programmes de test pour des systèmes à microcontrôleurs	P A
ETB3.2	Analyse	
ETB3.2.1	Se documenter Analyser les tâches	P A
ETB3.2.2	Concepts matériels Etablir le schéma bloc et le schéma pour les problèmes à résoudre avec max. 8 entrées et max. 8 sorties numériques	P A
ETB3.2.3	Etablir la représentation graphique Etablir la représentation graphique du programme (p.ex.: State-Event (diagramme d'états-transitions), structogramme, organigramme)	P A
ETB3.3	Réalisation / Codage	
ETB3.3.1	Configurer et utiliser le compilateur et le débogueur Réaliser le codage conformément à la représentation graphique	P A
ETB3.4	Test du logiciel	
ETB3.4.1	Effectuer les tests, les consigner dans un protocole Etablir le concept de test (déterminer les conditions et les paramètres de test) Etablir le protocole de test Vérifier les conditions de test et consigner les résultats dans un protocole (consigner les erreurs)	P A

ID	Ressources	Niveau de formation			
		CIE		FB	
ETB3.5	Documentation				
ETB3.5.1	Etablir la documentation du programme	P		A	
	Structurer la documentation du programme de manière claire et compréhensible				
ETB3.6	Présentation				
ETB3.6.1	Présenter le programme	P		A	
	Présenter le résultat en tenant compte du cahier des charges				

Catalogue des compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 du 30 novembre 2015

Compétences opérationnelles de la formation complémentaire

- c.1 Appliquer les technologies et les connaissances des produits spécifiques à l'entreprise
- c.2 Développer des circuits imprimés selon spécifications
- c.3 Fabriquer des produits microtechniques
- c.4 Elaborer des séquences de formation et instruire les utilisateurs selon instructions
- c.5 Utiliser la périphérie interne et externe d'un microcontrôleur

	Electronicien/Electronicienne: Formation complémentaire Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:	
c.1	Compétence opérationnelle Appliquer les technologies et les connaissances des produits spécifiques à l'entreprise		
	Situation représentative La situation représentative sera fixée par le prestataire de la formation à la pratique professionnelle.	Plan d'action – Le plan d'action sera défini par le prestataire de la formation à la pratique professionnelle.	
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice	Légende FC: formation complémentaire CIE: cours interentreprises I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO	
	Ressources	Niveau formation	
ID		CIE	FC
ETE1	Appliquer les technologies et les connaissances des produits spécifiques à l'entreprise		
ETE 1.1	Sera définie par le prestataire de la formation à la pratique professionnelle.	Visa apprenti	Visa apprenti
	Les ressources seront définies par le prestataire de la formation à la pratique professionnelle.		

	Electronicien/Electronicienne: Formation complémentaire Développement de circuits imprimés Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom:
		Nom:
c.2	Compétence opérationnelle Développer des circuits imprimés selon spécifications	
	<p>Situation représentative</p> <p>Sven est chargé de développer un circuit imprimé sur la base des instructions reçues et avec l'aide de sa supérieure professionnelle. Il commence par étudier le schéma. Il soumet à sa supérieure professionnelle les éventuels compléments d'informations à y apporter. Ensuite, il examine les points suivants et en discute avec sa supérieure professionnelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - classe de fabrication, nombre de couches, SMD, THT - grandeur du circuit imprimé, mise en flanc - interfaces (connecteurs, etc.) - composants <p>Sven crée une bibliothèque de composants à partir de bibliothèques existantes. Il crée lui-même les composants manquants et les ajoute à la bibliothèque. Ensuite, Sven génère la Netlist puis vérifie les liaisons électriques et l'exhaustivité du schéma. Après avoir transféré le schéma dans le logiciel de conception pour circuits imprimés, il détermine les dimensions de la carte électronique, prévoit les trous de fixation et place les composants de manière judicieuse. Il doit faire attention que la largeur des pistes et la distance d'isolement électrique entre les pistes soient respectées. Les refroidisseurs doivent être placés de manière à garantir l'évacuation de la chaleur. Les pistes doivent être les plus courtes possible et dimensionnées dans le respect des règles CEM. Ensuite, il met en place les alimentations et les circuits de puissance avant de poursuivre avec les circuits de transmission des signaux. Lorsque le layout est terminé, il doit procéder à des tests de faisabilité. Si tout fonctionne correctement, il génère les fichiers de sortie de processus et les documents de fabrication tels que listes de pièces. La supérieure professionnelle vérifie ensuite toute la documentation et valide la commande.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - Etablir le plan du projet - Analyser le circuit et le modifier - Déterminer la classe de fabrication - Créer la bibliothèque - Etablir le schéma - Placer les composants - Réaliser le schéma d'implantation (layout) du circuit imprimé - Tester le layout - Evaluer le schéma d'implantation et le documenter - Générer les fichiers de sortie de processus - Respecter les normes et les directives
	<p>Compétence opérationnelle atteinte:</p> <p>Date Visa personne en formation</p> <p>Date Visa formateur-trice</p>	<p>Légende</p> <p>FC: formation complémentaire CIE: cours interentreprises I: introduire entre le 1^{er} et le 8^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO</p>
	Ressources	Niveau formation
ID		CIE FC
ETE2	Développement de circuits imprimés	
ETE2.1	Schéma	Visa apprenti Visa apprenti
ETE2.1.1	<p>Citer, différencier et attribuer les symboles et normes</p> <p>Différencier et rechercher des symboles graphiques utilisés dans les normes actuelles</p> <p>Décrire et représenter la structure des symboles tels qu'entrées, sorties, marquage</p>	A I
ETE2.1.2	<p>Modifier et compléter des bibliothèques</p> <p>Expliquer la structure d'une bibliothèque</p> <p>Saisir, modifier et créer des symboles conformément aux normes</p>	A I
ETE2.1.3	<p>Etablir les documents de travail</p> <p>Appeler, disposer et relier les symboles</p> <p>Repérer les composants et le schéma</p> <p>Tester le schéma et le préparer pour le logiciel de conception et le layout</p> <p>Réaliser l'attribution et les liaisons pour les schémas à plusieurs pages</p> <p>Etablir les nomenclatures et les documents de fabrication</p>	A I
ETE2.2	Layout	
ETE2.2.1	Analyser des circuits	A I
ETE2.2.1.1	<p>Décomposer le circuit complet en circuits fondamentaux</p> <p>Décrire la fonction des circuits et leurs caractéristiques spécifiques</p> <p>Déterminer les paramètres de test</p> <p>Vérifier l'exactitude fonctionnelle du schéma (p.ex. avec simulation)</p> <p>Déterminer les directives de conception</p> <p>Déterminer la classe de fabrication et le nombre de couche</p> <p>Décrire les endroits critiques de la maquette et indiquer des solutions appropriées</p>	A I
ETE2.2.2	<p>Placer et relier des composants</p> <p>Placer les composants et réaliser les liaisons en tenant compte des aspects techniques suivants: compatibilité électromagnétique (CEM), données constructives, impératifs de production, composants et sous-ensembles formant un ensemble, alimentation, spécifications d'essai, puissance dissipée, insensibilité aux perturbations, etc.</p> <p>Placer les composants en tenant compte de la manipulation, des spécifications de fabrication, de la fonction et du refroidissement</p> <p>Exécuter le placement et les liaisons à la main ou à l'aide d'outils adéquats (autorouteur, etc.)</p> <p>Effectuer des tests et éliminer les erreurs constatées</p>	A I

ID	Ressources	Niveau formation			
		CIE		FC	
ETE2.2.3	Etablir les documents de travail	A		I	
	Etablir le schéma d'implantation avec les instructions de montage				
	Etablir et compléter les nomenclatures de sous-ensembles électroniques				
ETE2.2.4	Etablir les valeurs géométriques et les données de production	A		I	
	Etablir le dessin coté et le plan de perçage				
	Mettre en flanc si possible				
	Créer les données de fabrication/Gerber				
	Déterminer les spécifications de production des circuits imprimés				

	Electronicien/Electronicienne: Formation complémentaire Microtechnologie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom:		
	Nom:			
c.3	Compétence opérationnelle Fabriquer des produits microtechniques			
	Situation représentative Claudia est chargée d'usiner un composant microtechnique. Pour commencer, elle étudie les documents de travail et fixe, en collaboration avec son supérieur professionnel, les différentes opérations de travail. Ensuite, elle se procure le matériel nécessaire. Claudia enfle ses vêtements de protection et entre dans la salle blanche à travers le sas. Elle vérifie l'état de fonctionnement des installations de production. Claudia utilise des procédés d'enduction comme l'oxydation ou la séparation des gaz pour déposer des couches cristallines et isolantes sur le wafer (matériau semi-conducteur). Par gravure sèche et humide, elle crée les structures nécessaires. Ensuite, Claudia contrôle le composant au moyen de procédés de contrôle optiques, électriques et mécaniques et consigne les résultats. Durant tous les travaux, elle se conforme aux prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement.	Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Planifier le cycle de production – Préparer le matériel – Régler les installations de production – Fabriquer le composant microtechnique – Procéder au contrôle de qualité – Evaluer et documenter le cycle de production		
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation	Légende FC: formation complémentaire CIE: cours interentreprises I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO		
	Date Visa formateur-trice			
	Ressources	Niveau formation		
ID		CIE	FC	
XXE1	Microtechnologie			
XXE1.1	Introduction à la micro et la nanotechnologie	Visa apprenti		Visa apprenti
XXE1.1.1	Connaître la signification et les domaines d'application de la micro et la nanotechnologie Décrire les principales caractéristiques de la micro et nanotechnologie Décrire les phénomènes physiques de la micro et nanotechnologie et énumérer leurs possibilités d'application Expliquer la conception, le fonctionnement et les domaines d'application de microsystèmes	I	A	
XXE1.1.2	Connaître les propriétés des matériaux et leurs applications en microtechnique Décrire les matériaux utilisés en microtechnique et leurs propriétés Expliquer dans les grandes lignes la fabrication et les applications du silicium	I	A	
XXE1.2	Procédés de fabrication, assemblage et packaging			
XXE1.2.1	Décrire et appliquer les procédés de fabrication et leurs possibilités d'utilisation Usiner des pièces avec divers procédés de fabrication Déterminer la qualité de la surface et les propriétés du matériau des pièces à usiner Enumérer les avantages et les inconvénients ainsi que les possibilités d'utilisation des différents procédés de fabrication	I	A	
XXE1.2.2	Décrire et appliquer les méthodes d'assemblage et de packaging Expliquer l'importance de la technique d'assemblage et d'encapsulation et ses utilisations Relier mécaniquement entre eux plusieurs composants microtechniques Connecter plusieurs microcomposants aux appareils environnants Encapsuler des composants microtechniques dans des boîtiers	I	A	
XXE1.3	Technique des salles blanches et procédés de mesure			
XXE1.3.1	Garantir, vérifier et surveiller les conditions de salles blanches Expliquer la classification des salles blanches et leur normalisation Expliquer la conception, le fonctionnement et l'exploitation des salles blanches Décrire le comportement du personnel dans une salle blanche Surveiller les conditions de salles blanches au moyen d'instruments de mesure adéquats et interpréter les résultats	I	A	
XXE1.3.2	Décrire des procédés de mesure en adéquation avec les exigences de fabrication Décrire les critères d'exigence des procédés de mesure en adéquation avec le procédé de fabrication Décrire les possibilités d'utilisation des capteurs destinés à des travaux de mesure particuliers	I	A	

