

Catalogue compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronica AFC / Elettronico AFC
Electronics Engineer

Version 1.0 du 6 avril 2009

Table des matières

Compétences opérationnelles de la formation de base	2/60
Compétences opérationnelles de la formation complémentaire	13/60
Compétences opérationnelles de la formation approfondie	20/60
Ressources école professionnelle	33/60
Ressources méthodologiques et sociales	55/60
Ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement	55/60
Liste des abréviations utilisées	60/60

Catalogue compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Electronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer

Version 1.0 du 6 avril 2009

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 1.0 du 6 avril 2009	Prénom: Nom:		
b.1	Compétence opérationnelle Usiner des plaques frontales, des boîtiers et d'autres pièces mécaniques simples			
	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 – 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 CIE: cours interentreprises (durée en jours) I: introduire P: introduire jusqu'à l'examen partiel A: appliquer		
	Ressources	Niveau formation		Observations
ID		FB	CIE	
ETB1	Techniques de production		6	
ETB1.1	Sécurité au travail relative aux techniques de production			
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 personnel relatif à l'usinage	P	A	
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	A	P	
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	A	P	
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 Percer avec une perceuse à main Percer et chanfreiner des trous de passage et des alésages étagés sur une perceuse à colonne Tarauter à la main et à la machine (perceuse à colonne)	A	P	
ETB1.3.3	Sélectionner et utiliser les moyens de mesure et de contrôle Designier 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	A	P	

ID	Ressources	Niveau de formation			Observations
		FB	CIE	Ecole	
ETF1	Technique des matériaux				
ETF1.1	Connaissances de base des matériaux				
ETF1.1.1	Classification	A	A	P	
ETF1.1.2	Propriétés des matériaux	A	A	P	
ETF1.1.3	Protection contre la corrosion	A	A	P	
ETF1.2	Types de matériaux				
ETF1.2.1	Matériaux de construction	A	A	P	
ETF1.2.2	Matériaux conducteurs et soudables	A	A	P	
ETF1.2.3	Matériaux résistants	A	A	P	
ETF2	Technique de dessin				
ETF2.1	Bases du dessin				
ETF2.1.1	Principes de représentation, cotation	A	A	P	
ETF2.1.2	Bases de construction	A	A	P	
ETF2.3.2	Esquisses de détail	A	A	P	

	Electronicien/Electronicienne Formation de base Techniques de production Version 1.0 du 6 avril 2009			Prénom:
				Nom:
b.2	Compétence opérationnelle Fabriquer et mettre en service des circuits et des appareils			
	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. 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 – 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 – 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	Légende FB: formation de base CIE: cours interentreprises (durée en jours) I: introduire P: introduire jusqu'à l'examen partiel A: appliquer		
	Date Visa formateur-trice			
	Ressources	Niveau formation		Observations
ID		FB	CIE	
ETB1	Techniques de production		9	
ETB1.3	Usinage			
ETB1.3.1	Interpréter et traiter les documents de fabrication	A	P	
	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			
ETB1.4	Technique de connexion			
ETB1.4.1	Différencier les types de conducteurs et de câbles	A	P	
	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			
ETB1.4.2	Différencier, raccorder et contrôler des connexions électriques	A	P	
	Différencier et désigner les connexions à vis, par sertissage, par wire-wrap, 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 souples (torons)			
	Réaliser et contrôler des connexions par ressort et autodénudantes			
	Réaliser et contrôler des connexions blindées			

ID	Ressources	Niveau formation		Observations
		FB	CIE	
ETB1.5	Technique de câblage			
ETB1.5.1	Décrire les types de câblage et leurs caractéristiques	A	P	
	Différencier les types de câblage tels que câblage point à point, faisceau de câbles et câblage de câbles plats et expliquer leurs applications			
ETB1.5.2	Planifier et préparer le câblage de sous-ensembles de systèmes électroniques	A	P	
	Etablir les listes de câblage sur la base du schéma			
	Préparer le matériel sur la base des nomenclatures et des listes de câblage			
	Etablir la liste d'outils			
	Estimer les temps de fabrication			
	Mettre à jour les documents de câblage			
ETB1.5.3	Câbler et contrôler des sous-ensembles de systèmes électroniques et des composants	A	P	
	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			
ETB1.6	Technique d'assemblage			
ETB1.6.1	Différencier les éléments de fixation mécaniques	P	A	
	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			
ETB1.6.2	Identifier les composants	A	P	
	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			
ETB1.6.3	Interpréter et traiter les documents de montage	A	P	
	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			
ETB1.6.4	Utiliser et entretenir les outils et les accessoires de montage	A	P	
	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			
	Entretenir des outils de fabrication tels que postes à braser et leurs accessoires			
ETB1.6.5	Implanter et souder des circuits imprimés	A	P	
	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)			
ETB1.6.6	Disposer, assembler et contrôler des sous-ensembles de systèmes électroniques et des composants	A	P	
	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			
	Contrôler l'assemblage de sous-ensembles, circuits imprimés et composants électroniques sur la base des documents de fabrication			
ETB1.6.7	Appliquer les mesures de sécurité contre les décharges électrostatiques (ESD)	A	P	
	Appliquer les mesures de protection contre les décharges électriques (ESD) lors de la manipulation de composants et de sous-ensembles de systèmes électroniques			

ID	Ressources	Niveau formation			Observations
		FB	CIE		
ETB1.6.8	Mettre en service et tester des circuits et des appareils	A	P		
	Effectuer des contrôles visuels et de fonctionnement				
	Mettre en service et tester des circuits ou des appareils selon le protocole de mise en service				
ETB2.1	Sécurité électrique				
ETB2.1.1	Expliquer et appliquer les mesures de sécurité pour la prévention des accidents dus à l'électricité	A	P		
	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				
ETB2.1.2	Expliquer et appliquer les mesures à prendre en cas d'accidents dus à l'électricité	A	P		
ETB2.1.2.1	Décrire les effets et les dangers du courant électrique				
ETB2.1.2.2	Décrire les mesures de sauvetage en cas d'accident dû à l'électricité				
ID	Ressources	Niveau de formation			Observations
		FB	CIE	Ecole	
ETF3	Electrotechnique				
ETF3.1	Connaissances de base en électrophysique				
ETF3.1.1	Courant, densité de courant, tension	A	A	P	
ETF3.1.4	Loi d'Ohm	A	A	P	
ETF3.2	Branchements de résistances				
ETF3.2.1	Circuit série et circuit parallèle	A	A	P	
ETF3.3	Sources de tension et de courant				
ETF3.3.1	Genres, propriétés	A	A	P	
ETF3.3.2	Adaptation de la tension, du courant et de la puissance	A	A	P	

	Electronicien/Electronicienne Formation de base Techniques de commutation et de mesure Version 1.0 du 6 avril 2009	Prénom: Nom:		
b.3	Compétence opérationnelle Mettre en service, mesurer, ajuster et adapter des circuits			
	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 et d'adapter le circuit en conséquence. 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 – 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 CIE: cours interentreprises (durée en jours) I: introduire P: introduire jusqu'à l'examen partiel A: appliquer		
	Ressources	Niveau formation		Observations
ID		FB	CIE	
ETB2	Techniques de commutation et de mesure		15	
ETB1.6	Technique d'assemblage			
ETB1.6.2	Identifier les composants	A	P	
	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			
ETB1.6.4	Utiliser et entretenir les outils et les accessoires de montage	A	P	
	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 à braser et matériel de nettoyage			
	Entretien des outils de fabrication tels que postes à braser et leurs accessoires			
ETB1.6.5	Implanter et souder des circuits imprimés	A	P	
	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)			
ETB1.6.7	Appliquer les mesures de sécurité contre les décharges électrostatiques (ESD)	A	P	
	Appliquer les mesures de protection contre les décharges électriques (ESD) lors de la manipulation de composants et de sous-ensembles de systèmes électroniques			

