

Plan de formation relatif à l'ordonnance du SEFRI sur la formation professionnelle initiale de

**Electronicienne CFC / Electronicien CFC
Elektronikerin EFZ / Elektroniker EFZ
Elettronica AFC / Elettronico AFC
Electronics Engineer, Federal Diploma of Vocational Education and Training (VET)**

Version 2.0 du 9 novembre 2015, numéro de la profession 46505

Table des matières

1. Compétences opérationnelles.....	2
1.1 Profil de la profession	2
1.2 Compétences opérationnelles et ressources	2
2. Structure de la formation professionnelle initiale.....	6
2.1 Vue d'ensemble	6
2.2 Formation à la pratique professionnelle	6
2.3 Cours interentreprises	9
2.4 Formation scolaire	11
2.5 Coopération entre les lieux de formation.....	12
2.6 Dossier de formation et dossier des prestations	12
3. Procédure de qualification.....	14
3.1 Vue d'ensemble	14
3.2 Note globale.....	17
3.3 Conditions de réussite	17
3.4 Bulletin de notes	17
3.5 Perméabilité avec d'autres formations professionnelles initiales	17
4. Compétences opérationnelles, ressources et coopération entre les lieux de formation	18
4.1 Compétences opérationnelles	18
4.2 Ressources et coopération entre les lieux de formation	27
5. Approbation et entrée en vigueur	31
6. Annexes	31
6.1 Annexe 1: Liste des instruments servant à promouvoir la qualité de la formation professionnelle initiale	32
6.2 Annexe 2: Mesures d'accompagnement en matière de sécurité au travail et de protection de la santé	34
6.3 Lexique	35
6.4 Structure de la formation	36

1. Compétences opérationnelles

1.1 Profil de la profession

Les électroniciens CFC développent et réalisent, en collaboration avec d'autres professionnels, du matériel électronique et des logiciels. Ils participent à la réalisation de mandats et de projets, à la planification et à la surveillance de processus de fabrication de produits électroniques, et ils établissent des documents techniques. Ils fabriquent des appareils ou des installations électroniques et exécutent des travaux de mesure, de contrôle et de mise en service ou des travaux d'entretien.

Les électroniciens CFC se distinguent par une approche et une action économiques et écologiques. Ils exécutent les mandats et les projets qui leur ont été confiés de manière systématique et autonome. Ils ont l'habitude de travailler en groupe, ils sont flexibles et ouverts aux nouveautés. Ils respectent les principes de la sécurité au travail, de la protection de la santé et de la protection de l'environnement / l'efficacité des ressources.

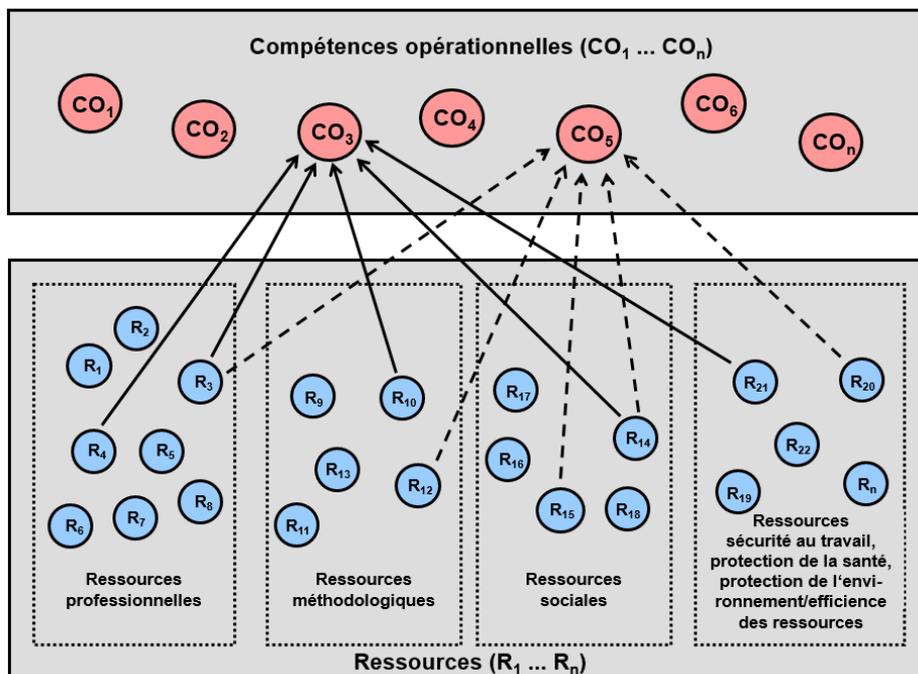
1.2 Compétences opérationnelles et ressources

La formation d'électronicien dispense les compétences opérationnelles et les ressources nécessaires pour réussir dans ce métier. Les personnes en formation acquièrent ainsi la capacité de maîtriser avec succès et de manière responsable des situations données.