	Electronicien/Electronicienne: Formation complémentaire Méthodologie de formation Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom:		
c.4	Compétence opérationnelle Elaborer des séquences de formation et instruire les utilisateurs selon instructions	Nom:		
	<p>Situation représentative L'entreprise vient d'acquérir de nouveaux instruments de mesure. Anne est chargée d'établir la documentation pour la formation interne. Son supérieur professionnel la seconde activement dans cette tâche. Il lui remet également la documentation de formation d'un appareil acquis précédemment. A l'aide de la documentation existante, Anne doit comprendre et être en mesure d'expliquer le fonctionnement de l'appareil. Elle récapitule les fonctions de l'appareil de mesure et décrit les possibilités de réglage. Ensuite, elle structure les documents de formation et fixe le déroulement de la formation avec l'aide de son supérieur professionnel. Anne dispense la formation théorique et pratique en se conformant aux prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement. En collaboration avec son supérieur professionnel elle évalue la séquence de formation.</p>	<p>Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Planifier et organiser les séquences de formation – Etablir les documents de formation – Animer la séquence de formation – Contrôler le niveau de formation – Evaluer la séquence de formation et la documenter – Se conformer aux normes et aux directives</p>		
	<p>Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation</p> <p>Date Visa formateur-trice</p>	<p>Légende FC: formation complémentaire CIE: cours interentreprises I: introduire entre le 1^{er} et le 8^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO</p>		
	Ressources		Niveau formation	
ID			CIE	FC
XXE2	Méthodologie de formation			
XXE2.1	Planification et animation de séquences de formation		Visa apprenti	Visa apprenti
XXE2.1.1	<p>Planifier et préparer des séquences de formation</p> <p>Déterminer les groupes cibles, les objectifs de formation et les contenus de formation</p> <p>Planifier la mise en œuvre des méthodes et des supports</p> <p>Préparer les documents de formation</p> <p>Préparer les travaux pratiques</p> <p>Préparer le matériel</p> <p>Organiser et préparer l'infrastructure</p>	I		A
XXE2.1.2	<p>Animer des séquences de formation</p> <p>Appliquer les principes méthodologiques et didactiques</p> <p>Utiliser les techniques de présentation et les supports adéquats</p> <p>Appliquer la technique d'animation</p>	I		A
XXE2.1.3	<p>Evaluer des séquences de formation</p> <p>Vérifier les compétences et le niveau de formation des participants</p> <p>Récolter le feed-back des participants</p> <p>Proposer des mesures d'encouragement</p> <p>Documenter les résultats de manière systématique</p>	I		A

	Electronicien/Electronicienne: Formation complémentaire Périphérie d'un microcontrôleur Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom:
		Nom:
c.5	Compétence opérationnelle Utiliser la périphérie interne et externe d'un microcontrôleur	
	Situation représentative Yannick est chargé de développer le matériel et le logiciel pour la commande d'une station météorologique équipée de capteurs de température, d'humidité et de vent, d'un afficheur LCD de texte et d'une interface PC. A ce titre, il définit un microcontrôleur monopuce approprié avec une mémoire suffisante, un convertisseur A/N intégré, un compteur, une interface sérielle, un module maître I2C et un nombre suffisant d'entrées et de sorties numériques. Yannick choisit également un afficheur LCD intégrant un contrôleur compatible HD44780 et développe le matériel nécessaire avec les composants définis. Il veille à disposer de signaux analogiques corrects pour le convertisseur A/N, relie correctement le microcontrôleur au capteur de température I2C et l'afficheur LCD et réalise une interface RS232 pour la communication avec le PC. Yannick programme en "C" la bibliothèque du logiciel (définitions/déclarations et fonctions) pour le pilotage de l'afficheur LCD, pour la configuration et l'utilisation du convertisseur A/N ainsi que des autres modules nécessaires pour la station météorologique. Il se sert également de bibliothèques existantes et les adapte au microcontrôleur utilisé, les complète ou crée de nouvelles fonctions dont il a besoin pour le projet. Yannick écrit alors tout le programme de la station météorologique. Il se sert du convertisseur A/N pour l'interprétation des signaux analogiques du capteur d'humidité, utilise le module I2C pour enregistrer les valeurs du capteur de température et mesure, à l'aide du compteur et d'interruptions, la fréquence générée par le capteur de vent. Il transmet les valeurs converties à l'afficheur LCD de texte. Pour la communication avec le PC via l'interface RS232 (p.ex. pour un terminal), Yannick programme une bibliothèque avec un protocole simple qu'il aura défini pour l'émission et la réception d'instructions et de données.	Plan d'action – Exécuter le mandat selon instructions – Etudier la fiche technique du microcontrôleur et de la périphérie – Elaborer des solutions techniques – Programmer la bibliothèque de logiciels de la périphérie en "C" – Utiliser et relier les modules périphériques – Tester les fonctions et les déboguer – Respecter les normes et les directives
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation	Légende FC: formation complémentaire CIE: cours interentreprises I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO
	Date Visa formateur-trice	
	Ressources	Niveau formation
ID		CIE FC
ETE5	Périphérie d'un microcontrôleur	
ETE5.1	Piloter des éléments périphériques	Visa apprenti Visa apprenti
ETE5.1.1	Utiliser un afficheur LCD de texte Comprendre le fonctionnement et la conception d'un afficheur LCD de texte Câbler un afficheur LCD de texte et le raccorder au microcontrôleur Comprendre et utiliser des instructions et jeu de caractères	I A
ETE5.1.2	Commander l'afficheur LCD en langage évolué Réaliser la fonction par la transmission des données Comprendre et régler l'initialisation de l'afficheur LCD Comprendre et appliquer les fonctions des différentes instructions de l'afficheur LCD	I A
ETE5.2	Commander et utiliser la périphérie Onchip	
ETE5.2.1	Utiliser le module CAN (convertisseur A/N) Transformer des signaux analogiques en signaux numériques, comprendre la conception d'un module CAN, utiliser un CAN avec un langage évolué Connaître les possibilités et les limites du module CAN Comprendre, adapter et compléter les bibliothèques existantes	I A
ETE5.2.2	Utiliser des interruptions et des compteurs Comprendre et utiliser des interruptions, connaître les différentes sources d'interruption du microcontrôleur Comprendre les possibilités, limites et problèmes liés aux interruptions Mettre en œuvre des systèmes temporisés, mesurer des temps avec des compteurs, connaître les différents compteurs du microcontrôleur Utiliser des interruptions et des compteurs avec un langage évolué	I A
ETE5.2.3	Utiliser des modules pour la communication sérielle (RS232, I2C) Comprendre les bases de la transmission des données, connaître et différencier les différentes interfaces et systèmes de bus Utiliser le module pour la communication RS232 Utiliser le module pour la communication I2C	I A

Catalogue des compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 du 30 novembre 2015

Compétences opérationnelles de la formation approfondie

- a.1 Planifier et contrôler des projets
- a.2 Développer des prototypes
- a.3 Développer des circuits imprimés
- a.4 Vérifier la faisabilité
- a.5 Etablir des concepts de test et effectuer des essais
- a.6 Développer des applications
- a.7 Exécuter des mandats de production
- a.8 Réaliser des contrôles de fonctionnement et de la qualité
- a.9 Planifier, réaliser et documenter des équipements de test
- a.10 Surveiller la production de produits microtechniques
- a.11 Entretenir des appareils et des installations
- a.12 Planifier, animer et évaluer des séquences de formation
- a.13 Développer des logiciels embarqués
- a.14 Concevoir, réaliser et mettre en service des systèmes techniques directement chez le client
- a.15 Entretenir des appareils et installations médico-techniques

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015		Prénom:				
		Nom:				
a.1	Compétence opérationnelle Planifier et contrôler des projets					
Situation représentative Un client achète des moteurs DC en grandes quantités. Afin de pouvoir surveiller la qualité à moyen terme, la mesure des performances de ces moteurs doit être automatisée et les paramètres être consultables en tout temps dans une base de données. Il faut en particulier vérifier et surveiller les rendements spécifiés dans les prescriptions cleantech des clients. Eric reçoit pour mandat de planifier ce projet et de superviser sa réalisation. Il étudie la documentation y relative et consigne par écrit les éventuelles questions. Il en discute avec son supérieur professionnel ou, si convenu, directement avec le client. Il établit un cahier des charges, le planning des processus et des ressources pour toutes les activités, évalue les coûts et discute avec le supérieur professionnel des futures démarches. Eric assiste et supervise l'exécution des travaux. En cas d'écarts ou de problèmes, il s'entretient avec le supérieur professionnel. Il établit la documentation finale avec les coûts réels et présente le résultat à son supérieur professionnel.			Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Elaborer des offres et des solutions techniques – Planifier le déroulement du projet ou du mandat – Réaliser le projet ou le mandat – Contrôler le résultat et le documenter – Evaluer le déroulement du projet ou du mandat et le documenter – Respecter les normes et les directives – Appliquer les mesures définies lors de la planification pour augmenter l'efficacité énergétique			
La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.						
Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	
A Exigences dépassées B Exigences atteintes		C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires				
Compétence opérationnelle atteinte:						
Date			Visa personne en formation			
Date			Visa supérieur-e professionnel-le			

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015		Prénom:				
		Nom:				
a.2	Compétence opérationnelle Développer des prototypes					
<p>Situation représentative</p> <p>Pour augmenter la durée de vie des rectifieuses (conformément aux prescriptions cleantech internes sur la durabilité), la température des paliers doit être surveillée.</p> <p>Pour ce faire, un concepteur utilise des capteurs et un microcontrôleur équipé d'un convertisseur A/N. Pascal est chargé de concevoir le prototype et de le tester, les capteurs seront ensuite montés dans la rectifieuse et le fonctionnement vérifié.</p> <p>Pascal établit à l'aide des instructions reçues le plan du projet et en discute avec son supérieur professionnel.</p> <p>Sur la base des croquis remis par le concepteur, il dessine le schéma du prototype et dimensionne les sous-ensembles.</p> <p>Il monte le circuit sur une plaque d'expérimentation et vérifie le fonctionnement. A ce titre, il écrit un programme qui convertit les valeurs de tensions mesurées en valeurs de températures et les envoie à l'interface. Il contrôle les résultats mesurés avec un instrument de référence.</p> <p>Parallèlement, Pascal discute avec le mécanicien d'essai sur la manière d'intégrer les capteurs dans la coquille du coussinet de la rectifieuse.</p> <p>Après avoir passé avec succès l'essai de laboratoire, le circuit est monté dans la machine en respectant les prescriptions relatives à la sécurité au travail et aux mesures de compatibilité électromagnétique (CEM) en collaboration avec le mécanicien d'essai. Avec un essai de sollicitation, il vérifie si la surveillance thermique conformément aux prescriptions cleantech a permis d'améliorer la durée de vie des paliers.</p> <p>La documentation, continuellement mise à jour durant le développement, est complétée avec les résultats du contrôle de fonctionnement.</p> <p>Les résultats sont présentés et analysés lors de la discussion finale en présence de toutes les personnes impliquées.</p>		<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - Etablir le plan du projet - Réaliser le montage expérimental et le tester - Ecrire le programme et le tester - Programmer l'interface - Tester le système, contrôler les résultats de mesure - Tester la fonction et établir le protocole d'essai - Evaluer le déroulement du projet et le documenter - Respecter les normes et les directives - Appliquer les prescriptions pour augmenter l'efficacité énergétique concernant la durée de vie et la durabilité 				
<p>La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.</p>						
Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	
<p>A Exigences dépassées</p> <p>B Exigences atteintes</p>		<p>C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires</p> <p>D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires</p>				
Compétence opérationnelle atteinte:						
Date			Visa personne en formation			
Date			Visa supérieur-e professionnel-le			

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.3	Compétence opérationnelle Développer des circuits imprimés
-----	---

Situation représentative
 Fabienne est chargée de développer un circuit imprimé. Elle commence par étudier le schéma. Au besoin, elle le complète avec les informations manquantes.
 A l'aide du cahier des charges, elle examine les points suivants:

- coûts
- dimensions du circuit imprimé
- interfaces (connecteurs, etc.)
- composants

Puis, elle établit une bibliothèque de tous les composants. Elle les copie dans des bibliothèques existantes ou ajoute des éléments ou des sous-ensembles.
 Fabienne établit la liste des interconnexions. La définition des pistes conductrices est l'une des premières étapes de son travail de programmation avec le logiciel de dessin de circuits imprimés. Dans une deuxième étape, elle implante les composants d'après les critères suivants:

- interfaces
- puissance calorifique
- séparation très basse tension/basse tension
- séparation galvanique
- perçages

Elle termine le schéma d'implantation par une optimisation du tracé des pistes conductrices.
 A la fin, elle génère les documents de fabrication (en règle générale au format Gerber).

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Exécuter le mandat selon instructions
 - Etablir le plan du projet
 - Analyser le circuit et le modifier
 - Etablir le schéma
 - Réaliser le schéma d'implantation (layout) du circuit imprimé
 - Evaluer le schéma d'implantation et le documenter
 - Respecter les normes et les directives

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:

Date	Visa personne en formation
Date	Visa supérieur-e professionnel-le

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.4	Compétence opérationnelle Vérifier la faisabilité
-----	--

Situation représentative

Anne est chargée d'évaluer les possibilités d'utilisation d'un microcontrôleur pour l'exploitation de signaux au moyen d'une interface intégrée homme-machine. Les caractéristiques d'entrée et de sortie sont connues.

A l'aide du chronogramme (Timing Diagram) et du cahier des charges de l'interface homme-machine, Anne développe le programme pour le microcontrôleur. Elle codifie, teste et documente le logiciel.

Elle construit le circuit de test conformément aux instructions reçues et vérifie la chronologie de la séquence. De plus, Anne procède à des réflexions d'ordre énergétique: où une mise en veille s'avère-t-elle judicieuse? L'éveil à partir du mode veille influence-t-il la facilité d'utilisation? Anne compare les résultats au cahier des charges.