ID	Ressources	Niveau formation				Observations
		FB		CIE		
ETB2.1	Sécurité électrique					
ETB2.1.1	Expliquer et appliquer les mesures de sécurité pour la prévention des accidents dus à l'électricité	A		P		
	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					
ETB2.1.2	Expliquer et appliquer les mesures à prendre en cas d'accidents dus à l'électricité	A		P		
	Décrire les effets et les dangers du courant électrique					
	Décrire les mesures de sauvetage en cas d'accident dû à l'électricité					
ETB2.2	Technique de mesure					
ETB2.2.1	Différencier et utiliser les instruments de mesure	A		P		
	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 aperiodiques isolés ou continus					
	Evaluer les erreurs de mesure possibles					
ETB2.2.2	Etablir et évaluer les protocoles de mesure	A		P		
	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					
ETB2.3	Technique de circuits					
ETB2.3.1	Citer, différencier, mesurer et consigner dans un protocole les caractéristiques de composants	A		P		
	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 (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)					
	Relever et représenter graphiquement les caractéristiques de charge de sources de tension et de courant					
	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	A		P		
	Interpréter les informations et les applications de fiches techniques					
	Monter, régler, tester et établir un protocole de circuits logiques combinatoires et séquentiels (y compris convertisseurs de code, multiplexeurs, démultiplexeurs, compteurs, registres à décalage, diviseurs) également avec des circuits avec sortie à collecteur ouvert et à trois états, et mesurer les temps de réponse					
	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					

ID	Ressources	Niveau formation			Observations
		FB	CIE		
ETB2.3.3	Esquisser et interpréter des schémas	A	P		
	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	A	P		
	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				
ETB2.4.2	Etablir la documentation de mise en service	A	P		
	Etablir les méthodes d'essai et les modes d'emploi				
ETB2.5	Recherche de pannes				
ETB2.5.1	Différencier et expliquer les méthodes	A	P		
	Différencier l'origine des pannes telles qu'interruption ou court-circuit				
	Décrire la systématique de la recherche des pannes				
ETB2.5.2	Localiser, éliminer des pannes et consigner les résultats dans un protocole	A	P		
	Rechercher et éliminer les pannes de manière systématique				
	Consigner dans un protocole la procédure, la localisation et l'élimination des pannes				
ID	Ressources	Niveau de formation			Observations
		FB	CIE	Ecole	
ETF3	Electrotechnique				
ETF3.1	Connaissances de base en électrophysique				
ETF3.1.1	Courant, densité de courant, tension	A	A	P	
ETF3.1.2	Résistance spécifique, conductivité, isolation	A	A	P	
ETF3.1.3	Résistivité et conductance	A	A	P	
ETF3.1.4	Loi d'Ohm	A	A	P	
ETF3.1.5	Lois de Kirchhoff	A	A	P	
ETF3.1.6	Variation avec la température	A	A	P	
ETF3.1.7	Résistances linéaires et non linéaires	A	A	P	
ETF3.1.8	Puissance, travail, rendement	A	A	P	
ETF3.2	Branchements de résistances				
ETF3.2.1	Circuit série et circuit parallèle	A	A	P	
ETF3.2.2	Circuits combinés	A	A	P	
ETF3.2.3	Diviseurs de tension chargés et à vide	A	A	P	
ETF3.2.4	Circuit en pont chargé et à vide	A	A	P	
ETF3.3	Sources de tension et de courant				
ETF3.3.1	Genres, propriétés	A	A	P	
ETF3.3.2	Adaptation de la tension, du courant et de la puissance	A	A	P	
ETF3.3.3	Circuits équivalents	A	A	P	
ETF3.4	Fonctions de tension et de courant				
ETF3.4.1	Valeurs des signaux sinusoïdaux, rectangulaires et triangulaires avec et sans la composante continue	A	A	P	
ETF3.4.2	Vitesse angulaire	A	A	P	
ETF3.4.3	Présentation vectorielle	A	A	P	
ETF3.7	Champ électrique, condensateur				
ETF3.7.1	Champ électrique	A	A	P	
ETF3.7.2	Capacité, charge	A	A	P	
ETF3.7.3	Condensateur	A	A	P	
ETF3.7.4	Branchements de condensateurs	A	A	P	
ETF3.8	Circuit à courant continu				
ETF3.8.1	Comportement de R et C en régime continu et impulsionnel	A	A	P	
ETF4	Electronique				
ETF4.1	Composants semi-conducteurs				
ETF4.1.1	Eléments à deux couches	A	A	P	
ETF4.1.2	Eléments amplificateurs avec transistors à effet de champ et bipolaires	A	A	P	
ETF4.1.3	Eléments opto-électroniques, bases	A	A	P	
ETF4.2	Circuits amplificateurs				
ETF4.2.3	Amplificateurs opérationnels, bases	A	A	P	

ID	Ressources	Niveau formation		Observations	
		FB	CIE		
ETF5	Techniques matérielles et logicielles				
ETF5.1	Technique numérique combinatoire				
ETF5.1.1	Notions fondamentales	A	A	P	
ETF5.1.2	Fonctions logiques de base	A	A	P	
ETF5.1.3	Tables de vérité et équations logiques	A	A	P	
ETF5.1.4	Synthèse de circuit	A	A	P	
ETF5.1.8	Décodeur, multiplexeur, démultiplexeur	A	A	P	
ETF5.2	Technique numérique séquentielle				
ETF5.2.1	Bistables	A	A	P	
ETF5.2.2	Compteurs	A	A	P	
ETF5.2.3	Diviseurs de fréquence, registres à décalage	A	A	P	

	Electronicien/Electronicienne Formation de base Technique des microcontrôleurs Version 1.0 du 6 avril 2009	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 – 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	Légende FB: formation de base CIE: cours interentreprises (durée en jours) I: introduire P: introduire jusqu'à l'examen partiel A: appliquer		
	Date Visa formateur-trice			
	Ressources	Niveau formation		Observations
ID		FB	CIE	
ETB3	Techniques des microcontrôleurs		15	
ETB3.1	Ingénierie			
ETB3.1.1	Décrire et appliquer les phases de développement Structurer le projet en phases de développement Appliquer les phases de développement dans un projet	A	P	
ETB3.2	Matériel			
ETB3.2.1	Mettre en service et contrôler les composants de systèmes à microcontrôleurs Mettre en service et contrôler des systèmes à microcontrôleurs Initialiser, lire et écrire les ports d'entrée et de sortie d'un système à microcontrôleur	A	P	
ETB3.3	Logiciel			
ETB3.3.1	Appliquer un langage de programmation évolué Introduire la programmation de microcontrôleurs Appliquer les instructions, types de données et structures de contrôle dans un programme	A	P	
ETB3.3.2	Appliquer les outils de développement Utiliser un outil de développement dans un projet	A	P	
ETB3.3.3	Effectuer et établir des protocoles de test Déterminer les conditions de test Contrôler les conditions de test et consigner les résultats dans un protocole	A	P	
ETB3.3.4	Etablir la documentation Documenter les étapes de développement, de mise en route et de test	A	P	
	Ressources	Niveau de formation		Observations
ID		FB	CIE	Ecole
ETF5	Techniques matérielles et logicielles			
ETF5.1	Technique numérique combinatoire			
ETF5.1.3	Tables de vérité et équations logiques	A	A	P
ETF5.1.6	Codes binaires et systèmes de numération	A	A	P
ETF5.1.7	Opérations arithmétiques et logiques	A	A	P
ETF5.5	Conception d'un système à micro-ordinateur			
ETF5.5.1	Structure du système	A	A	P
ETF5.5.2	Mémoires	A	A	P
ETF5.7	Développement de logiciels avec un ordinateur			
ETF5.7.1	Outils et méthodes de développement	A	A	P
ETF5.7.2	Programmation dans un langage évolué, bases	A	A	P

Catalogue compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Electronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engin

Version 1.0 du 6 avril 2009

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 instructions
- c.3 Fabriquer des produits microtechniques
- c.4 Elaborer des séquences de formation et instruire les utilisateurs selon instructions

	Electronicien/Electronicienne Formation complémentaire Version 1.0 du 6 avril 2009	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 FB: formation de base CIE: cours interentreprises I: introduire A: appliquer		
	Ressources	Niveau formation		Observations
ID		FC	CIE	
	Les ressources seront définies par le prestataire de la formation à la pratique professionnelle.			

	Electronicien/Electronicienne Formation complémentaire Développement de circuits imprimés Version 1.0 du 6 avril 2009	Prénom: Nom:		
c.2	Compétence opérationnelle Développer des circuits imprimés selon instructions			
	Situation représentative 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: - coûts - grandeur du circuit imprimé - interfaces (connecteurs, etc.) - composants Puis, Sven complète la bibliothèque avec les composants manquants. Il établit ensuite la liste des interconnexions. La définition des pistes conductrices est l'une des premières étapes de son travail avec le logiciel de conception de circuits imprimés. Dans une deuxième étape, il répartit les composants d'après les critères suivants: - interfaces - puissance calorifique - séparation très basse tension/basse tension - séparation galvanique - perçages La supérieure professionnelle contrôle le résultat et assiste Sven lors de l'optimisation du tracé des pistes conductrices. A la fin, il génère les documents de fabrication (en règle général 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		
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice	Légende FB: formation de base CIE: cours interentreprises I: introduire A: appliquer		
	Ressources	Niveau formation		Observations
ID		FC	CIE	
ETE2	Développement de circuits imprimés			
ETE2.1	Schéma			
ETE2.1.1	Citer, différencier et attribuer les symboles et normes	A	I	
	Différencier et rechercher des symboles graphiques utilisés dans les normes actuelles			
	Décrire et représenter la structure des symboles tels qu'entrées, sorties, marquage			
ETE2.1.2	Modifier et compléter des bibliothèques	A	I	
	Expliquer la structure d'une bibliothèque			
	Saisir et modifier les symboles conformément aux normes			
ETE2.1.3	Etablir les documents de travail	A	I	
	Appeler, disposer et relier les symboles			
	Repérer les composants et le schéma			
	Préparer le schéma pour le logiciel de conception de la maquette (layout)			
	Réaliser l'attribution et les liaisons pour les schémas à plusieurs pages			
	Etablir la nomenclature			

ID	Ressources	Niveau formation				Observations
		FC	CIE			
ETE2.2	Maquette (layout)					
ETE2.2.1	Analyser des circuits	A	I			
	Décomposer le circuit complet en circuits fondamentaux					
	Décrire la fonction des circuits et leurs caractéristiques spécifiques					
	Décrire les endroits critiques de la maquette et indiquer des solutions appropriées					
ETE2.2.2	Placer et relier des composants	A	I			
	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, puissance dissipée, insensibilité aux perturbations, etc.					
	Exécuter le placement et les liaisons à la main ou à l'aide d'outils adéquats (autorouteur, etc.)					
	Effectuer des tests et éliminer les erreurs constatées					
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					
	Créer les données de fabrication/Gerber					
	Définir les paramètres des circuits imprimés					

	Electronicien/Electronicienne Formation complémentaire Microtechnologie Version 1.0 du 6 avril 2009			Prénom:
				Nom:
c.3	Compétence opérationnelle Fabriquer des composants 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 FB: formation de base CIE: cours interentreprises I: introduire A: appliquer		
	Date Visa formateur-trice			
ID	Ressources	Niveau formation		Observations
		FC	CIE	
XXE1	Microtechnologie			
XXE1.1	Introduction à la micro et la nanotechnologie			
XXE1.1.1	Connaître la signification et les domaines d'application de la micro et la nanotechnologie	A	I	
	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 microsystemes			
XXE1.1.2	Connaître les propriétés des matériaux et leurs applications en microtechnique	A	I	
	Décrire les matériaux utilisés en microtechnique et leurs propriétés			
	Expliquer dans les grandes lignes la fabrication et les applications du silicium			
XXE1.2	Procédés de fabrication, assembling et packaging			
XXE1.2.1	Décrire et appliquer les procédés de fabrication et leurs possibilités d'utilisation	A	I	
	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			
XXE1.2.2	Décrire et appliquer les méthodes d'assembling et de packaging	A	I	
	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			

ID	Ressources	Niveau formation				Observations
		FC	CIE			
XXE1.3	Technique des salles blanches et procédés de mesure					
XXE1.3.1	Garantir, vérifier et surveiller les conditions de salles blanches	A		I		
	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					
XXE1.3.2	Décrire des procédés de mesure en adéquation avec les exigences de fabrication	A		I		
	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					

	Electronicien/Electronicienne Formation complémentaire Méthodologie de formation Version 1.0 du 6 avril 2009	Prénom:		
		Nom:		
c.4	Compétence opérationnelle Elaborer des séquences de formation et instruire les utilisateurs selon instructions			
	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.	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		
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice	Légende FB: formation de base CIE: cours interentreprises I: introduire A: appliquer		
	Ressources	Niveau formation		Observations
ID		FC	CIE	
XXE2	Méthodologie de formation			
XXE2.1	Planification et animation de séquences de formation			
XXE2.1.1	Planifier et préparer des séquences de formation	A	I	
	Déterminer les groupes cibles, les objectifs de formation et les contenus de formation			
	Planifier la mise en oeuvre des méthodes et des supports			
	Préparer les documents de formation			
	Préparer les travaux pratiques			
	Préparer le matériel			
	Organiser et préparer l'infrastructure			
XXE2.1.2	Animer des séquences de formation	A	I	
	Appliquer les principes méthodologiques et didactiques			
	Utiliser les techniques de présentation et les supports adéquats			
	Appliquer la technique d'animation			
XXE2.1.3	Evaluer des séquences de formation	A	I	
	Vérifier les compétences et le niveau de formation des participants			
	Récolter le feed-back des participants			
	Proposer des mesures d'encouragement			
	Documenter les résultats de manière systématique			

Catalogue compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronica AFC / Elettronico AFC
Electronics Engineer

Version 1.0 du 6 avril 2009

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 logiciels
- 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 Entretien des appareils et des installations
- a.12 Planifier, animer et évaluer des séquences de formation

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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. 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
Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le		
Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)		
Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le		

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	Prénom: Nom:
a.2	Compétence opérationnelle Développer des prototypes	
	Situation représentative Un concepteur souhaite surveiller la température d'un coussinet d'une rectifieuse. Pour ce faire, il 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. Pascal établit à l'aide des instructions reçues le plan du projet et en discute avec son supérieur professionnel. Sur la base des croquis remis par le concepteur, il dessine le schéma du prototype et dimensionne les sous-ensembles. 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. Parallèlement, Pascal discute avec le mécanicien d'essai sur la manière d'intégrer les capteurs dans la coquille du coussinet de la rectifieuse. 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. La documentation, continuellement mise à jour durant le développement, est complétée avec les résultats du contrôle de fonctionnement. Les résultats sont présentés et analysés lors de la discussion finale en présence de toutes les personnes impliquées.	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 – 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
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le	
	Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)	
	Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le	

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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 général 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
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le	
	Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)	
	Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le	

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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. 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 – 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
Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le		
Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)		
Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le		

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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
Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le		
Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)		
Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le		

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	Prénom: Nom:
a.6	Compétence opérationnelle Développer des logiciels	
	Situation représentative Timo est chargé de réaliser une étude et un prototype pour une nouvelle commande de chauffage. Cette étude a pour objet de montrer les possibilités et les problèmes qu'engendrerait une mise à jour du firmware. Il doit respecter les conditions-cadres suivantes: Le développement doit être orienté objets (utilisable pour d'autres commandes). Les outils autorisés sont les logiciels „Rational Rose“ et „Virtual Studio“ et le langage de programmation „C++“. Timo étudie la documentation relative au matériel et aux logiciels et documente les informations importantes. Il établit un cahier des charges et le fait valider par le mandant. Il consigne dans un concept les exigences et la solution. Il établit une structure modulaire (software design) afin de subdiviser le projet en plusieurs parties. Ensuite, Timo évalue le temps nécessaire à la réalisation des différentes tâches partielles et établit le calendrier qui devra être validé. Il réalise et teste chaque partie du projet. Ensuite, il soumet l'ensemble du système à un test sur la base du cahier des charges. Timo documente la solution et met en évidence les éventuels problèmes. A la fin, il présente son étude 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 – Respecter les normes et les directives
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le	
	Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)	
	Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le	

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	Prénom: Nom:
a.7	Compétence opérationnelle Exécuter des mandats de production	
	Situation représentative Nico est chargé de faire fabriquer 20 appareils conformément aux processus internes en vigueur. Il étudie la documentation et établit un planning sommaire. Celui-ci indique les intersections des différentes opérations de travail. Après avoir analysé le mandat, il commande chez des fournisseurs externes ou en interne les pièces, composants et sous-ensembles. Il affine le planning en fonction des délais de livraison des fournisseurs et de la capacité des unités de production. Nico effectue le contrôle d'entrée du matériel commandé, signale au fournisseur les pièces erronées ou défectueuses et commande les pièces manquantes. Il fait parvenir aux unités de production les pièces à usiner et les documents y relatifs. Nico vérifie continuellement l'état d'avancement des travaux et informe, en cas de retard, le responsable de la production concerné. Il établit un protocole d'essai et effectue un contrôle final conformément à la documentation. A la fin, il remplit tous les papiers nécessaires et livre les appareils.	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 l'exécution du mandat – Se procurer le matériel et le préparer – Exécuter le mandat – Effectuer le test – Evaluer le déroulement du mandat et le documenter – Respecter les normes et les directives
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le	
	Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)	
	Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le	

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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
Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le		
Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)		
Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le		

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le	
	Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)	
	Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le	