Ensuite, elle consigne ses conclusions sur la faisabilité dans un rapport.

Anne présente le résultat à son mandant.

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Exécuter le mandat selon instructions
 - Etablir le plan du projet
 - Ecrire le programme et le tester
 - Réaliser le montage expérimental et le tester
 - Prendre en compte les aspects énergétiques
 - Tester le système, contrôler les résultats de mesure
 - Evaluer la faisabilité et la documenter
 - Respecter les consignes de sécurité
 - Respecter les normes et les directives

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:

Date	Visa personne en formation
Date	Visa supérieur-e professionnel-le

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.5	Compétence opérationnelle Etablir des concepts de test et effectuer des essais
-----	---

Situation représentative
 Vanessa est chargée de développer, pour la production d'un nouveau sous-ensemble, un adaptateur de test ainsi qu'un programme de test pour un automate d'essai avec les instructions y relatives.
 Au moyen du schéma de montage, elle reporte les points de mesure et prévoit leur branchement électrique.
 Ensuite, Vanessa réalise un croquis d'atelier pour l'adaptateur de test et le fait usiner dans l'atelier mécanique.
 Puis elle équipe l'adaptateur usiné avec les composants électriques et effectue le câblage.
 Vanessa développe le programme pour la procédure de test et rédige les instructions de test. Pour terminer, elle teste le concept au moyen d'une petite série du sous-ensemble et valide son utilisation.

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Exécuter le mandat selon instructions
 - Analyser le circuit
 - Elaborer le concept de test et le décrire
 - Etablir le croquis d'atelier
 - Construire l'adaptateur de test et le tester
 - Etablir les instructions d'essai
 - Effectuer le test
 - Evaluer le concept de test
 - Respecter les normes et les directives

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:	
Date	Visa personne en formation
Date	Visa supérieur-e professionnel-le

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.6	Compétence opérationnelle Développer des applications
-----	--

Situation représentative

Yaëlle reçoit pour mandat de développer une application servant au paramétrage et à la surveillance par ordinateur d'une grande installation de production. Les nouveaux jeux de données de paramétrage peuvent être saisis, modifiés et envoyés à la machine par l'intermédiaire d'une interface utilisateur graphique (GUI). Les jeux de données enregistrés peuvent être chargés, adaptés et transférés par l'application à tout instant. L'interfaçage avec la machine s'effectue par USB via un VCT Driver (port COM virtuel). Yaëlle doit respecter les conditions cadres suivantes:

- Le développement doit être orienté objet
- La programmation doit être effectuée en langage C# sous .NET

Yaëlle établit, sur la base du mandat oral reçu, un cahier des charges et le fait valider par le client. Elle consigne, dans un concept, ses solutions et l'architecture générale du logiciel. Elle procède également à la conception architecturale en subdivisant le projet en plusieurs sous-projets. Ensuite, Yaëlle évalue le temps nécessaire à la réalisation des différentes tâches, établit le calendrier et le fait valider.

Elle réalise et teste chaque partie du projet. Ensuite, elle soumet l'ensemble du système à un test sur la base du cahier des charges. Yaëlle documente la solution et met en évidence les éventuels problèmes et possibilités d'extension. A la fin, elle présente le logiciel à l'ingénieur de développement.

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Exécuter le mandat selon instructions
 - Elaborer des solutions et les décrire
 - Planifier le déroulement du projet
 - Elaborer le logiciel
 - Tester le logiciel
 - Contrôler le résultat et le documenter
 - Evaluer le logiciel et le documenter
 - Présenter le projet
 - Respecter les normes et les directives

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:

Date	Visa personne en formation
Date	Visa supérieur-e professionnel-le

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.8	Compétence opérationnelle Réaliser des contrôles de fonctionnement et de la qualité
-----	--

Situation représentative
 Lisa est chargée de contrôler à la sortie de la chaîne de production une série de 10 pièces d'un sous-ensemble.
 Pour commencer, elle étudie les documents remis et fixe la manière de procéder.
 Elle procède à un contrôle visuel et vérifie la qualité des soudures et l'emplacement des composants. A l'aide du schéma d'implantation, elle contrôle par sondage les composants implantés.
 Lisa aménage son poste d'essai et teste les sous-ensembles à l'aide des instructions de test en effectuant simultanément des travaux de réglage. Elle élimine directement les défauts localisés.
 Lisa consigne les résultats du contrôle et les paramètres réglés pour chaque sous-ensemble.
 A la fin, elle soumet les résultats au responsable de la production et en discute.

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Exécuter le mandat selon instructions
 - Procéder à une analyse fonctionnelle
 - Planifier le processus de mesure et d'essai
 - Aménager le poste d'essai
 - Mesurer et tester le sous-ensemble
 - Contrôler le résultat de mesure et d'essai et le documenter
 - Respecter les normes et les directives

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:

Date	Visa personne en formation
Date	Visa supérieur-e professionnel-le

	Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015				Prénom: Nom:	
a.9	Compétence opérationnelle Planifier, réaliser et documenter des équipements de test					
Situation représentative Evelyne est chargée de réaliser un équipement de test pour des alimentations de laboratoire pilotées par ordinateur. Le budget et le calendrier sont connus. Un prototype de l'alimentation, les documents de réalisation et le mode d'emploi sont disponibles. A l'aide des documents de réalisation et du mode d'emploi, elle étudie le fonctionnement de l'alimentation de laboratoire et relève les valeurs nominales et limites. Elle réfléchit à une procédure de test, puis développe un schéma complet pour l'aménagement de la place de test. Sur la base de l'analyse fonctionnelle, Evelyne choisit les appareils de mesure, les interfaces ainsi que les logiciels de test appropriés. Après avoir sélectionné le matériel, elle établit les documents de montage et de câblage pour la place de test. Evelyne effectue des mesures individuelles et les consigne dans un protocole. Ensuite, elle écrit le programme de test permettant d'effectuer toutes les mesures nécessaires dans un ordre logique. Elle teste et documente les différentes étapes de mesure. A l'aide des documents de fabrication préalablement établis, elle réalise la place de test. Evelyne établit la documentation de la place de test avec le mode d'emploi avant le contrôle final de la place de test complète.			Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Procéder à une analyse fonctionnelle – Planifier le processus de mesure et d'essai – Concevoir le poste de mesure – Réaliser l'équipement de test – Ecrire le logiciel de test et le tester – Aménager la place de test – Etablir la documentation et les instructions de service – Contrôler le résultat et le documenter – Respecter les normes et les directives			
La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.						
Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	
A Exigences dépassées B Exigences atteintes		C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires				
Compétence opérationnelle atteinte:						
Date	Visa personne en formation					
Date	Visa supérieur-e professionnel-le					

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.10	Compétence opérationnelle Surveiller la production de produits microtechniques
------	---

Situation représentative

Nicole est chargée de fabriquer une petite série de microcapteurs. Pour commencer, elle étudie les documents de travail et détermine les différentes opérations de fabrication. Ensuite, elle se procure le matériel nécessaire.

Nicole enfle ses vêtements de protection et entre dans la salle blanche par le sas. Elle vérifie l'état de fonctionnement des installations de production. Nicole utilise des procédés d'enduction comme l'oxydation ou la séparation des gaz pour déposer des couches cristallines et isolantes sur le wafer (matériau semi-conducteur). Par gravure sèche et humide, elle crée les structures nécessaires.

Après avoir monté les microcapteurs sur le substrat par soudure et métallisation, elle les enduit d'une couche de protection contre la corrosion. Pendant le cycle de production, Nicole surveille les conditions de fabrication et prépare les installations de production pour la prochaine opération d'usinage. Afin d'assurer une qualité constante des microcapteurs, Nicole procède à des contrôles tout au long du processus par des mesures optiques, électriques et mécaniques des épaisseurs de couches.

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Exécuter le mandat selon instructions
 - Planifier le cycle de production
 - Préparer le matériel
 - Régler les installations de production
 - Garantir les conditions de salle blanche
 - Surveiller les installations de production
 - Procéder au contrôle de qualité
 - Evaluer et documenter le cycle de production
 - Respecter les normes et les directives

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:

Date	Visa personne en formation
Date	Visa supérieur-e professionnel-le

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015		Prénom: Nom:				
a.11 Compétence opérationnelle Entretien des appareils et des installations						
Situation représentative Raphaël est chargé de la réparation du contrôleur de tension d'une installation. Il se procure les documents nécessaires (schéma, mode d'emploi, liste des pièces détachées). A l'aide du schéma de câblage, il se procure une vue d'ensemble et planifie la manière de procéder. Pour commencer, Raphaël procède à un contrôle visuel de l'installation. Si ce contrôle ne suffit pas, il procédera à une localisation systématique de la panne par des mesures, travail durant lequel il se conforme aux prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement. Il fera appel à son supérieur professionnel si son diagnostic d'erreur échoue. Après avoir localisé la panne, Raphaël la répare (si possible) ou commande la pièce défectueuse. Après achèvement de la réparation, il effectue un contrôle de fonctionnement et remplit le rapport de réparation.			Plan d'action – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Lire le schéma – Planifier le déroulement de la réparation – Préparer le matériel – Préparer les outils et les moyens auxiliaires – Effectuer de manière écologique les travaux de réparation et de remise en état – Réparer l'installation – Tester l'installation – Evaluer la réparation et la documenter – Respecter les normes et les directives			
La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.						
Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	
A Exigences dépassées B Exigences atteintes		C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires				
Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le						

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.12	Compétence opérationnelle Planifier, animer et évaluer des séquences de formation
------	--

Situation représentative

Un nouvel appareil doit être livré chez un client. Fiona est chargée de l'établissement des documents de formation y relatifs pour le personnel de la maintenance. Objectif de cette documentation: permettre au client d'effectuer lui-même toutes les opérations de maintenance ainsi que des réparations simples.

A l'aide de la documentation existante, Fiona doit être en mesure de comprendre et d'expliquer le fonctionnement de l'appareil.

Elle résume le fonctionnement de l'appareil et décrit toutes les opérations de maintenance. Pour la réalisation des travaux de maintenance, divers consommables comme des détergents et des lubrifiants sont nécessaires. Nos consommables sont particulièrement écologiques et l'appareil a été spécialement conçu pour l'utilisation de ces consommables. Ces produits font l'objet d'une attention particulière lors de la formation dédiée à la maintenance.

Elle documente en outre toutes les possibilités de diagnostic (y compris les opérations de réparation) et fait référence aux prescriptions de sécurité, de stockage et de transport de l'appareil et des consommables. Elle structure sa documentation et fixe le déroulement de la formation.

Fiona dispense la formation théorique et pratique en se conformant aux prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement.

La documentation établie par Fiona servira de fil conducteur pour les travaux de maintenance et de réparation.

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Exécuter le mandat selon instructions
 - Planifier et organiser les séquences de formation
 - Etablir les documents de formation
 - Animer les séquences de formation
 - Contrôler le niveau de formation
 - Evaluer les séquences de formation et les documenter
 - Respecter les normes et les directives
 - Connaître les directives cleantech concernant les consommables respectueux de l'environnement et leur stockage

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:

Date Visa personne en formation

Date Visa supérieur-e professionnel-le

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.13	Compétence opérationnelle Développer des logiciels embarqués
------	---

Situation représentative

Pour réaliser des prises de vue en accéléré, un appareil photo fixé sur un dispositif mobile doit pouvoir être déplacé sur l'axe X sur un profilé d'aluminium de 2 m de long. De plus, l'appareil photo doit pouvoir pivoter sur deux autres axes (Y et Z). Aloïse reçoit pour mandat de développer un entraînement adapté avec des moteurs pas à pas. Chaque moteur pas à pas doit disposer d'un contrôleur assigné. La carte contrôleur intégrée du chariot de l'appareil photo doit synchroniser et initialiser les moteurs à l'aide d'une interface I2C. L'établissement de l'accélération, du courant de maintien et du courant d'entraînement en font partie. Pour garantir une détection précise des positions de démarrage, les données de positionnement de l'axe X sont transmises par des capteurs optiques. Pour le développement du logiciel, Aloïse reçoit les consignes suivantes: le transfert des données et l'actualisation du logiciel doivent s'effectuer via USB. Le logiciel doit être commandé par l'intermédiaire d'un menu d'un écran LCD tactile. De plus, Aloïse doit surveiller la tension de la batterie de l'appareil photo et l'appareil photo doit être déclenché périodiquement à distance au moyen d'un déclencheur. Lors de la réalisation, Aloïse doit également prendre en compte les aspects énergétiques. Les temps de déplacement doivent être les plus courts possible et l'accélération, et par conséquent la consommation électrique des moteurs, être optimisée en fonction du programme de déplacement correspondant.