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le	
	Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)	
	Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le	

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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 – Réparer l'installation – Tester l'installation – Evaluer la réparation et la documenter – Respecter les normes et les directives
	Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le	
	Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)	
	Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le	

	Electronicien/Electronicienne Formation approfondie Version 1.0 du 6 avril 2009	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. 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. 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
Compétence opérationnelle atteinte: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le		
Description concise de la situation de travail effective (mandats et projets menés à bien, outils de travail utilisés)		
Evaluation de la compétence professionnelle opérationnelle de la personne en formation par le ou la supérieur-e professionnel-le		

Catalogue compétences ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronica AFC / Elettronico AFC
Electronics Engineer

Version 1.0 du 6 avril 2009

Ressources école professionnelle

Electronicien/Electronicienne Ecole professionnelle Version 1.0 du 6 avril 2009		Prénom: Nom:				
Ressources atteintes: Date Visa personne en formation Date Visa enseignant-e		Légende FB: formation de base FC: formation complémentaire FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises I: introduire P: introduire jusqu'à l'examen partiel A: appliquer				
ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise	CIE	Ecole		
		FB/FC	FA		Niv. format.	
XXF0	Notions techniques fondamentales				140	
	Mathématiques					
	<p>Les personnes en formation doivent résoudre des problèmes numériques, algébriques et géométriques en rapport avec leur activité professionnelle. A cet effet, ils utilisent des moyens auxiliaires usuels tels que calculatrice, formulaires, graphiques, etc.</p> <p>Les personnes en formation doivent représenter graphiquement des fonctions et résoudre des problèmes en rapport avec leur activité professionnelle en faisant appel à la trigonométrie ou à la représentation graphique.</p> <p>Indications générales La méthode de résolution systématique revêt un aspect fondamental. En effet, les personnes en formation doivent comprendre dès le début qu'il n'y a pas de solutions sans développement minutieusement documenté. La lecture d'un problème doit obligatoirement être suivie d'une analyse appropriée en se posant les questions suivantes: Quelles sont les données? Quel est le résultat recherché? Quelle solution permet de résoudre le problème?</p> <p>Parallèlement aux méthodes classiques et suivant les moyens à disposition, les solutions peuvent également être élaborées par ordinateur ou une calculatrice graphique.</p> <p>L'ordre chronologique des thèmes n'est pas imposé. Notamment par l'utilisation de l'ordinateur, il est possible de traiter certains sujets par une autre approche ou dans un ordre différent.</p>					
XXF1.1	Connaissances de base en mathématiques				15	
XXF1.1.1	Nombres, représentation des nombres, utilisation de la calculatrice	A	A	A	P	
	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					
XXF1.1.2	Système des coordonnées, représentations graphiques	A	A	A	P	
	Inscrire des points dans le système de coordonnées orthogonales et déterminer les coordonnées					
	Etablir un tableau de valeurs et dessiner les diagrammes y relatifs					
	Différencier les types de diagrammes et les utiliser de manière appropriée					
XXF1.1.3	Unités SI	A	A	A	P	
	Expliquer la signification des unités de mesure					
	Calculer avec les unités SI et leurs préfixes usuels					
XXF1.1.4	Calculs de temps		A		P	
	Effectuer des calculs avec les unités de temps					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
XXF1.1.5	Pour cent, pour mille		A		P	
	Expliquer la notion de pour cent exprimant la relation entre deux grandeurs					
	Calculer des applications telles qu'intérêts, rabais, inclinaison, erreur, etc.					
	Expliquer la notion de pour mille et de ppm					
XXF1.2	Algèbre				50	
XXF1.2.1	Opérations de base	A	A	A	P	
	Calculer avec des nombres entiers (opérations de base) Hiérarchie des opérations, addition, soustraction, parenthèses, préfixes, multiplication, distributivité, factorisation					
	Simplifier des fractions (P.G.C.D.), additionner et soustraire des fractions (P.P.C.M.)					
XXF1.2.2	Puissances et racines		A		P	
	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					
XXF1.2.3	Equations du premier degré	A	A		P	
	Résoudre des équations par l'algèbre, transformer le carré et la racine carrée dans des équations					
	Poser et résoudre des équations de fractions					
	Traduire des problèmes en équations et les résoudre					
	Décrire le principe de résolution des équations					
XXF1.3	Géométrie				15	
XXF1.3.1	Longueurs, surfaces et volumes	A	A	A	P	
	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 composées					
XXF1.3.2	Types de triangles	A	A		P	
	Désigner les côtés et les angles d'un triangle ainsi que les types de triangles					
XXF1.3.3	Théorème de Pythagore		A		P	
	Expliquer les relations du théorème de Pythagore					
	Effectuer des calculs à l'aide du théorème de Pythagore					
XXF1.4	Trigonométrie				20	
XXF1.4.1	Angle, arc de cercle, cercle unitaire	A			P	
	Différencier et convertir les unités d'angle en degrés et en radians					
	Expliquer la notion du radian dans le cercle unitaire					
XXF1.4.2	Trigonométrie du triangle-rectangle	A			P	
	Expliquer la définition des fonctions trigonométriques sin, cos, tan dans le triangle-rectangle					
	Calculer les côtés et les angles dans un triangle-rectangle					
XXF1.5	Fonctions				15	
XXF1.5.1	Fonctions mathématiques, tableau de valeurs et représentation graphique		A		P	
	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					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
XXF1.6	Réservé à l'enseignement individuel, mathématiques				25	
	Utiliser dans la pratique des programmes mathématiques					
XXF2	Informatique				80	
	<p>Les personnes en formation doivent acquérir les connaissances fondamentales dans l'utilisation des outils informatiques et posséder les rudiments nécessaires pour accomplir des tâches de documentation et de calcul simples. Ces connaissances seront appliquées et approfondies dans d'autres domaines d'enseignement.</p> <p>Indications générales: mettre en évidence les interactions et établir le lien avec d'autres domaines d'enseignement et la pratique professionnelle.</p>					
	Choix de 4 parmi les 5 modules suivants					
XXF2.1	Ordinateur et organisation des données					
XXF2.1.1	Environnement PC	A	A		I	
	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	A	A		I	
	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	A	A		I	
	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					
XXF2.2.1	Configuration de base	A	A		I	
	Modifier les paramètres de base du programme de traitement de texte					
XXF2.2.2	Création de documents	A	A		I	
	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	A	A		I	
	Automatiser le processus de travail et créer des modèles					
	Utiliser les fonctions de publipostage					
	Imprimer des documents de texte					
XXF2.3	Tableur					
XXF2.3.1	Configuration de base	A	A		I	
	Modifier les paramètres de base du tableur					
XXF2.3.2	Création d'une feuille de calcul	A	A		I	
	Créer, structurer et formater des feuilles de calcul					
	Gérer les données (copier, effacer, rechercher, trier)					
XXF2.3.3	Fonctions et diagrammes	A	A		I	
	Utiliser des formules et des fonctions					
	Analyser les données et créer des diagrammes					
	Imprimer des feuilles					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
XXF2.4	Présentation					
XXF2.4.1	Configuration de base	A	A		I	
	Modifier les paramètres de base du programme de présentation					
XXF2.4.2	Création d'une présentation	A	A		I	
	Créer, formater et préparer une présentation					
	Insérer et éditer des textes, images et graphiques					
XXF2.4.3	Tableaux et diagrammes	A	A		I	
	Insérer et éditer des tableaux et des diagrammes					
	Utiliser les effets de présentation de manière judicieuse					
	Imprimer la présentation					
XXF2.5	Information et communication					
XXF2.5.1	Internet	A	A		I	
	Expliquer la structure des réseaux d'information et de communication					
	Utiliser un navigateur web					
	Placer et gérer des marque-pages					
	Utiliser efficacement les moteurs de recherche					
	Imprimer des pages web et des résultats de recherche					
XXF2.5.2	Messagerie électronique	A	A		I	
	Envoyer, recevoir et organiser le courrier électronique					
XXF2.5.3	Echange d'informations	A	A		I	
	Participer activement à des discussions en ligne					
	Organiser et gérer les tâches et les échéances					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
XXF3	Techniques de travail et d'apprentissage				20	
	<p>Les personnes en formation doivent connaître les règles fondamentales de la méthodologie de travail et d'apprentissage et savoir les appliquer à des exemples pratiques.</p> <p>Indications générales La méthodologie de travail et d'apprentissage revêt une grande importance et fait partie intégrante de l'enseignement de la culture générale et de la formation pratique en entreprise. Une coordination entre les parties concernées en vue de répartir les tâches ou de consolider volontairement les acquis par un enseignement parallèle est souhaitée. Les thèmes suivants doivent être intégrés dans l'enseignement spécifique à la profession d'entente avec l'enseignement de la culture générale.</p>					
XXF3.1	Techniques de travail et d'apprentissage				20	
XXF3.1.1	Techniques d'apprentissage	A		A	P	
	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					
	Appliquer les techniques de mémorisation					
XXF3.1.2	Techniques de travail	A		A	P	
	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					
	Décrire les mesures servant à surmonter la peur et le stress et les appliquer en fonction de la situation					
XXF3.1.3	Planification du travail et gestion des mandats	A	A	A	P	
	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					
XXF3.1.4	Documentation de travail	A	A	A	P	
	Différencier les genres de documentations comme les rapports, protocoles d'essai, modes d'emploi, etc.					
	Etablir des documentations en rapport avec la pratique professionnelle					
	Classer la documentation de manière systématique					
XXF3.1.5	Présentation	A	A	A	P	
	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					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
XXF4	Physique				160	
	<p>Les personnes en formation doivent appliquer les connaissances fondamentales de physique et en reconnaître les relations avec la profession, ainsi que percevoir, observer et décrire des phénomènes physiques dans la vie quotidienne.</p> <p>Les personnes en formation doivent expliquer des phénomènes relatifs aux domaines de la dynamique et de la statique ainsi que combiner des lois fondamentales pour la résolution de problèmes.</p> <p>Indications générales La méthode de résolution systématique revêt un aspect fondamental. En effet, les personnes en formation doivent comprendre dès le début qu'il n'y a pas de solutions sans développement minutieusement documenté. La lecture d'un problème doit obligatoirement être suivie d'une analyse appropriée en se posant les questions suivantes: Quelles sont les données? Quel est le résultat recherché? Quelle solution permet de résoudre le problème?</p> <p>Parallèlement aux méthodes classiques et suivant les moyens à disposition, les solutions peuvent également être élaborées par ordinateur ou une calculatrice graphique.</p> <p>L'ordre chronologique des thèmes n'est pas imposé. Notamment par l'utilisation de l'ordinateur, il est possible de traiter certains sujets par une autre approche ou dans un ordre différent.</p>					
XXF4.1	Dynamique				45	
XXF4.1.1	Cinématique				P	
	Calculer des mouvements uniformes, rectilignes et circulaires					
	Expliquer les notions d'accélération, de décélération et d'accélération gravitationnelle g par la force de gravité 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		A		I	
	Expliquer la loi fondamentale de la dynamique et effectuer des					
XXF4.1.3	Travail, puissance et énergie		A		P	
	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		A		P	
	Expliquer et calculer le rendement individuel					
	Démontrer la relation entre le rendement individuel et le rendement global					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
XXF4.2	Statique				35	
XXF4.2.1	Force		A		P	
	Décrire les causes et les effets de la force					
	Représenter la force au moyen d'un vecteur					
	Composer graphiquement deux forces, décomposer une force en deux forces partielles					
	Appliquer le polygone de forces en tant que solution d'équilibre de forces concourantes					
	Décrire les rapports de force sur un plan incliné et une clavette inclinée					
XXF4.2.2	Moment d'un couple		A		I	
	Expliquer les notions de bras de levier et de moment					
	Appliquer le principe d'équilibrage des moments aux systèmes de leviers					
	Déterminer les réactions sur les appuis avec des forces isolées					
	Différencier les états d'équilibre					
	Identifier et calculer les fonctions de galets, poulies et treuils					
XXF4.2.3	Frottement				I	
	Décrire les notions de frottement d'adhérence, frottement de glissement et frottement de roulement					
	Calculer la force de frottement					
	Expliquer l'autoblocage à l'aide du plan incliné					
XXF4.3	Liquides et gaz				10	
XXF4.3.1	Pression	A	A		P	
	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					
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 l'importance de la propagation 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 sous l'influence de la température 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					
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	
XXF4.5.1	Modélisation à l'ordinateur					
XXF4.5.2	Equation de continuité					
XXF4.5.3	Loi de Boyle-Mariotte					
XXF4.5.4	Introduction à l'acoustique					
XXF4.5.5	Introduction à l'optique					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
XXF5	Anglais technique (A2 à B1 selon le portfolio européen des langues)				160	
	Les personnes en formation sont capables de prendre part à des conversions sur des sujets familiers concernant leur environnement de travail direct et leur vie privée. Elles sont en mesure d'échanger des informations, messages et instructions orales et écrites. Elles sont capables de comprendre la teneur essentielle d'informations techniques en anglais. L'enseignement d'anglais doit au minimum atteindre le niveau linguistique suivant selon le cadre européen de référence pour les langues.					
XXF5.1	Comprendre (B1)					
XXF5.1.1	Ecouter	A	A		I	
	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	A	A		I	
	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	A	A		I	
	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	A	A		I	
	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	A	A		I	
	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	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF1	Technique des matériaux				40	
ETF1.1	Connaissances de base des matériaux				20	
ETF1.1.1	Classification Classifier les matériaux en métaux, non-métaux, matériaux composites et matières auxiliaires	A	A		P	
ETF1.1.2	Propriétés des matériaux Rechercher et interpréter des désignations normalisées de matériaux Décrire les sollicitations mécaniques telles que traction, pression, flexion, torsion et cisaillement Décrire le mécanisme de la déformation élastique et plastique Décrire la résistance mécanique	A	A		P	
ETF1.1.3	Protection contre la corrosion Enumérer des méthodes de protection contre la corrosion Décrire les phénomènes de corrosion chimique et électrochimique des matériaux	A	A		P	
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 Citer les principaux alliages de métaux	A	A	A	P	
ETF1.2.2	Matériaux conducteurs et soudables Différencier les matériaux conducteurs de courant pour fils, pistes conductrices, contacts, brasures Différencier les brasures en fonction de leurs propriétés et de leurs applications Différencier les principaux procédés de brasage utilisés en électronique	A	A	A	P	
ETF1.2.3	Matériaux résistants Rechercher et interpréter les matériaux pour les résistances électriques d'après leur résistance spécifique, coefficient de température et stabilité à long terme	A	A		P	
ETF1.2.4	Matériaux semi-conducteurs Expliquer l'action de la lumière, de la chaleur, du champ magnétique et du champ électrique sur les matériaux semi-conducteurs Expliquer les notions telles que monocristal, conductibilité intrinsèque, dopage n et p des matériaux semiconducteurs		A		I	
ETF1.2.5	Matériaux isolants électriques Interpréter la rigidité diélectrique et la conductibilité des principaux matériaux isolants électriques		A		I	
ETF1.2.6	Matériaux magnétiques Citer les principaux matériaux ferromagnétiques Expliquer les propriétés de matériaux magnétiques au moyen de la courbe d'aimantation		A		I	
ETF1.2.7	Matières plastiques Différencier les thermoplastes, les duroplastiques et les élastomères d'après le type de réticulation et expliquer leur comportement thermique		A		I	
ETF1.2.8	Matériaux composites Différencier les applications de matériaux composites et de stratifiés		A		I	