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Exécuter le mandat selon instructions
 - Elaborer des solutions et les décrire
 - Planifier le déroulement du projet
 - Elaborer le logiciel
 - Tenir compte des aspects énergétiques
 - Tester le logiciel
 - Contrôler le résultat et le documenter
 - Evaluer le logiciel et le documenter
 - Respecter les normes et les directives

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:

Date	Visa personne en formation
Date	Visa supérieur-e professionnel-le

Electronicien/Electronicienne: Formation approfondie Version 2.0 du 30 novembre 2015	Prénom: Nom:
--	-----------------------------

a.15	Compétence opérationnelle Entretien des appareils et installations médico-techniques
------	---

Situation représentative
 Lora est responsable de la mise en service d'un nouvel équipement de laboratoire dans un hôpital. Elle procède à l'installation, configure le système et instruit le personnel médical sur l'utilisation de l'appareil. Elle documente minutieusement toutes les étapes de travail. De plus, elle remet des instructions d'utilisation détaillées. En cas de question et de problèmes techniques, elle est la première interlocutrice. A l'avenir, elle exécutera les opérations de maintenance périodiques, les contrôles techniques de sécurité et les éventuelles petites réparations sur les appareils.

- Plan d'action**
- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement
 - Installer, configurer et entretenir des appareils et équipements médicaux
 - Vérifier les étapes de travail et les documenter
 - Instruire/former le client
 - Assurer le support technique
 - Respecter les normes et les directives

La personne en formation a exécuté les mandats et les projets énumérés ci-après pour l'acquisition de la compétence opérationnelle. Les performances et les expériences d'apprentissage sont consignées dans le dossier de formation.

Date	Descriptions des mandats et projets	Evaluation globale				Visa supérieur-e
		A	B	C	D	

A Exigences dépassées B Exigences atteintes	C Exigences tout juste atteintes, mesures de soutien nécessaires D Exigences pas atteintes, mesures particulières nécessaires
--	--

Compétence opérationnelle atteinte:

Date	Visa personne en formation
Date	Visa supérieur-e professionnel-le

Catalogue des compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 du 30 novembre 2015

Ressources école professionnelle

ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
XXF1	Mathématiques	140				
XXF1.1	Connaissances de base en mathématiques	15*				
XXF1.1.1	Nombres, représentation des nombres, utilisation de la calculatrice Utiliser la calculatrice (représentation avec et sans exposants, ordre des opérations, parenthèses, mémoires, touches d'inversion, carré et racine carrée, système de notation, fonctions trigonométriques et logarithmiques) Evaluer la précision des résultats et tenir compte des règles d'arrondi Evaluer les résultats par puissance de dix	P	A	A	A	
XXF1.1.2	Système des coordonnées, représentations graphiques Reporter des points dans le système de coordonnées orthogonales et déterminer les coordonnées Différencier les types de diagrammes Etablir un tableau de valeurs et dessiner les diagrammes y relatifs	P	A	A	A	
XXF1.1.3	Unités SI Expliquer la signification des unités de mesure Calculer avec les unités SI et leurs préfixes usuels	P	A	A	A	
XXF1.1.4	Calculs de temps Effectuer des calculs avec les unités de temps	P			A	
XXF1.1.5	Pour cent, pour mille Expliquer la notion de pour cent exprimant la relation entre deux grandeurs Calculer des applications telles qu'intérêts, rabais, inclinaison, serrage, conicité et erreur Expliquer la notion de pour mille et de ppm	P			A	
XXF1.2	Algèbre	50*				
XXF1.2.1	Opérations de base Calculer avec des nombres entiers (opérations de base) Hiérarchie des opérations, addition, soustraction, parenthèses, préfixes, multiplication, distributivité, factorisation Simplifier des fractions, (PGCD) additionner et soustraire des fractions, (PPCM) multiplier et diviser des fractions	P	A	A	A	
XXF1.2.2	Puissances et racines Expliquer la notion de puissance Comprendre et appliquer les puissances de dix ainsi que les interpréter comme préfixes Citer les conditions nécessaires à l'addition et la soustraction de puissances de dix Multiplier et diviser des puissances de dix ayant la même base Calculer des puissances de dix avec des exposants négatifs Expliquer et calculer la racine comme fonction inverse de la puissance	P			A	
XXF1.2.3	Equations du premier degré Résoudre des équations linéaires par l'algèbre, transformer le carré et la racine carrée en identités remarquables Traduire des problèmes en équations, les résoudre et décrire le principe de résolution des équations Poser et résoudre des problèmes de proportionnalité	P		A	A	
XXF1.3	Géométrie	15*				
XXF1.3.1	Longueurs, surfaces et volumes Calculer des longueurs, surfaces et angles de triangles, quadrilatères et cercles Calculer des longueurs, surfaces et volumes des corps suivants: parallélépipèdes, prismes, cylindres, sphères, pyramides, cônes Calculer des surfaces composées et des corps simples et composés	P	A	A	A	
XXF1.3.2	Types de triangles Désigner les côtés et les angles d'un triangle ainsi que les types de triangles	P		A	A	
XXF1.3.3	Théorème de Pythagore Expliquer les relations du théorème de Pythagore Effectuer des calculs à l'aide du théorème de Pythagore	P			A	
XXF1.4	Trigonométrie	20*				
XXF1.4.1	Angle, arc de cercle, cercle trigonométrique Différencier, calculer et convertir les unités d'angle en degrés et en radians Expliquer la définition de radian dans le cercle trigonométrique	P		A		
XXF1.4.2	Trigonométrie du triangle-rectangle Expliquer la définition des fonctions trigonométriques sin, cos, tan dans le triangle-rectangle Calculer les côtés et les angles dans un triangle-rectangle	P		A		

	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
XXF1.5	Fonctions	15*				
XXF1.5.1	Fonctions mathématiques, tableau de valeurs et représentation graphique	P			A	
	Expliquer la fonction comme correspondance de deux variables					
	Citer et appliquer l'équation fonctionnelle, le tableau de valeurs et le graphe d'une fonction					
	Représenter graphiquement des fonctions sur la base d'équations et de tableaux de valeurs					
	Différencier et expliquer les fonctions suivantes: fonction linéaire, fonction quadratique, fonctions trigonométriques, fonction de puissance, fonction exponentielle (fonction de croissance), fonction logarithmique					
	Reconnaître des représentations logarithmiques					
XXF1.6	Réservé à l'enseignement individuel, mathématiques	25*				
	Il est laissé à la libre appréciation de l'enseignant de l'école professionnelle d'approfondir les mathématiques à l'aide de travaux pratiques ou d'introduire de nouveaux thèmes. Son choix devra tenir compte des besoins des entreprises formatrices et/ou des personnes en formation. Thèmes possibles: utiliser dans la pratique des programmes mathématiques					

ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
XXF2	Informatique	80				
	Choix de 4 parmi les 5 modules suivants:					
XXF2.1	Ordinateur et organisation des données (module 1)	20*				
XXF2.1.1	Environnement PC	I		A	A	
	Monter, utiliser et entretenir des ordinateurs et appareils périphériques					
	Utiliser les fonctions de base d'un ordinateur personnel et de son système d'exploitation					
	Protéger l'ordinateur des virus informatiques					
XXF2.1.2	Surface utilisateur	I		A	A	
	Utiliser l'ordinateur dans un environnement desktop et ses fonctions de base applicables à toutes les applications					
	Adapter la surface utilisateur aux besoins de l'entreprise et de l'utilisateur					
XXF2.1.3	Données et programmes	I		A	A	
	Gérer les fichiers et les dossiers (organiser, copier, déplacer, effacer)					
	Evaluer l'utilisation de programmes et de fonctions					
	Installer et configurer des logiciels					
	Utiliser des programmes utilitaires					
XXF2.2	Traitement de texte (module 2)	20*				
XXF2.2.1	Configuration de base	I		A	A	
	Modifier les paramètres de base du programme de traitement de texte					
XXF2.2.2	Création de documents	I		A	A	
	Editer des textes (copier, déplacer, effacer, rechercher, etc.)					
	Créer, formater et réaliser des documents de texte					
	Structurer les textes avec des tableaux, colonnes et tabulateurs					
	Editer et importer des images et graphiques					
XXF2.2.3	Modèles et publipostage	I		A	A	
	Automatiser le processus de travail et créer des modèles					
	Utiliser les fonctions de publipostage					
	Imprimer des documents de texte					
XXF2.3	Tableur (module 3)	20*				
XXF2.3.1	Configuration de base	I		A	A	
	Modifier les paramètres de base du tableur					
XXF2.3.2	Création d'une feuille de calcul	I		A	A	
	Créer, structurer et formater des feuilles de calcul					
	Gérer les données (copier, effacer, rechercher, trier)					
XXF2.3.3	Fonctions et diagrammes	I		A	A	
	Utiliser des formules et des fonctions					
	Analyser les données et créer des diagrammes					
	Imprimer des feuilles					
XXF2.4	Présentation (module 4)	20*				
XXF2.4.1	Configuration de base	I		A	A	
	Modifier les paramètres de base du programme de présentation					
XXF2.4.2	Création d'une présentation	I		A	A	
	Créer, formater et préparer une présentation					
	Insérer et éditer des textes, images et graphiques					
XXF2.4.3	Tableaux et diagrammes	I		A	A	
	Insérer et éditer des tableaux et des diagrammes					
	Utiliser les effets de présentation de manière judicieuse					
	Imprimer la présentation					
XXF2.5	Information et communication (module 5)	20*				
XXF2.5.1	Internet	I		A	A	
	Expliquer la structure des réseaux d'information et de communication					
	Utiliser un navigateur web					
	Définir et gérer des signets					
	Utiliser efficacement les moteurs de recherche					
	Imprimer des pages web et des résultats de recherche					
XXF2.5.2	Messagerie électronique	I		A	A	
	Envoyer, recevoir et organiser le courrier électronique					
XXF2.5.3	Echange d'informations	I		A	A	
	Participer activement à des discussions en ligne					
	Organiser et gérer les tâches et les échéances					

ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
XXF3	Techniques de travail et d'apprentissage	20				
XXF3.1	Techniques de travail et d'apprentissage	20*				
XXF3.1.1	Dossier de travail, dossier de formation et des prestations	P	A	A	A	2 périodes
	Expliquer la tenue du dossier de formation et du dossier des prestations Etablir des documentations en rapport avec la pratique professionnelle					
XXF3.1.2	Techniques d'apprentissage	P	A	A		
	Décrire les besoins personnels					
	Citer les mesures d'encouragement de la motivation d'apprentissage					
	Décrire son propre type d'acquisition de connaissances					
	Décrire ses propres habitudes et expériences en matière d'apprentissage					
	Prendre des mesures d'amélioration					
	Présenter le fonctionnement du cerveau sous forme de modèle					
	Connaître et appliquer les mesures permettant d'accroître la faculté de concentration					
XXF3.1.3	Techniques de travail	P	A	A		
	Appliquer les techniques de travail et d'apprentissage comme la technique de lecture, le mindmapping (schéma heuristique) et les techniques de créativité					
	Préparer les prises de décision					
	Appliquer les bases de la communication et de la gestion des conflits					
	Différencier les moyens de contrôle et procéder à des autocontrôles					
XXF3.1.4	Planification du travail et gestion des mandats	P	A	A	A	
	Interpréter des mandats et expliquer les objectifs					
	Déterminer le processus de travail					
	Subdiviser des mandats et des projets en plusieurs opérations de travail					
	Fixer les conditions cadres et les critères pour les opérations de travail					
	Estimer le temps d'exécution des opérations de travail					
	Fixer des priorités					
	Etablir les calendriers de réalisation					
	Tenir un agenda personnel					
XXF3.1.5	Présentation	P	A	A	A	
	Enumérer les accessoires de présentation					
	Décrire la structure et le déroulement d'une présentation					
	Citer les critères d'une présentation réussie					
	Préparer, animer et évaluer des présentations					

Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:		Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE FB		FA	
XXF4	Physique	160				
XXF4.1	Dynamique	45*				
XXF4.1.1	Cinématique	P				
	Calculer des mouvements uniformes, rectilignes et circulaires					
	Convertir la masse en poids					
	Expliquer les notions d'accélération, de décélération et d'accélération gravitationnelle g et les calculer à l'aide d'exercices pratiques					
	Interpréter le diagramme vitesse-temps					
	Expliquer et appliquer la notion de vitesse circonférentielle					
	Expliquer et appliquer la notion de vitesse angulaire					
XXF4.1.2	Loi de Newton	I			A	
	Expliquer la loi fondamentale de la dynamique et effectuer des calculs					
XXF4.1.3	Travail, puissance et énergie	P			A	
	Différencier les notions travail, puissance et énergie et les appliquer en utilisant des exemples pratiques de mouvements rectilignes et circulaires					
	Différencier les formes d'énergie					
XXF4.1.4	Rendement	P			A	
	Expliquer et calculer le rendement individuel					
	Démontrer la relation entre le rendement individuel et le rendement global					
XXF4.2	Statique	35*				
XXF4.2.1	Force	P			A	
	Décrire et calculer les causes et les effets d'une force					
	Représenter vectoriellement une force					
	Additionner graphiquement deux forces, décomposer une force sur deux axes					
	Appliquer le polygone des forces comme résultante de plusieurs forces concourantes					
	Décrire les rapports de force sur un plan incliné et sur une clavette inclinée					
XXF4.2.2	Moment d'un couple	I			A	
	Comprendre et calculer les notions de bras de levier et de moment					
	Appliquer le principe d'équilibre des moments aux systèmes de leviers avec des calculs simples					
	Déterminer les réactions aux appuis avec une force					
	Différencier les états d'équilibre					
	Identifier et calculer les fonctions de galets, poulies et treuils					
XXF4.2.3	Frottement	I				
	Expliquer les notions de frottement d'adhérence, frottement de glissement et frottement de roulement					
	Calculer la force de frottement					
	Expliquer l'équilibre des forces sur un plan incliné					
XXF4.3	Liquides et gaz	10*				
XXF4.3.1	Pression	P		A	A	
	Définir et calculer la pression					
	Définir la notion de pression atmosphérique					
	Calculer la surpression, le vide partiel et la pression absolue					
	Différencier et connaître les applications des manomètres pour les liquides et les gaz					
XXF4.3.2	Pression gravitationnelle	I				
	Calculer la pression hydrostatique et démontrer l'importance de celle-ci au moyen d'exemples					
XXF4.3.3	Théorème de Pascal	I				
	Expliquer les relations de la transmission des pressions aux installations hydrauliques et pneumatiques et calculer des exemples pratiques					
XXF4.4	Thermodynamique	10*				
XXF4.4.1	Température, échelles de températures, mesure de températures	P				
	Expliquer la notion de température					
	Différencier les échelles Celsius et Kelvin					
	Enumérer et utiliser des thermomètres					
XXF4.4.2	Dilatation thermique	P				
	Expliquer la dilatation thermique des corps					
	Calculer la dilatation thermique de matières solides et liquides					
	Expliquer la relation entre la pression, la température et le volume des gaz					
XXF4.4.3	Energie thermique	I				
	Décrire la notion de chaleur					
	Enumérer les possibilités de production de chaleur					

	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE FB FA			
XXF4.4.4	Modifications d'état physique	I				
	Décrire les changements d'état physique de solide, liquide et gazeux Décrire le diagramme température-temps					
XXF4.4.5	Transfert thermique	I				
	Démontrer les notions de conduction, de convection et de rayonnement au moyen d'exemples pratiques					
XXF4.5	Réservé à l'enseignement individuel, physique	60*				
	Il est laissé à la libre appréciation de l'enseignant de l'école professionnelle d'approfondir la physique à l'aide de travaux pratiques ou d'introduire de nouveaux thèmes. Son choix devra tenir compte des besoins des entreprises formatrices et/ou des personnes en formation. Thèmes possibles: modélisation à l'ordinateur; équation de continuité; loi de Boyle-Mariotte; introduction à l'acoustique; introduction à l'optique					

	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
XXF5	Anglais technique	160				
XXF5.1	Comprendre (B1)					
XXF5.1.1	Ecouter	I		A	A	
	Comprendre les points essentiels d'un message quand un langage clair et standard est utilisé et s'il s'agit de sujets familiers relatif au travail					
	Comprendre les points essentiels des communications ou conversations si le débit est assez lent et la langue relativement articulée					
XXF5.1.2	Lire	I		A	A	
	Comprendre des textes rédigés essentiellement dans une langue relative au travail					
	Comprendre la description d'événements, de procédés et de souhaits ainsi que saisir et restituer l'essentiel du sens					
XXF5.2	Parler (A2)					
XXF5.2.1	Prendre part à une conversation	I		A	A	
	Communiquer dans le cadre d'une tâche simple et routinière ne demandant qu'un échange d'informations simple et direct sur des sujets et des activités relatifs au domaine professionnel					
	Tenir un entretien bref avec un spécialiste de la profession					
XXF5.2.2	S'exprimer oralement en continu	I		A	A	
	Décrire en quelques phrases et avec des termes simples p.ex. l'activité professionnelle, la formation ou l'équipe de travail					
XXF5.3	Ecrire (A2)					
XXF5.3.1	Ecrire des textes cohérents et des messages courts	I		A	A	
	Ecrire une note ou un message simple, p.ex. concernant le rendez-vous à une réunion ou une commande					
	Ecrire une missive de travail très simple					

ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ETF1	Techniques des matériaux et de dessin	80				
ETF1.1	Connaissances de base des matériaux	10*				
ETF1.1.1	Classification Classifier les matériaux en métaux, non-métaux, matériaux composites et matières auxiliaires	P		A	A	
ETF1.1.2	Propriétés des matériaux Décrire le mécanisme de la déformation élastique et plastique Décrire la résistance mécanique	P		A	A	
ETF1.1.3	Protection contre la corrosion Enumérer des méthodes de protection contre la corrosion Expliquer la protection anticorrosion eu égard à la préservation de la valeur et au ménagement des ressources Décrire les phénomènes de corrosion chimique et électrochimique des matériaux	P		A	A	
ETF1.2	Types de matériaux	20*				
ETF1.2.1	Matériaux de construction Expliquer le lien entre la fonction que doit remplir la pièce et les exigences que doit remplir le matériau (Fe, Al, Cu) Citer les principaux alliages de ces métaux Eliminer dans les règles de l'art les matériaux de construction (Fe, Al, Cu) ou les recycler en vue de leur revalorisation	P	A	A	A	
ETF1.2.2	Brasures Différencier les brasures en fonction de leurs propriétés et de leurs applications Différencier les principaux procédés de brasage utilisés en électronique Expliquer la nécessité de la technique de brasage sans plomb	P	A	A	A	
ETF1.2.3	Matériaux résistants et conducteurs Différencier les matériaux conducteurs de courant pour fils, pistes conductrices, contacts, brasures Rechercher et interpréter les matériaux pour les résistances électriques (résistance à fil métallique, à couche de carbone, à couche de film métallique, à couche d'oxyde métallique) d'après leur résistance spécifique, coefficient de température, inductance et stabilité à long terme	P		A	A	
ETF1.2.4	Matériaux isolants électriques Enumérer des matériaux isolants typiques utilisés dans les appareils électroniques et citer leurs principales caractéristiques (p.ex. rigidité diélectrique, résistance d'isolement)				A	
ETF1.2.5	Matières plastiques Différencier les thermoplastes, les duroplastes et les élastomères d'après le type de réticulation et expliquer leur comportement thermique	I			A	
ETF1.2.6	Matériaux pour circuits imprimés Différencier les matériaux pour circuits imprimés et citer leurs propriétés caractéristiques	I			A	
ETF1.2.7	Cleantech Décrire les interactions globales du matériau utilisé eu égard à la protection de l'environnement Eliminer dans les règles de l'art les matériaux (tri des matériaux) Eliminer dans les règles de l'art les éléments galvaniques	I			A	
ETF1.3	Bases du dessin	40*				
ETF1.3.1	Principes de représentation, cotation Expliquer les tâches et les buts de la normalisation Différencier les vues Représenter les vues suivant la méthode de projection 1 (anciennement E) Interpréter les dessins de pièces sur les fiches techniques Coter des pièces simples conformément aux normes Représenter des coupes de pièces simples	P	A	A	A	
ETF1.3.2	Bases de construction Réaliser une solution constructive en tenant compte des exigences et des paramètres spécifiés Elaborer une solution avec des éléments de machines tels que filetages, vis, écrous Elaborer des solutions sous forme de croquis	P	A	A	A	
ETF1.3.3	Esquisses de détail Représenter des pièces simples, sous forme de croquis, conformément aux normes et aux besoins de la pratique Interpréter des dessins de détails (dessins d'atelier)	P	A	A	A	

	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
ETF1.4	Réservé à l'enseignement individuel, technique des matériaux et de dessin	10*				
ETF1.4.1	Technique des matériaux, approfondissement	I				
	Compléter les notions fondamentales en physique et chimie					
	Décrire les sollicitations mécaniques telles que traction, compression, flexion, torsion et cisaillement					
	Rechercher et interpréter les désignations normalisées de matériaux					
ETF1.4.2	Matériaux composites	I				
	Différencier les applications de matériaux composites et de stratifiés					

Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:		Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
ETF2	Electrotechnique	280				
ETF2.1	Connaissances de base en électrophysique	40*				
ETF2.1.1	Courant, densité de courant, tension	P	A	A	A	
	Expliquer les effets du courant électrique					
	Citer l'ordre de grandeur du courant électrique pour des applications					
	Expliquer l'intensité du courant par le déplacement des charges électriques dans un conducteur par unité de temps					
	Expliquer la tension par la différence de potentiel et la tendance des charges différentes à s'équilibrer					
	Déterminer les flèches de courant et de tension dans les schémas					
	Calculer l'intensité, la densité et la tension du courant électrique					
ETF2.1.2	Résistance spécifique, conductivité, isolation	P	A	A	A	
	Différencier les notions et expliquer les définitions					
ETF2.1.3	Résistivité et conductance	P	A	A	A	
	Calculer la résistance et la conductance					
ETF2.1.4	Résistance sous forme de composant	P	A	A	A	
	Rechercher et interpréter les matériaux pour les résistances électriques (composant) d'après leur résistance spécifique, coefficient de température et stabilité à long terme					
	Différencier la forme du boîtier, interpréter le code couleur, différencier la série E					
ETF2.1.5	Loi d'Ohm	P	A	A	A	
	Expliquer la relation entre le courant, la tension et la résistance					
	Calculer des circuits simples					
ETF2.1.6	Lois de Kirchhoff	P	A	A	A	
	Appliquer les règles des nœuds et des mailles					
	Appliquer les lois de Kirchhoff dans les circuits à plusieurs sources					
ETF2.1.7	Variation avec la température	P	A	A	A	
	Relever sur les caractéristiques de composants leur variation avec la température					
	Calculer la variation de la résistance en fonction de la variation de la température					
ETF2.1.8	Résistances linéaires et non linéaires	P	A	A	A	
	Interpréter les caractéristiques de résistances linéaires et non linéaires					
ETF2.1.9	Puissance, travail, rendement	P	A	A	A	
	Différencier et calculer la puissance et le travail					
	Expliquer la signification du terme rendement et le calculer					
ETF2.2	Branchements de résistances	25*				
ETF2.2.1	Circuit série et circuit parallèle	P	A	A	A	
	Différencier et calculer des circuits					
ETF2.2.2	Circuits combinés	P	A	A	A	
	Simplifier pas à pas des circuits simples					
	Calculer la résistance équivalente					
ETF2.2.3	Diviseurs de tension chargés et à vide	P	A	A	A	
	Différencier et calculer des circuits					
	Expliquer l'influence de la charge, dimensionner un potentiomètre					
ETF2.2.4	Circuit en pont à vide	P	A	A	A	
	Enumérer des applications					
	Calculer un circuit en pont					
ETF2.3	Sources de tension et de courant	20*				
ETF2.3.1	Genres, propriétés	P		A	A	
	Différencier une source idéale et réelle					
	Enumérer différents genres de sources de tension et de courant tels qu'éléments galvaniques (circuit primaire et secondaire), alimentations, cellules solaires					
	Décrire la conception et les principales caractéristiques (tension, capacité, caractéristique de charge) d'éléments galvaniques					
	Evaluer des domaines d'application d'éléments galvaniques					
ETF2.3.2	Adaptation de la tension, du courant et de la puissance	P	A	A	A	
	Expliquer la tension aux bornes en fonction du courant de charge					
	Calculer, au moyen de la caractéristique de charge, la tension à vide et le courant de court-circuit					
	Expliquer le but des adaptations					
	Effectuer des calculs d'adaptations					
ETF2.3.3	Circuits équivalents	P	A	A	A	
	Calculer la transformation de source (sources de courant, de tension)					
	Calculer les grandeurs équivalentes (tension à vide, tension de court-circuit, résistance interne), p.ex. d'un diviseur de tension et d'un circuit en pont					

Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:		Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE	FB	FA	
ETF2.4	Fonctions de tension et de courant	20*				
ETF2.4.1	Valeurs des signaux sinusoïdaux, rectangulaires et triangulaires avec et sans la composante continue Expliquer et calculer, à l'aide de représentations graphiques, la période, la fréquence, l'amplitude, la valeur instantanée, la valeur moyenne arithmétique et la valeur efficace	P	A	A	A	
ETF2.4.2	Vitesse angulaire Donner la définition de la vitesse angulaire	P	A	A	A	
ETF2.4.3	Présentation vectorielle Représenter les valeurs instantanées dans un schéma vectoriel Expliquer la relation entre l'addition vectorielle des signaux et l'addition des signaux dans un diagramme vectoriel	P	A	A	A	
ETF2.5	Champ magnétique, bobine	30*				
ETF2.5.1	Champ magnétique Dessiner le champ magnétique à l'aide des lignes de force, de la direction des lignes de force et de la désignation des pôles Expliquer les effets de la force du champ magnétique à l'aide d'exemples Décrire la relation entre le sens de la force magnétique et le sens du champ magnétique	I			A	
ETF2.5.2	Matériaux magnétiques Citer les principaux matériaux ferromagnétiques Expliquer les propriétés des matériaux magnétiques à l'aide de la courbe de magnétisation	I			A	
ETF2.5.3	Electromagnétisme Décrire les effets magnétiques du courant et citer des exemples d'application Expliquer la relation entre les grandeurs magnétiques fondamentales Expliquer la relation entre les causes (courant, force magnétomotrice, intensité du champ) et les effets (flux, densité de flux)	I			A	
ETF2.5.4	Effet d'induction Décrire la production d'une tension par induction Expliquer les grandeurs intervenant dans la production d'une tension par induction Appliquer la loi de Lenz Calculer la tension induite et représenter graphiquement la courbe de tension	I			A	
ETF2.5.5	Inductivité Expliquer la définition de l'inductivité Calculer l'inductance d'une bobine à l'aide de l'inductance spécifique A_L	I			A	
ETF2.5.6	Applications Enumérer les caractéristiques d'applications typiques telles que commutateurs électromagnétiques, accumulateurs d'énergie, avertisseurs sonores, freins à courant de Foucault	I			A	
ETF2.6	Transformateur	10*				
ETF2.6.1	Construction, fonctionnement et caractéristiques Décrire le principe de fonctionnement des transformateurs Enumérer les différents types de transformateurs et leurs principales caractéristiques Expliquer l'influence de la fréquence sur la taille d'un transformateur	I			A	
ETF2.6.2	Rapport de transformation Décrire et calculer la relation entre le nombre de spires, les tensions, les courants, les puissances et les impédances	I			A	
ETF2.7	Champ électrique, condensateur	20*				
ETF2.7.1	Champ électrique Dessiner le champ électrique à l'aide des lignes de champ et de la force exercée sur les charges électriques Dessiner l'allure des lignes de champ de deux plaques parallèles et calculer l'intensité du champ	P	A	A	A	
ETF2.7.2	Capacité, charge Décrire les grandeurs influençant la capacité Expliquer la relation entre la charge, la capacité, l'énergie, la tension, le courant et le temps et exécuter des calculs	P	A	A	A	
ETF2.7.3	Condensateur Décrire la conception, les caractéristiques et les domaines d'application des principaux types de condensateurs Pour une application donnée, choisir le condensateur adéquat sur la base des propriétés du diélectrique	P	A	A	A	
ETF2.7.4	Branchements de condensateurs Calculer des couplages en série et en parallèle de condensateurs	P	A	A	A	

ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE FB FA			
	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ETF2.8	Circuit à courant continu	15*				
ETF2.8.1	Comportement de R et C en régime continu et impulsionnel Dessiner le comportement temporel des tensions et courants dans un circuit RC et calculer les grandeurs (fonction e) Dessiner et calculer la fonction de charge et de décharge d'un condensateur à courant constant Dessiner le comportement d'un circuit RC en régime impulsionnel	P	A	A	A	
ETF2.8.2	Comportement de R et L en régime continu et impulsionnel Dessiner le comportement temporel des tensions et courants dans un circuit RL et calculer les grandeurs (fonction e) Dessiner le comportement d'un circuit RL en régime impulsionnel	I			A	
ETF2.9	Circuit à courant alternatif	60*				
ETF2.9.1	Circuits composés de R, L, C Définir et calculer la réactance de L et C Décrire le Bode d'amplitude pour un filtre RC passe-haut et un filtre RC passe-bas Décrire la caractéristique des filtres Dessiner le diagramme vectoriel relatif aux courants, aux tensions et à l'impédance des circuits RL et RC Déterminer graphiquement et par le calcul les impédances, les courants partiels et les tensions ainsi que le déphasage Calculer et représenter, dans le diagramme de Bode, le Bode d'amplitude et de phase des filtres passifs (passe-haut et passe-bas) Différencier la puissance active, réactive et apparente, calculer le cos φ	I			A	
ETF2.9.2	Facteur de qualité et de perte Calculer le facteur de qualité et de perte de L et C et dessiner les circuits équivalents s'y rapportant	I			A	
ETF2.9.3	Amplification et atténuation Exprimer et/ou convertir l'amplification et l'atténuation en décibels Différencier les niveaux absolus et relatifs Calculer le gain total de plusieurs amplificateurs et circuits atténuateurs montés en cascade	I			A	
ETF2.9.4	Circuit oscillant Calculer les rapports de courant et de tension dans un circuit oscillant série et parallèle Calculer la fréquence de résonance Dessiner la courbe de réponse fréquentielle puis déterminer la fréquence de résonance, la bande passante et la qualité du circuit	I			A	
ETF2.10	Réservé à l'enseignement individuel, électrotechnique	40*				
ETF2.10.1	Simulation de circuits assistée par ordinateur Simulation de circuits fondamentaux	I				
ETF2.10.2	Calculs RLC à l'aide des nombres complexes Calculs de circuits à l'aide des nombres complexes	I				
ETF2.10.3	Machines électriques Types de moteurs, conception, caractéristiques, applications	I				
ETF2.10.4	Transformateur, approfondissement Genres de transformateurs, conception, caractéristiques, applications Evaluer les différents modèles et les différentes pertes "fer" eu égard au rendement	I				
ETF2.10.5	Alimentation en énergie Production, transport (haute tension, courant continu), distribution	I				
ETF2.10.6	Courant triphasé Tensions et courants dans les couplages étoile et triangle	I				

ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE FB FA			
	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ETF3	Electronique	320				
ETF3.1	Composants semi-conducteurs	65*				
ETF3.1.1	Matériaux semi-conducteurs Décrite l'influence extérieure de la lumière, de la chaleur, du champ magnétique et du champ électrique sur les matériaux semi-conducteurs Expliquer les termes tels que monocristal, conduction intrinsèque, dopage de type n et p de matériaux semi-conducteurs	I P			A	
ETF3.1.2	Éléments à deux couches Différencier les symboles et les caractéristiques de diodes au silicium, diodes Schottky et diodes Zener Expliquer les montages redresseurs monoalternance et double alternance avec et sans condensateur de charge Expliquer les circuits limiteurs Calculer des montages en série avec des résistances et des diodes Expliquer l'influence de la température sur la tension directe et le courant inverse Déterminer, à l'aide des caractéristiques, la résistance statique et différentielle	P	A	A	A	
ETF3.1.3	Transistors à effet de champ (MOSFET autobloquant, JFET) et bipolaires Interpréter les symboles Expliquer les caractéristiques et le fonctionnement Déterminer les valeurs limites et les caractéristiques en régime à courant continu Déterminer la puissance dissipée par les transistors en conduction et en commutation Calculer la résistance thermique et dimensionner les refroidisseurs Calculer les étages de sortie à transistors pour commuter des charges ohmiques et optimiser les temps de commutation	P	A	A	A	
ETF3.1.4	Éléments opto-électroniques, bases Interpréter et représenter les symboles Interpréter les caractéristiques, leurs valeurs limites et paramètres (photodiodes, phototransistors, diodes électroluminescentes, optocoupleurs) Déterminer le taux de transfert de courant d'un optocoupleur	P	A	A	A	
ETF3.1.5	Éléments opto-électroniques, approfondissement Interpréter les caractéristiques, valeurs limites et paramètres (photorésistances, cellules solaires et diodes laser) Citer les applications de la fibre optique Expliquer la conception et les particularités des modules d'affichage alphanumériques et graphiques (OLED, 7 segments, LCD et TFT)	I			A	
ETF3.2	Circuits amplificateurs	65*				
ETF3.2.1	Amplificateurs avec des transistors bipolaires Calculer les grandeurs en continu du montage émetteur commun et décrire le comportement en courant alternatif Différencier les types de couplage (ohmique et capacitif)	I			A	
ETF3.2.2	Amplificateurs opérationnels, bases Expliquer la conception et les caractéristiques de base d'un amplificateur opérationnel idéal Dessiner et désigner des montages à base d'amplificateurs opérationnels inverseurs et non inverseurs (convertisseur d'impédance) Expliquer le principe de la contre-réaction et de la réaction et décrire l'influence de la contre-réaction sur le gain et la bande passante Dimensionner des montages à base d'amplificateurs opérationnels inverseurs et non inverseurs et calculer les impédances d'entrée et de sortie Dimensionner des amplificateurs sommateurs et soustracteurs Dimensionner un comparateur à seuil (bascule de Schmitt) symétrique (inversé et non inversé)	P	A	A	A	

Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:		Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE FB		FA	
ETF3.2.3	Amplificateurs opérationnels, approfondissement Expliquer le comportement des amplificateurs opérationnels idéals et réels (gain en mode différentiel, gain en mode commun, réjection de mode commun, réglage du niveau de sortie, impédance d'entrée, tension d'offset, vitesse de montée, fréquence de transition, produit gain x bande passante GBW) Expliquer l'étage d'entrée (amplificateur différentiel) et l'étage de sortie (amplificateur symétrique) des amplificateurs opérationnels Augmenter le courant de sortie d'un ampli op à l'aide d'un transistor externe Amplificateurs intégrateurs - calculer et dessiner l'allure des tensions de sortie pour des tensions d'entrée en forme d'impulsion Amplificateurs différentiateurs: - calculer et dessiner l'allure des tensions pour des tensions d'entrée sinusoïdales et rectangulaires Dimensionner un comparateur à seuil (bascule de Schmitt) non symétrique (inversé et non inversé)	I			A	
ETF3.2.4	Distorsions, analyse de Fourier et facteur de distorsion Décrire les origines et les notions des distorsions linéaires et non linéaires Expliquer l'analyse de Fourier (analyse harmonique) et décrire le facteur de distorsion	I			A	
ETF3.3	Filtres	20*				
ETF3.3.1	Réponse en amplitude et phase Différencier les notions de réponse en amplitude, limite inférieure et supérieure de la fréquence, bande passante ainsi qu'amplitude en phase	I			A	
ETF3.3.2	Bases, classification Différencier les filtres passifs et les filtres actifs Classifier les filtres passe-haut et passe-bas selon leur ordre et dessiner les réponses fréquentielles idéales correspondantes A partir du passe-haut et du basse-bas, dériver (principe) le passe-bande et le coupe-bande	I			A	
ETF3.3.3	Applications Dessiner et calculer les filtres RC (1 ^{er} ordre) avec amplificateur opérationnel Décrire le principe des filtres actifs d'ordre supérieur et les mesurer	I			A	
ETF3.4	Oscillateurs et générateurs d'impulsions	20*				
ETF3.4.1	Oscillateurs Expliquer, sur la base d'un schéma-bloc d'un oscillateur, les conditions d'amplitude et de phase pour obtenir une oscillation permanente Différencier des circuits oscillateurs RC et LC et citer des applications Etablir, par la mesure ou la simulation, la réponse en amplitude et en phase d'une boucle de réaction et en déduire la réponse pour l'amplificateur afin que le système fonctionne comme oscillateur	I			A	
ETF3.4.2	Générateurs d'impulsions Dessiner un générateur d'impulsions RC avec des circuits intégrés (minuterie, bascule de Schmitt) et le dimensionner à l'aide des fiches techniques Décrire la conception d'un générateur d'impulsions avec quartz oscillant et expliquer la problématique de la CEM (lignes courtes, petites surfaces réfléchissantes, courants limités) Décrire l'influence du quartz sur la stabilité du circuit oscillant Décrire la structure et le fonctionnement d'un quartz Dessiner et décrire le circuit équivalent du quartz oscillant	I			A	
ETF3.5	Sources de tension et de courant	30*				
ETF3.5.1	Genres de sources Différencier les sources de tension et de courant par rapport à la résistance interne et à leur comportement en charge Expliquer le principe des régulateurs de tension linéaires et des régulateurs à découpage, énumérer les avantages et les inconvénients et identifier les problèmes CEM possibles Interpréter les valeurs caractéristiques telles que courant de court-circuit, chute de tension minimale (Dropout-Voltage), régulation de ligne, régulation de charge, rendement, ondulation de la tension de sortie	I			A	
ETF3.5.2	Sources de tension stabilisées et régulées Calculer la stabilisation simple en série avec transistor ballast et en dériver le régulateur de tension linéaire (IC) Différencier les régulateurs à découpage abaisseurs, élévateurs et inverseurs	I			A	

ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole		Entreprise		
		Introduire	CIE	FB	FA	
Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:		Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ETF3.5.3	Sources de courant stabilisées et régulées Dimensionner des circuits fondamentaux avec transistor à effet de champ, transistor bipolaire, régulateur à découpage linéaire et amplificateur opérationnel	I			A	
ETF3.5.4	Circuits limiteurs et de protection Dessiner des circuits de protection contre les surtensions, inversion de la polarité ainsi que des circuits limiteurs de courant dans les alimentations électriques Choisir des circuits de protection appropriés	I			A	
ETF3.6	Technique HF, modulation et CEM	20*				
ETF3.6.1	Lignes de transmission HF Expliquer les notions et les propriétés des lignes Décrire les notions d'onde stationnaire et de désadaptation Décrire les conséquences d'une désadaptation Expliquer l'utilisation sur les cartes électroniques de lignes micro rubans (Micro strip line) pour la transmission de signaux numériques	I			A	
ETF3.6.2	Ondes électromagnétiques Expliquer le spectre des ondes électromagnétiques Décrire la relation entre longueur d'onde, vitesse de propagation et fréquence Expliquer le terme ondes électromagnétiques Expliquer le rayonnement et le couplage (fil comme antenne) des ondes électromagnétiques Décrire la propagation des ondes électromagnétiques	I			A	
ETF3.6.3	Modulation Expliquer le but de la modulation d'informations Différencier la modulation analogique et numérique Citer les possibilités d'influence du signal porteur par le signal de modulation (amplitude, fréquence, phase)	I			A	
ETF3.6.4	Causes de perturbations et mesures de déparasitage Expliquer la notion de la compatibilité électromagnétique (CEM) Enumérer des sources de perturbation Expliquer les types de couplage (galvanique, capacitif et inductif) et expliquer des situations de perturbation typiques Citer les mesures élémentaires de déparasitage (source de perturbation, trajet de couplage, déparasitage)	I			A	
ETF3.7	Technique de mesure, de commande et de régulation	40*				
ETF3.7.1	Notions fondamentales Expliquer la différence entre une commande et une régulation Décrire le schéma-bloc d'une commande et d'une régulation Expliquer les notions grandeur réglée, valeur instantanée, grandeur de référence, valeur de consigne, écart de consigne, grandeur de réglage, grandeur perturbatrice	I			A	
ETF3.7.2	Mode de régulation Différencier les dispositifs de réglage continu et discontinu Expliquer la régulation deux points Expliquer le principe des régulateurs P, I, D, PI, PID et dessiner leurs réponses indicielles Expliquer les circuits fondamentaux correspondants avec des amplificateurs opérationnels	I			A	
ETF3.7.3	Capteurs Décrire le principe de fonctionnement de capteurs résistifs, inductifs, capacitifs, piézorésistifs et optiques	I			A	
ETF3.8	Electronique de puissance	20*				
ETF3.8.1	Eléments de puissance Expliquer les caractéristiques et le fonctionnement des thyristors, triacs et IGBT	I			A	
ETF3.8.2	Méthodes de commande de puissance Décrire les méthodes de commande de puissance (MLI commuté, découpage à phase ascendant et descendant) Citer des applications de thyristors, triacs, FET et IGBT en tant qu'interrupteur de puissance Expliquer le comportement en présence de charges inductives et capacitives, interpréter les temps de commutation Décrire la conception et la fonction d'un circuit à contre-réaction et en pont h (également avec FET à canal N seulement) Décrire le principe du relais de puissance électronique	I			A	

ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE FB FA			
Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:		Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ETF3.8.3	Eléments d'entraînement Expliquer le principe de fonctionnement des moteurs synchrones et asynchrones Décrire le principe de fonctionnement, les caractéristiques et la commande de moteurs pas à pas, de moteurs à commutation électronique et à courant continu	I			A	
ETF3.9	Réservé à l'enseignement individuel, électronique	40*				
ETF3.9.1	Simulation de circuits assistée par ordinateur Simulation de circuits électroniques fondamentaux	I				
ETF3.9.2	Logique floue (Fuzzy-Logic) Principe, application, programmation	I				
ETF3.9.3	Optoélectronique élargie, technique des guides d'ondes lumineuses Technique d'affichage, transmission de signaux, applications	I				
ETF3.9.4	Amplificateur avec des transistors à effet de champ Calculer les grandeurs de courant continu du circuit source et décrire le comportement du courant alternatif	I				
ETF3.9.5	Filtres, approfondissement Décrire et utiliser des filtres SC Expliquer le principe d'un filtre numérique	I				
ETF3.9.6	Capteurs et actionneurs, approfondissement Citer les principes de mesure pour l'enregistrement électrique de la température, de la lumière, du son, du champ magnétique, de la force, de la pression, de la distance parcourue et de l'humidité Enumérer les types de capteurs et d'actionneurs ainsi que leurs applications Décrire les capteurs sélectionnés par rapport à leurs caractéristiques, alimentation, signaux de sortie, linéarité, résistance interne, plage de température Développer des circuits permettant la mise en forme et la transmission de signaux provenant de capteurs	I			A	

	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole		Entreprise		
		Introduire	CIE	FB	FA	
ETF4	Techniques matérielles et logicielles	360				
ETF4.1	Technique numérique combinatoire	40*				
ETF4.1.1	Notions fondamentales et symboles Différencier les signaux analogiques et numériques Terminologie: appliquer les termes High, Low, Flanc, Bit, Byte (Octet), Nibble (Quartet), LSB, MSB Appliquer les symboles, marquages et fonctions CEI corrects (s'applique à tout le domaine des techniques matérielles et logicielles) Interpréter les symboles américains ANSI dans les schémas et fiches techniques	P	A	A	A	
ETF4.1.2	Fonctions logiques de base Différencier les fonctions logiques de base au moyen du symbole, de la table de vérité, de l'équation logique et du chronogramme	P	A	A	A	
ETF4.1.3	Analyse de circuit et synthèse Dessiner des tables de vérité avec des variables d'entrée et des variables de sortie Déterminer, à l'aide de la forme canonique disjonctive, l'équation logique à partir de la table de vérité Appliquer les règles d'algèbre de Boole et le diagramme de Karnaugh-Veitch pour simplifier les équations logiques jusqu'à quatre variables Développer des circuits combinatoires	P	A	A	A	
ETF4.1.4	Technologie Interpréter le comportement temporel de signaux numériques Expliquer les niveaux numériques des familles de circuits logiques Expliquer l'immunité aux perturbations Citer les principales caractéristiques des familles actuelles de circuits logiques Dessiner et expliquer les circuits de sortie tels que circuit de sortie à collecteur/drain ouvert, sortie trois états	I			A	
ETF4.1.5	Codes et systèmes de numération Convertir des systèmes de numération Décrire le code binaire, BCD, Gray, Unicode et ASCII	P	A	A	A	
ETF4.1.6	Opérations arithmétiques et logiques Appliquer les opérations arithmétiques et logiques à l'octet, demi-additionneur et additionneur complet Décrire les notions de report et de dépassement de capacité	P	A	A	A	
ETF4.1.7	Décodeur, multiplexeur, démultiplexeur Décrire la fonction de décodeurs, multiplexeurs et démultiplexeurs et expliquer leur fonction dans les circuits	P	A	A	A	
ETF4.2	Technique numérique séquentielle	15*				
ETF4.2.1	Bistables Différencier les différents types de bistables (RS, D, JK, T) et interpréter des fiches techniques	P	A	A	A	
ETF4.2.2	Circuits à bascule Différencier et interpréter des compteurs synchrones et asynchrones, diviseurs et registres à décalage	I	A	A	A	
ETF4.3	Convertisseurs N/A et A/N	10*				
ETF4.3.1	Grandeurs caractéristiques Décrire les grandeurs caractéristiques de convertisseurs A/N-N/A (résolution, linéarité, taux d'échantillonnage)	I			A	
ETF4.3.2	Circuits numériques/analogiques Décrire et différencier le principe de fonctionnement des convertisseurs N/A (R-2R, MLI)	I			A	
ETF4.3.3	Circuit analogique/numérique Décrire et différencier le principe de fonctionnement des convertisseurs A/D (à rampe, approximations successives, parallèles et sigma delta) et citer des applications typiques	I			A	
ETF4.4	Composants logiques programmables	30*				
ETF4.4.1	Types, structures, fonctions Décrire la conception et les propriétés des CPLD et FPGA (matrice de routage programmable composée d'un réseau combinatoire de portes ET et OU, sortie à registre, macrocellules, table de correspondance LUT)	I			A	
ETF4.4.2	Applications Réaliser des circuits avec des PLD (p.ex.: compteurs, automates)	I			A	

Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:		Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE FB FA			
ETF4.5	Conception d'un système à microcontrôleur	15*				
ETF4.5.1	Structure du système	P	A	A	A	
	Expliquer la conception d'un système minimal et la fonction du bus d'adresse, de données et de commande					
	Décrire la structure et le fonctionnement d'un microprocesseur					
	Différencier les microprocesseurs et les microcontrôleurs					
	Expliquer le principe, citer des applications de processeurs de signaux numériques					
ETF4.5.2	Mémoires	I	A	A	A	
	Décrire l'organisation d'une mémoire à semiconducteurs					
	Différencier les mémoires à semiconducteurs (EPROM, EEPROM, Flash, RAM) d'après leur fonction et citer leurs caractéristiques					
	Différencier les mémoires à semiconducteurs statiques et dynamiques					
	Interpréter des topographies mémoire (Memory Map)					
ETF4.6	Méthodologie du développement de logiciels	15*				
ETF4.6.1	Méthodes de développement	P	A	A	A	
	Trouver des algorithmes pour résoudre des problèmes simples					
	Etablir le structogramme et le diagramme états-transitions (state event diagram)					
	Développer le structogramme à partir du diagramme états-transitions					
ETF4.6.2	Outils de développement	P	A	A	A	
	Décrire la fonction et l'application d'un environnement de développement intégré					
	Utiliser un environnement de développement intégré					
	Ecrire un programme d'après un structogramme					
	Compiler et tester le programme					
ETF4.7	Développement de logiciels (codage)	110*				
ETF4.7.1	Programmation en langage de programmation C, bases	P	A	A	A	
	Utiliser et expliquer les types de données et les instructions					
	Ecrire des programmes simples (instructions standard)					
	Etablir des structures de contrôle (branchements conditionnels, boucles)					
	Appliquer les fonctions de la bibliothèque (p.ex. printf, sin(),...)					
	Documenter les solutions aux problèmes de manière systématique et complète (analyse matérielle et logicielle, protocole de test et commentaires dans le code)					
ETF4.7.2	Fonctions, pointeurs et tableaux	I			A	
	Créer des fonctions avec passage de paramètres et avec valeur restituée					
	Etablir et appliquer des tableaux à une et deux dimensions (y compris chaînes de caractères appelées strings en anglais)					
	Créer et appliquer des pointeurs					
ETF4.7.3	Programmation orienté objet	I			A	
	Développer des structures de données					
	Connaître les termes tels que classes, objets, instanciation, attributs et méthodes et les appliquer dans un langage orienté objet					
	Lire et créer des diagrammes de classes					
ETF4.8	Système à microcontrôleur (standard: ANSI-C), approfondissement	85*				
ETF4.8.1	Interruptions	I			A	
	Initialiser et appliquer des interruptions (p.ex. lire une touche)					
ETF4.8.2	Compteur d'impulsions	I			A	
	Initialiser et utiliser des compteurs (p.ex. feu clignotant, mesure de la fréquence avec unité capture/compare)					
ETF4.8.3	Convertisseur A/N	I			A	
	Initialiser et utiliser des convertisseurs A/N (p.ex. lire les signaux d'un capteur)					
ETF4.8.4	MLI (PMW)	I			A	
	Initialiser et utiliser le MLI (p.ex. convertisseur N/A, commande de moteurs à efficacité énergétique optimisée, RGB-LED)					
ETF4.8.5	Interfaces	I			A	
	Initialiser et utiliser un port UART (RS232) (p.ex. commande d'écran, puce USB FT232)					
	Initialiser et utiliser des interfaces (p.ex. I2C, SPI, CAN, Bluetooth...)					
ETF4.9	Réservé à l'enseignement individuel, techniques matérielles et logicielles	40*				
ETF4.9.1	Calculateur industriel	I				
	Types, représentation du processus, systèmes de bus					
ETF4.9.2	Automates programmables (API)	I				
	Méthodes de programmation, définitions des interfaces					
ETF4.9.3	Simulation de circuits assistée par ordinateur	I				
	Simulation de circuits numériques fondamentaux					