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF2	Technique de dessin				40	
ETF2.1	Bases du dessin				40	
ETF2.1.1	Principes de représentation, cotation	A	A	A	P	
	Expliquer les tâches et les buts de la normalisation					
	Différencier les vues					
	Représenter les vues suivant la méthode de projection 1 (anciennement E)					
	Coter des pièces simples conformément aux normes					
	Représenter des coupes de pièces simples					
ETF2.1.2	Bases de construction	A	A	A	P	
	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					
ETF2.1.3	Esquisses de détail	A	A	A	P	
	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)					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF3	Electrotechnique				280	
ETF3.1	Connaissances de base en électrophysique				40	
ETF3.1.1	Courant, densité de courant, tension	A	A	A	P	
	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 de 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					
ETF3.1.2	Résistance spécifique, conductivité, isolation	A	A	A	P	
	Différencier les notions et expliquer les définitions					
ETF3.1.3	Résistivité et conductance	A	A	A	P	
	Calculer la résistance et la conductance					
ETF3.1.4	Loi d'Ohm	A	A	A	P	
	Expliquer la relation entre le courant, la tension et la résistance					
	Calculer des circuits simples					
ETF3.1.5	Lois de Kirchhoff	A	A	A	P	
	Appliquer les règles des nœuds et des mailles					
	Appliquer les lois de Kirchhoff dans les circuits à plusieurs sources					
ETF3.1.6	Variation avec la température	A	A	A	P	
	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					
ETF3.1.7	Résistances linéaires et non linéaires	A	A	A	P	
	Interpréter les caractéristiques de résistances linéaires et non linéaires					
ETF3.1.8	Puissance, travail, rendement	A	A	A	P	
	Différencier et calculer la puissance et le travail					
	Expliquer la signification du terme rendement et le calculer					
ETF3.2	Branchements de résistances				25	
ETF3.2.1	Circuit série et circuit parallèle	A	A	A	P	
	Différencier et calculer des circuits					
ETF3.2.2	Circuits combinés	A	A	A	P	
	Simplifier pas à pas des circuits simples					
	Calculer la résistance équivalente					
ETF3.2.3	Diviseurs de tension chargés et à vide	A	A	A	P	
	Différencier et calculer des circuits					
	Expliquer l'influence de la charge					
ETF3.2.4	Circuit en pont chargé et à vide	A	A	A	P	
	Enumérer des applications					
	Calculer un circuit en pont					
ETF3.3	Sources de tension et de courant				20	
ETF3.3.1	Genres, propriétés	A	A		P	
	Enumérer différents genres de sources de tension et de courant tels qu'éléments galvaniques, alimentations, cellules solaires					
	Expliquer la conception et les principales caractéristiques des sources de tension et de courant					
ETF3.3.2	Adaptation de la tension, du courant et de la puissance	A	A	A	P	
	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					
ETF3.3.3	Circuits équivalents	A	A	A	P	
	Différencier les sources idéales et réelles					
	Calculer les grandeurs équivalentes					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF3.4	Fonctions de tension et de courant				20	
ETF3.4.1	Valeurs des signaux sinusoïdaux, rectangulaires et triangulaires avec et sans la composante continue	A	A	A	P	
	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					
ETF3.4.2	Vitesse angulaire	A	A	A	P	
	Donner la définition de la vitesse angulaire					
ETF3.4.3	Présentation vectorielle	A	A	A	P	
	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					
ETF3.5	Champ magnétique, bobine				30	
ETF3.5.1	Champ magnétique		A		I	
	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					
ETF3.5.2	Electromagnétisme		A		I	
	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)					
ETF3.5.3	Effet d'induction		A		I	
	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					
ETF3.5.4	Inductivité		A		I	
	Expliquer la définition de l'inductivité					
	Calculer l'inductance d'une bobine					
ETF3.5.5	Applications		A		I	
	Enumérer les caractéristiques d'applications typiques telles que commutateurs électromagnétiques, accumulateurs d'énergie, avertisseurs sonores, freins à courant de Foucault					
ETF3.6	Transformateur				10	
ETF3.6.1	Construction, fonctionnement et caractéristiques		A		I	
	Décrire le principe de fonctionnement des transformateurs					
	Enumérer les différents types de transformateurs et leurs principales caractéristiques					
ETF3.6.2	Rapport de transformation		A		I	
	Décrire et calculer la relation entre le nombre de spires, les tensions, les courants, les puissances et les impédances					
ETF3.7	Champ électrique, condensateur				25	
ETF3.7.1	Champ électrique	A	A	A	P	
	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					
ETF3.7.2	Capacité, charge	A	A	A	P	
	Décrire les grandeurs influençant la capacité					
	Expliquer la relation entre la charge, la capacité, la tension, le courant et le temps et exécuter des calculs					
ETF3.7.3	Condensateur	A	A	A	P	
	Dessiner et calculer la fonction de charge et de décharge d'un condensateur à courant constant					
	Décrire la conception, les caractéristiques et les domaines d'application des principaux types de condensateurs					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF3.7.4	Branchements de condensateurs	A	A	A	P	
	Calculer des couplages en série et en parallèle de condensateurs					
ETF3.8	Circuit à courant continu				10	
ETF3.8.1	Comportement de R et C en régime continu et impulsionnel	A	A	A	P	
	Dessiner le comportement temporel des tensions et courants dans un circuit RC et calculer les grandeurs					
	Dessiner le comportement d'un circuit RC en régime impulsionnel					
ETF3.8.2	Comportement de R et L en régime continu et impulsionnel		A		I	
	Dessiner le comportement temporel des tensions et courants dans un circuit RL et calculer les grandeurs					
	Dessiner le comportement d'un circuit RL en régime impulsionnel					
ETF3.9	Circuit à courant alternatif				60	
ETF3.9.1	Circuits composés de R, L, C		A		I	
	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)					
ETF3.9.2	Facteur de qualité et de perte		A		I	
	Calculer le facteur de qualité et de perte de L et C et dessiner les circuits équivalents s'y rapportant					
ETF3.9.3	Amplification et atténuation		A		I	
	Exprimer et/ou convertir l'amplification et l'atténuation en décibels					
	Calculer le gain total de plusieurs amplificateurs et circuits atténuateurs montés en cascade					
ETF3.9.4	Circuit oscillant		A		I	
	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					
ETF3.10	Réservé à l'enseignement individuel, électrotechnique				40	
ETF3.10.1	Simulation de circuits assistée par ordinateur				I	
	Simulation de circuits fondamentaux					
ETF3.10.2	Calculs RLC à l'aide des nombres complexes				I	
	Calculs de circuits à l'aide des nombres complexes					
ETF3.10.3	Machines électriques				I	
	Types de moteurs, conception, caractéristiques, applications					
ETF3.10.4	Alimentation en énergie				I	
	Production, transport, distribution					
ETF3.10.5	Courant triphasé				I	
	Tensions et courants dans les couplages étoile et triangle					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF4	Electronique				320	
ETF4.1	Composants semi-conducteurs				60	
ETF4.1.1	Eléments à deux couches	A	A	A	P	
	Différencier les symboles et les caractéristiques de diodes au silicium, diodes Schottky et diodes Zener					
	Expliquer les montages redresseurs usuels avec et sans condensateur de charge					
	Expliquer les circuits limiteurs					
	Calculer des montages en série avec des résistances et des diodes					
	Déterminer, à l'aide des caractéristiques, la résistance statique et différentielle					
ETF4.1.2	Eléments amplificateurs avec transistors à effet de champ et bipolaires	A	A	A	P	
	Interpréter les symboles					
	Expliquer les caractéristiques et le fonctionnement					
	Déterminer les valeurs limites et les caractéristiques en régime à courant continu					
	Expliquer les circuits comprenant des transistors de puissance					
	Calculer la puissance dissipée des transistors					
	Calculer les étages de sortie à transistors pour commuter des charges ohmiques					
ETF4.1.3	Eléments opto-électroniques, bases	A	A	A	P	
	Interpréter et représenter les symboles					
	Interpréter les caractéristiques avec leurs valeurs limites et paramètres (photorésistances, photoéléments et cellules photoélectriques et solaires, photodiodes et diodes laser, phototransistors, diodes électroluminescentes, optocoupleurs)					
	Déterminer le taux de transfert de courant d'un optocoupleur					
ETF4.1.4	Eléments opto-électroniques, approfondissement		A		I	
	Citer les particularités et les applications des guides d'ondes lumineuses (fibres optiques)					
	Expliquer la conception et les particularités des modules d'affichages alphanumériques et graphiques					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF4.2	Circuits amplificateurs				70	
ETF4.2.1	Amplificateur avec des transistors à effet de champ		A		I	
	Calculer les grandeurs en continu du circuit source et décrire le comportement en courant alternatif					
ETF4.2.2	Amplificateurs avec des transistors bipolaires		A		I	
	Calculer les grandeurs en continu du montage émetteur commun et décrire le comportement en courant alternatif					
ETF4.2.3	Amplificateurs opérationnels, bases	A	A	A	P	
	Expliquer la conception et les caractéristiques de base d'un amplificateur opérationnel idéal					
	Dessiner et désigner des amplificateurs opérationnels inverseurs et non inverseurs					
	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					
	Amplificateurs opérationnels inverseurs et non inverseurs: calculer les gains, les impédances d'entrée et de sortie					
	Amplificateurs sommateurs et soustracteurs: - calculer la tension de sortie - réaliser à partir d'un amplificateur soustracteur un amplificateur					
	Comparateurs à seuil (bascule de Schmitt) - calculer les tensions d'entrée et de sortie					
ETF4.2.4	Amplificateurs opérationnels, approfondissement		A		I	
	Comparer les 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)					
	Amplificateurs intégrateurs - calculer et dessiner l'allure des tensions de sortie pour des tensions d'entrée sinusoïdales et rectangulaires					
	Amplificateurs différentiels: - calculer et dessiner l'allure des tensions pour des tensions d'entrée sinusoïdales et rectangulaires					
ETF4.2.4	Types de couplages		A		I	
	Différencier les types de couplages					
	Calculer un condensateur de couplage					
ETF4.2.5	Adaptation		A		I	
	Appliquer l'adaptation en courant, tension et puissance					
ETF4.2.6	Réponse harmonique en amplitude et en phase		A		I	
	Différencier les notions de réponse fréquentielle en amplitude, de fréquence inférieure et supérieure de coupure, de bande passante ainsi que de réponse fréquentielle de phase					
	Expliquer la fréquence de transition					
	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					
ETF4.3	Filtres				20	
ETF4.3.1	Bases, classification		A		I	
	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					
ETF4.3.2	Applications		A		I	
	Dessiner et calculer les filtres RC (1 ^{er} ordre) avec amplificateur opérationnel					
	Décrire et utiliser des filtres SC					
	Décrire le principe des filtres actifs d'ordre supérieur et les mesurer					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF4.4	Oscillateurs et générateurs d'impulsions				20	
ETF4.4.1	Bases, types d'oscillateurs, conditions d'oscillation		A		I	
	Dessiner le schéma-bloc d'un oscillateur, expliquer les conditions d'oscillation en amplitudes et en phases					
	Différencier les types de circuits oscillateurs et citer des applications					
	Décrire et utiliser le quartz comme élément oscillant					
	Dessiner et décrire le schéma équivalent du quartz oscillant					
	Décrire l'influence du quartz sur la stabilité du circuit oscillant					
ETF4.4.2	Applications de générateurs d'impulsions		A		I	
	Réaliser un générateur d'impulsions avec des circuits intégrés et le calculer à l'aide des fiches techniques					
ETF4.5	Sources de tension et de courant				30	
ETF4.5.1	Genres de sources		A		I	
	Différencier les sources de tension et de courant par rapport à la résistance interne et à leur comportement en charge					
	Expliquer la différence entre les régulateurs de tension linéaires et les régulateurs à découpage					
	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					
ETF4.5.2	Sources de tension stabilisées et régulées		A		I	
	Calculer la stabilisation simple en série avec transistor ballast et en dériver le régulateur de tension linéaire (IC)					
	Différencier les convertisseurs abaisseurs, éleveurs et inverseurs					
ETF4.5.3	Sources de courant stabilisées et régulées		A		I	
	Dessiner des circuits fondamentaux avec transistors à effet de champ et amplificateurs opérationnels					
ETF4.5.4	Circuits limiteurs et de protection		A		I	
	Dessiner des circuits de protection contre les surtensions ainsi que des circuits limiteurs de courant dans les alimentations électriques					
	Choisir des circuits de protection appropriés					
ETF4.6	Technique HF				10	
ETF4.6.1	Bases, types de modulation		A		I	
	Décrire la propagation des ondes électromagnétiques					
	Décrire les types de modulation AM, FM, PCM					
	Expliquer les notions et les propriétés des lignes					
	Décrire les notions d'onde stationnaire et de désadaptation					
	Décrire les conséquences d'une désadaptation					
ETF4.6.2	Causes de perturbations et mesures de déparasitage		A		I	
	Expliquer la notion de la comptabilité électromagnétique (CEM)					
	Expliquer le rayonnement électromagnétique et l'influencabilité des ondes électromagnétiques					
	Enumérer des sources de perturbations et des dispositifs de déparasitage typiques					
	Citer les mesures élémentaires de déparasitage					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF4.7	Technique de mesure, de commande et de régulation				50	
ETF4.7.1	Notions fondamentales		A		I	
	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					
ETF4.7.2	Mode de régulation		A		I	
	Différencier les dispositifs de réglage continus et discontinus					
	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					
ETF4.7.3	Capteurs et actionneurs		A		I	
	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					
	Énumérer 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					
ETF4.8	Electronique de puissance				20	
ETF4.8.1	Éléments de puissance		A		I	
	Expliquer les caractéristiques et le fonctionnement des thyristors, triacs et power FET					
ETF4.8.2	Méthodes de commande de puissance		A		I	
	Décrire les méthodes de commande de puissance					
	Citer des applications de semi-conducteurs tels que 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 amplificateur à contre-réaction et d'un amplificateur en pont					
	Décrire le principe du relais de puissance électronique					
ETF4.8.3	Éléments d'entraînement		A		I	
	Décrire le principe de fonctionnement et le comportement sous tension des moteurs asynchrones					
	Décrire le principe de fonctionnement, les caractéristiques et la commande de moteurs pas à pas et à courant continu					
ETF4.9	Réservé à l'enseignement individuel, électronique				40	
ETF4.9.1	Simulation de circuits assistée par ordinateur				I	
	Simulation de circuits électroniques fondamentaux					
ETF4.9.2	Logique floue (Fuzzy-Logic)				I	
	Principe, application, programmation					
ETF4.9.4	Optoélectronique élargie, technique des guides d'ondes lumineuses				I	
	Technique d'affichage, transmission de signaux, applications					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF5	Techniques matérielles et logicielles				360	
ETF5.1	Technique numérique combinatoire				35	
ETF5.1.1	Notions fondamentales	A	A	A	P	
	Différencier les signaux analogiques et numériques					
	Interpréter le comportement temporel de signaux numériques					
	Expliquer les niveaux numériques					
	Expliquer l'immunité aux perturbations					
ETF5.1.2	Fonctions logiques de base	A	A	A	P	
	Différencier les fonctions logiques de base au moyen du symbole, de la table de vérité, de l'équation logique et du chronogramme					
ETF5.1.3	Tables de vérité et équations logiques	A	A	A	P	
	Dessiner des tables de vérité à plusieurs variables d'entrée et une variable 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 à deux variables					
ETF5.1.4	Synthèse de circuit	A	A	A	P	
	Développer des circuits combinatoires					
ETF5.1.5	Technologie		A		I	
	Citer les principales caractéristiques des familles actuelles de circuits logiques					
	Dessiner et expliquer les circuits de sortie tels que circuit de sortie à collecteur ouvert, sortie trois états					
ETF5.1.6	Codes binaires et systèmes de numération	A	A	A	P	
	Convertir des systèmes de numération					
	Décrire le code binaire, BCD, Gray					
ETF5.1.7	Opérations arithmétiques et logiques	A	A	A	P	
	Appliquer les opérations arithmétiques et logiques à l'octet					
	Décrire les notions de report et de dépassement de capacité					
ETF5.1.8	Décodeur, multiplexeur, démultiplexeur	A	A	A	P	
	Décrire la fonction de décodeurs, multiplexeurs et démultiplexeurs et expliquer leur fonction dans les circuits					
ETF5.2	Technique numérique séquentielle				25	
ETF5.2.1	Bistables	A	A	A	P	
	Différencier les différents types de bistables (RS, D, JK) ainsi que les fonctions multi-tension et interpréter des fiches techniques					
ETF5.2.2	Compteurs	A	A	A	P	
	Développer des compteurs synchrones et asynchrones avec des bistables					
	Appliquer le circuit de comptage					
ETF5.2.3	Diviseurs de fréquence, registres à décalage	A	A	A	P	
	Construire et utiliser des diviseurs de fréquences et des registres de décalage					
ETF5.3	Convertisseurs N/A et A/N				20	
ETF5.3.1	Circuits numérique/analogique		A		I	
	Citer le principe de fonctionnement des convertisseurs N/A et énumérer des applications					
	Expliquer le fonctionnement d'un convertisseur N/A avec réseau R-2R					
	Expliquer le fonctionnement d'un convertisseur N/A avec modulation de largeur d'impulsions (MLI)					
ETF5.3.2	Circuits analogique/numérique		A		I	
	Citer le principe de fonctionnement des convertisseurs A/N et énumérer des applications					
	Expliquer les convertisseurs A/N avec procédés à rampe et à approximations successives					
	Expliquer le fonctionnement d'un convertisseur A/N parallèle					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF5.4	Composants logiques programmables				30	
ETF5.4.1	Types, structures, fonctions		A		I	
	Énumérer les actuels types de PLD (circuits logiques programmables) et citer leurs principales caractéristiques et fonctions					
	Décrire le principe de conception					
ETF5.4.2	Applications		A		I	
	Réaliser des circuits combinatoires et séquentielles avec des PLD					
ETF5.5	Conception d'un système à micro-ordinateur				20	
ETF5.5.1	Structure du système	A	A	A	P	
	Expliquer la conception d'un système minimal					
	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					
	Expliquer la fonction de composants périphériques					
	Interpréter la fonction des bus d'adresse, de données et de commande et interpréter le timing (séquencement)					
ETF5.5.2	Mémoires	A	A	A	P	
	Décrire les fonctions des mémoires de données					
	Différencier les mémoires à semiconducteurs et citer leurs caractéristiques					
	Différencier les mémoires à semiconducteurs statiques et dynamiques					
	Décrire les fonctions de la RAM et ROM					
	Décrire l'organisation d'une mémoire à semiconducteurs					
ETF5.5.3	Composants périphériques, interfaces, transmission de données		A		I	
	Expliquer la structure de composants périphériques					
	Décrire la procédure d'entrée et de sortie en mode série et en mode parallèle					
	Interpréter la connexion d'un composant périphérique à un système à micro-ordinateur					
ETF5.6	Développement de logiciels avec un système à micro-ordinateur				80	
ETF5.6.1	Structures de programmes		A		I	
	Expliquer la structure d'un programme					
	Définir les structures d'un programme					
ETF5.6.2	Séquence d'instruction et de commande		A		I	
	Classer en groupes le bloc d'instructions d'un système à microprocesseur					
	Appliquer les instructions de transfert, logiques, arithmétiques, de décalage, de bit et de saut					
ETF5.6.3	Méthodologie du développement de logiciels		A		I	
	Appliquer les méthodes de conception (par exemple: structogramme, organigramme, diagramme d'état) pour résoudre des problèmes simples					
	Développer le structogramme à partir du diagramme d'état					
	Assembler, compiler et tester le programme					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF5.7	Développement de logiciels avec un ordinateur				110	
ETF5.7.1	Outils et méthodes de développement	A	A	A	P	
	Décrire la fonction et l'application d'un environnement de développement intégré					
	Utiliser un environnement de développement intégré					
	Appliquer les méthodes de résolution des problèmes					
	Ecrire un programme d'après un structogramme					
	Compiler et tester le programme					
ETF5.7.2	Programmation dans un langage évolué, bases	A	A	A	P	
	Utiliser et expliquer les types de données et les instructions (standard: ANSI-C)					
	Ecrire des programmes simples (instructions standard)					
	Appliquer des structures de contrôle					
	Documenter les solutions aux problèmes de manière systématique et complète					
ETF5.7.3	Programmation dans un langage évolué, approfondissement		A		I	
	Configurer des interfaces, entrer et sortir des données					
	Lire et écrire les données dans les fichiers					
	Développer des structures de données					
	Appliquer la programmation orientée objet (classes, objets, attributs, méthodes, ...)					
ETF5.8	Réservé à l'enseignement individuel, techniques matérielles et logicielles				40	
ETF5.8.1	Calculateur industriel				I	
	Types, représentation du processus, systèmes de bus					
ETF5.8.2	Automates programmables (API)				I	
	Méthodes de programmation, définitions des interfaces					
ETF5.8.3	Simulation de circuits assistée par ordinateur				I	
	Simulation de circuits numériques fondamentaux					
ETF5.8.4	Nouveaux concepts et stratégies de programmation				I	
	Programmation orientée objet, interface graphique					
ETF5.8.5	Outils de mesure et de développement				I	
	Analyse logique, émulation, analyse des protocoles, émulation de processeur					