	Electronicien/Electronicienne: Ecole professionnelle Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer pour l'acquisition de la CO *: valeur indicative				
ID	Ressources	Coopération entre lieux de formation				Remarques
		Ecole Introduire	Entreprise CIE FB FA			
ETF4.9.4	Nouveaux concepts et stratégies de programmation Approfondissement de la programmation orientée objet (héritage, polymorphisme, hiérarchie des classes) Utiliser une interface graphique (p.ex. programmation Windows) Lire les données de fichiers et écrire dans des fichiers	I				
ETF4.9.5	Programmation en langage assembleur Classer le jeu d'instructions d'un microprocesseur/microcontrôleur par groupes Utiliser des instructions de transfert, logiques, arithmétiques, de décalage, de bit et de saut	I				
ETF4.9.6	Instruments de mesure et de développement Analyse logique, émulation, analyse de protocole, émulation de processeur)	I				
ETF4.9.7	PLD Utiliser un langage de description de matériel (p.ex. VHDL, AHDL)	I				
ETF5	Projets interdisciplinaires	80				
ETF5.1	Projets interdisciplinaires					
ETF5.1.1	Mise en œuvre Les périodes du domaine d'enseignement «Projets interdisciplinaires» doivent être utilisées comme suit: - Travaux de projet interdisciplinaires - Encouragement de la compétence opérationnelle de la formation de base et approfondie - Traitement de nouvelles technologies (par exemple approfondissement de la programmation orientée objet) Les projets peuvent être déterminés et réalisés en collaboration avec les entreprises formatrices. Une délimitation claire doit être faite avec les cours de soutien et d'appui.	I		A	A	
ETF5.2	Préparation à la procédure de qualification	20				
ETF5.2.1	Connaissances professionnelles Préparation spécifique à l'examen des connaissances professionnelles durant le 8 ^e semestre	I		A	A	

Catalogue des compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 du 30 novembre 2015

Ressources méthodologiques et sociales

Ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement / l'efficience des ressources

ID	Ressources	Niveau de formation			Observations
		Ecole	Entreprise		
		CIE	FA/FC	FA	
	Electronicien/Electronicienne Ressources méthodologiques et sociales Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nome:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FC: formation complémentaire FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer			
	Ressources méthodologiques				
XXM1	Approche et action économiques				
XXM1.1	Efficacité et qualité				
XXM1.1.1	Efficacité	A	A	P	A
	Effectuer les travaux de façon économique et performante, en respectant les consignes de la clientèle				
XXM1.1.2	Qualité	A	A	P	A
	Expliquer et appliquer les principes de qualité				
XXM1.2	Identification à l'entreprise				
XXM1.2.1	Organisation			P	A
	Décrire l'organisation et les processus internes de l'entreprise				
XXM1.2.2	Processus de travail		A	P	A
	Participer à l'élaboration et à l'optimisation des processus de travail				
XXM2	Travail systématique				
XXM2.1	Méthodologie de travail				
XXM2.1.1	Traiter de manière systématique les mandats et les projets selon la méthode en six étapes	P	A	A	A
	Se procurer les informations de manière ciblée				
	Planifier les mandats et les projets de manière systématique				
	Elaborer, examiner, justifier des variantes de solutions et décider au moment opportun				
	Réaliser les travaux selon le planning établi				
	Contrôler et documenter les travaux réalisés de façon autonome				
	Evaluer le déroulement du travail et le résultat				
XXM2.2	Techniques de créativité				
XXM2.2.1	Utiliser les techniques de créativité	P		A	A
	Elaborer des solutions				
XXM3	Communication et présentation				
XXM3.1	Techniques de communication				
XXM3.1.1	Appliquer les techniques de communication	P		A	A
	Communiquer avec un esprit d'ouverture, de manière objective et compréhensible				
	Utiliser des moyens d'information et de communication modernes pour la recherche et l'échange d'informations				
	Créer des documents et des documentations de manière appropriée				
XXM3.2	Techniques de présentation				
XXM3.2.1	Utiliser efficacement les techniques de présentation	P	A	A	A
	Planifier et préparer des présentations				
	Présenter de manière convaincante les exposés				
	Se servir efficacement de la rhétorique et du langage du corps				
	Utiliser de manière appropriée les outils de présentation				
	Ressources sociales				
XXS1	Aptitude au travail en équipe, capacité à gérer des conflits				
XXS1.1	Aptitude au travail en équipe				
XXS1.1.1	Travail en équipe	A	A	P	A
	Collaborer et rechercher des solutions avec d'autres professionnels				
	Accepter les décisions prises et les appliquer				
	Planifier, mener à bien et évaluer des entretiens avec des collaborateurs et supérieurs hiérarchiques				
XXS1.2	Capacité à gérer des conflits				
XXS1.2.1	Gestion des conflits	P	A	A	A
	Emettre une critique constructive				
	Accepter les situations conflictuelles et réagir de manière calme et réfléchie				
XXS2	Faculté d'apprendre, aptitude aux changements				
XXS2.1	Faculté d'apprendre				
XXS2.1.1	Réussir son apprentissage	P	A	A	A
	Acquérir seul ou en équipe de nouvelles aptitudes et connaissances				
	Se créer de bonnes conditions d'apprentissage				
	Utiliser efficacement les techniques d'apprentissage				
XXS2.2	Aptitude aux changements				
XXS2.2.1	Flexibilité, aptitude aux changements	A		P	A
	Se préparer à un apprentissage autonome tout au long de la vie				
	Accepter des changements et mettre en œuvre des innovations				
XXS3	Civilité				
XXS3.1	Civilité				
XXS3.1.1	Comportement personnel	A	A	P	A
	Adopter un comportement professionnel avec les personnes de l'environnement de travail				
	Respecter les règles de civilité				
	Être ponctuel, ordonné et consciencieux				
	Faire preuve de courtoisie, de respect et de compréhension dans les relations avec des personnes de même culture ou provenant d'autres cercles culturels				

ID	Ressources	Niveau de formation			Observations
		Ecole	Entreprise		
		CIE	FA/FC	FA	
	Electronicien/Electronicienne Sécurité au travail, protection de la santé, protection de l'environnement/efficience des ressources Version 2.0 du 30 novembre 2015 Prénom: Nom:	Légende FB: formation de base jusqu'à l'examen partiel FC: formation complémentaire FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises P: introduire jusqu'à l'examen partiel (fin 4 ^e semestre) I: introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre A: appliquer			
	Ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement//l'efficience des ressources				
XXA1	Sécurité au travail et protection de la santé				
XXA1.1	Sécurité au travail et protection de la santé				
XXA1.1.1	L'individu face au danger	I	A	A	
	Décrire les causes et les conséquences d'un comportement à risque				
	Décrire les mesures à mettre en œuvre pour la prévention des accidents et des maladies professionnelles				
	Expliquer les droits des salariés en matière de sécurité au travail, protection de la santé et protection de l'environnement				
	Expliquer les obligations des salariés en matière de sécurité au travail, protection de la santé et protection de l'environnement				
	Enumérer les prestations des assurances-accidents				
XXA1.1.2	Plan d'urgence de l'entreprise			P	A
	Citer les gestes de premiers secours				
	Décrire les moyens d'extinction appropriés				
XXA1.1.3	Dispositifs de sécurité et équipements de protection		A	P	A
	Décrire les dangers sur le lieu de travail				
	Décrire la signification des signaux de sécurité				
	Utiliser correctement l'équipement de protection personnel				
XXA1.1.4	Maintenance et élimination des pannes		P	A	A
	Citer les règles de sécurité applicables aux travaux d'entretien et de réparation				
	Citer les règles de sécurité applicables à l'élimination de pannes				
	Appliquer le plan de maintenance				
XXA1.1.5	Transport et voies de communication		A	P	A
	Décrire les dangers inhérents au déplacement de charges				
	Utiliser correctement les moyens auxiliaires lors d'un déplacement de charges				
	Appliquer correctement les mesures de protection personnelles lors d'un déplacement de charges				
	Décrire et éliminer les obstacles et les endroits où l'on risque de trébucher				
	Utiliser correctement les échelles et les accessoires de montée				
XXA1.1.6	Agencement des postes de travail et bien-être	I	A	A	A
	Citer des facteurs pathogènes (physiques et psychiques) au poste de travail				
	Décrire les risques encourus par la consommation au poste de travail de substances engendrant une dépendance				
	Aménager un poste de travail et des processus de travail ergonomiques				
	Organiser le travail de manière fonctionnelle				
XXA1.1.7	Sécurité durant les loisirs	I			
	Décrire un comportement sûr et conscient des risques encourus durant les loisirs				
XXA1.1.8	Produits toxiques	P	A	A	A
	Comprendre les symboles de danger des produits toxiques				
	Comprendre les fiches de sécurité et les étiquettes des produits chimiques toxiques				
	Connaître les risques inhérents à la manipulation de produits chimiques toxiques				
	Connaître et mettre en œuvre les mesures de sécurité relatives à la manipulation de produits chimiques toxiques				
	Utiliser les produits toxiques de manière appropriée				
XXA1.1.9	Mesures de protection		A	I	A
	Respecter les mesures de protection contre le risque d'incendie et d'explosion				
	Respecter les mesures de protection contre le bruit				
XXA2	Protection de l'environnement/efficience des ressources				
XXA2.1	Protection de l'environnement				
XXA2.1.1	Gestion des ressources	I	A	A	A
	Décrire le cadre global de la protection de l'environnement				
	Décrire une utilisation précautionneuse des ressources renouvelables et non renouvelables				
	Utiliser les ressources disponibles de manière efficace et économique				
	Utiliser et éliminer de façon écologique les consommables, les matériaux et les matières auxiliaires				
XXA2.1.2	Nuisances générées par les émissions nocives et les déchets	A	A	P	A
	Éliminer les déchets dans les règles de l'art et en tenant compte des aspects écologiques				
	Minimiser l'impact sur l'environnement par le respect des prescriptions				

Catalogue des compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Elettronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)

Version 2.0 du 30 novembre 2015

Liste des abréviations utilisées

Abréviation	Désignation	Description
A	Appliquer pour l'acquisition de la compétence opérationnelle (CO)	Dans ce lieu de formation, il est attendu que les personnes en formation aient déjà été sensibilisées à la ressource concernée. Ce lieu de formation est responsable de l'utilisation correcte de la ressource par les personnes en formation dans des situations professionnelles réelles et lors de l'acquisition des compétences opérationnelles en entreprise.
CIE	Cours interentreprises	Les cours interentreprises (CIE) se composent de cours de base et de cours complémentaires dans le but d'initier les personnes en formation aux techniques fondamentales de travail et de leur dispenser les connaissances pratiques fondamentales. Les cours interentreprises complètent la formation à la pratique professionnelle et la formation scolaire. Les cours de base et complémentaires sont cofinancés par les cantons.
FA	Formation approfondie	La formation approfondie s'étend sur les trois années de la formation à la pratique professionnelle. La formation approfondie permet aux personnes en formation d'approfondir et de consolider leurs compétences opérationnelles et d'acquérir le savoir-faire dans les contacts avec la clientèle, la hiérarchie ainsi que les collègues de travail. La formation approfondie s'achève par un travail final.
FB	Formation de base jusqu'à l'examen partiel	La formation de base permet aux personnes en formation d'acquérir les ressources et les premières compétences opérationnelles pour une activité professionnelle variée et étendue. La formation de base s'achève par un examen partiel.
FC	Formation complémentaire	La formation complémentaire offre aux entreprises formatrices la possibilité de dispenser aux personnes en formation des ressources et des compétences opérationnelles supplémentaires en fonction de leurs besoins spécifiques.
ID	Code d'identification	Désignation sans équivoque d'une compétence opérationnelle, d'une ressource ou d'un groupe de ressources.
P / I	Introduire	Ce lieu de formation est responsable de l'introduction de la ressource concernée. Une des tâches consiste à vérifier les connaissances préalables des personnes en formation.
X	Marqueur	Etablit le lien entre la ressource et la compétence opérationnelle.