ID	Ressources	Coopér. lieux de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA		Niv. format.	
ETF6	Projets interdisciplinaires				80	
	<p>Les périodes du domaine d'enseignement «Projets interdisciplinaires» doivent être utilisées comme suit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encouragement de la compétence opérationnelle par des activités interdisciplinaires (travaux de projets interdisciplinaires, traitement d'exemples pratiques, préparation des cours interentreprises et de la procédure de qualification) - Traitement de nouvelles technologies (Technologies et sujets spécifiques à la branche ne figurant pas dans le catalogue CoRe) <p>Les contenus et les sujets à traiter seront définis par l'école professionnelle en étroite collaboration avec les entreprises formatrices. Une délimitation claire doit être faite avec les cours d'appui et d'encouragement.</p>					

Catalogue compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC

Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ

Electronica AFC / Elettronico AFC

Electronics Engineer

Version 1.0 du 6 avril 2009

Ressources méthodologiques et sociales

Ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement

ID	Ressources	Niveau de formation				Observations
		Entreprise		CIE	Ecole	
		FB/FC	FA			
Electronicien/Electronicienne Ressources méthodologiques et sociales Version 1.0 du 6 avril 2009		Prénom: Nom:				
Ressources fin 2^e année de formation atteintes: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice Ressources fin 4^e année de formation atteintes: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le		Légende FB: formation de base FC: formation complémentaire FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises I: introduire P: introduire jusqu'à l'examen partiel A: appliquer				
Ressources méthodologiques						
XXM1	Approche et action économiques					
XXM1.1	Efficacité et qualité					
XXM1.1.1	Efficacité Effectuer les travaux de façon économique et performante, en respectant les consignes de la clientèle	P	A	A	A	
XXM1.1.2	Qualité Expliquer et appliquer les principes de qualité	P	A	A	A	
XXM1.2	Identification à l'entreprise					
XXM1.2.1	Organisation Décrire l'organisation et les processus internes de l'entreprise	P	A			
XXM1.2.2	Processus de travail Participer à l'élaboration et à l'optimisation des processus de travail	P	A	A		
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 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	A	A	A	P	
XXM2.2	Techniques de créativité					
XXM2.2.1	Utiliser les techniques de créativité Elaborer des solutions	A	A		P	
XXM3	Communication et présentation					
XXM3.1	Techniques de communication					
XXM3.1.1	Appliquer les techniques de communication 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	A	A		P	
XXM3.2	Techniques de présentation					
XXM3.2.1	Utiliser efficacement les techniques de présentation 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	A	A	A	P	

ID	Ressources	Niveau de formation								Observations
		Entreprise				CIE		Ecole		
		FB/FC	FA							
	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	P		A		A		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	A		A		A		P		
	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	A		A		A		P		
	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	P		A				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	P		A		A		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									

	Electronicien/Electronicienne Sécurité au travail, protection de la santé, protection de l'environnement Version 1.0 du 6 avril 2009	Prénom: Nom:					
	Ressources fin 2^e année de formation atteintes: Date Visa personne en formation Date Visa formateur-trice Ressources fin 4^e année de formation atteintes: Date Visa personne en formation Date Visa supérieur-e professionnel-le.....	Légende FB: formation de base FC: formation complémentaire FA: formation approfondie CIE: cours interentreprises I: introduire P: introduire jusqu'à l'examen partiel A: appliquer					
ID	Ressources	Niveau de formation					Observations
		Entreprise		CIE	Ecole		
		FB/FC	FA				
	Ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement						
XXA1	Sécurité au travail et protection de la santé						
	Thématiser les causes d'accidents les plus fréquentes comme se coincer et se couper les mains, les lésions oculaires, les chutes et traiter les mesures de protection et de sécurité. Aborder la sécurité durant les loisirs dans l'enseignement de la culture générale (dans l'industrie MEM, les accidents durant les loisirs sont plus fréquents que les accidents de travail).						
XXA1.1	Sécurité au travail et protection de la santé						
XXA1.1.1	L'individu face au danger	A	A	A	I		
	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	P	A	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	A	A	P			
	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	P	A	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						

ID	Ressources	Niveau de formation								Observations
		Entreprise				CIE		Ecole		
		FB/FC	FA							
XXA1.1.6	Agencement des postes de travail et bien-être	A		A		A			I	
	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	A		A		A			P	
	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	I		A		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									
XXA2.1	Protection de l'environnement									
XXA2.1.1	Gestion des ressources	A		A		A			I	
	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									
XXA2.1.2	Nuisances générées par les émissions nocives et les déchets	P		A		A			A	
	Éliminer les déchets dans les règles de l'art									
	Minimiser l'impact sur l'environnement par le respect des prescriptions									

Catalogue compétences-ressources

Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Electronica AFC / Elettronico AFC
Electronics Engin

Version 1.0 du 6 avril 2009

Liste des abréviations utilisées:

Abréviation	Désignation	Description
A	Appliquer	Appliquer les ressources
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	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.
I	Introduire	Désigne le lieu de formation responsable de l'introduction d'une ressource.
ID	Code d'identification	Désignation sans équivoque d'une compétence opérationnelle, d'une ressource ou d'un groupe de ressources.
p	Introduction jusqu'à l'examen partiel	Désigne le lieu de formation responsable de l'introduction d'une ressource jusqu'à l'examen partiel au plus tard.
X	Marqueur	Etablit le lien entre la ressource et la compétence opérationnelle.