L'acquisition des compétences opérationnelles s'effectue au travers de mandats et de projets que les personnes en formation exécutent avec un maximum d'autonomie conformément à leur niveau de formation.

Par ressources, on entend des connaissances (savoir), des capacités (savoir-faire) et des attitudes (savoir-être) nécessaires à l'acquisition des compétences opérationnelles. Elles sont regroupées en ressources professionnelles, méthodologiques et sociales.

Tous les lieux de formation contribuent étroitement à l'acquisition des ressources par les personnes en formation et coordonnent leur contribution telles qu'elles sont mises en évidence dans le catalogue des compétences-ressources.



Graphique: Compétences opérationnelles et ressources

1.2.1 Compétences opérationnelles de la formation de base

La formation de base englobe les compétences opérationnelles suivantes:

- 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

Les personnes en formation doivent acquérir ces compétences opérationnelles au plus tard à la fin de la deuxième année de formation.

1.2.2 Compétences opérationnelles de la formation complémentaire

La formation complémentaire permet à la personne en formation d'acquérir des compétences opérationnelles supplémentaires. L'entreprise formatrice décide de leur contenu et de leur nombre.

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

1.2.3 Compétences opérationnelles de la formation approfondie

Durant la formation approfondie, chaque personne en formation acquiert au moins deux des compétences opérationnelles suivantes:

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

Les compétences professionnelles sont décrites en détail au chapitre 4.1.

1.2.4 Ressources

Souvent, les compétences opérationnelles font appel à plusieurs ressources. Et souvent, les ressources s'appliquent à plusieurs compétences opérationnelles (voir graphique «compétences opérationnelles et ressources»). Afin de garantir une énumération claire de toutes les ressources nécessaires, celles-ci sont regroupées. La classification principale fait la distinction entre ressources professionnelles, méthodologiques et sociales ainsi que ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement/l'efficacité des ressources. Les ressources sont détaillées au chapitre 4.2.

Ressources professionnelles

Les ressources professionnelles permettent aux électroniciens de comprendre des activités exigeantes et complexes et de les exécuter correctement, efficacement et avec la qualité exigée. Les ressources professionnelles sont axées sur l'acquisition des compétences opérationnelles.

Formation à la pratique professionnelle et cours interentreprises

Formation de base

- Technique de production
- Technique de circuit et de mesure
- Technique des microcontrôleurs

Formation complémentaire

- Technologies et connaissances des produits spécifiques à l'entreprise
- Développement de circuits imprimés
- Microtechnologie
- Méthodologie de formation
- Périphérie d'un microcontrôleur

Formation scolaire (connaissances professionnelles)

- Notions techniques fondamentales
- Anglais technique
- Techniques des matériaux et de dessin
- Electrotechnique
- Electronique
- Techniques matérielles et logicielles
- Projets interdisciplinaires

Les ressources professionnelles sont décrites dans les chapitres 2.2 et 2.4.

Ressources méthodologiques

Les ressources méthodologiques rendent les électroniciens aptes à travailler de façon ciblée, à engager les ressources de manière judicieuse et à résoudre systématiquement les problèmes, et ce, grâce à la bonne organisation personnelle de leur travail. Tous les lieux de formation favorisent, de manière ciblée, l'acquisition des ressources méthodologiques suivantes:

- Approche et action économiques
- Travail systématique
- Communication et présentation

Ressources sociales

Les ressources sociales permettent aux électroniciens de gérer avec assurance et confiance les différentes situations de la pratique professionnelle. Ce faisant, ils renforcent leur personnalité et sont disposés à travailler à leur développement personnel. Tous les lieux de formation favorisent, de manière ciblée, l'acquisition des ressources sociales suivantes:

- Aptitude au travail en équipe et capacité à gérer des conflits
- Faculté d'apprendre et aptitude aux changements
- Civilité

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

Les ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement / l'efficacité des ressources permettent aux électroniciens de se protéger ainsi que leur environnement contre les dégâts personnels et matériels et de préserver l'environnement. La formation s'appuie sur des directives reconnues partout en matière de:

- Sécurité au travail
- Protection de la santé
- Protection de l'environnement

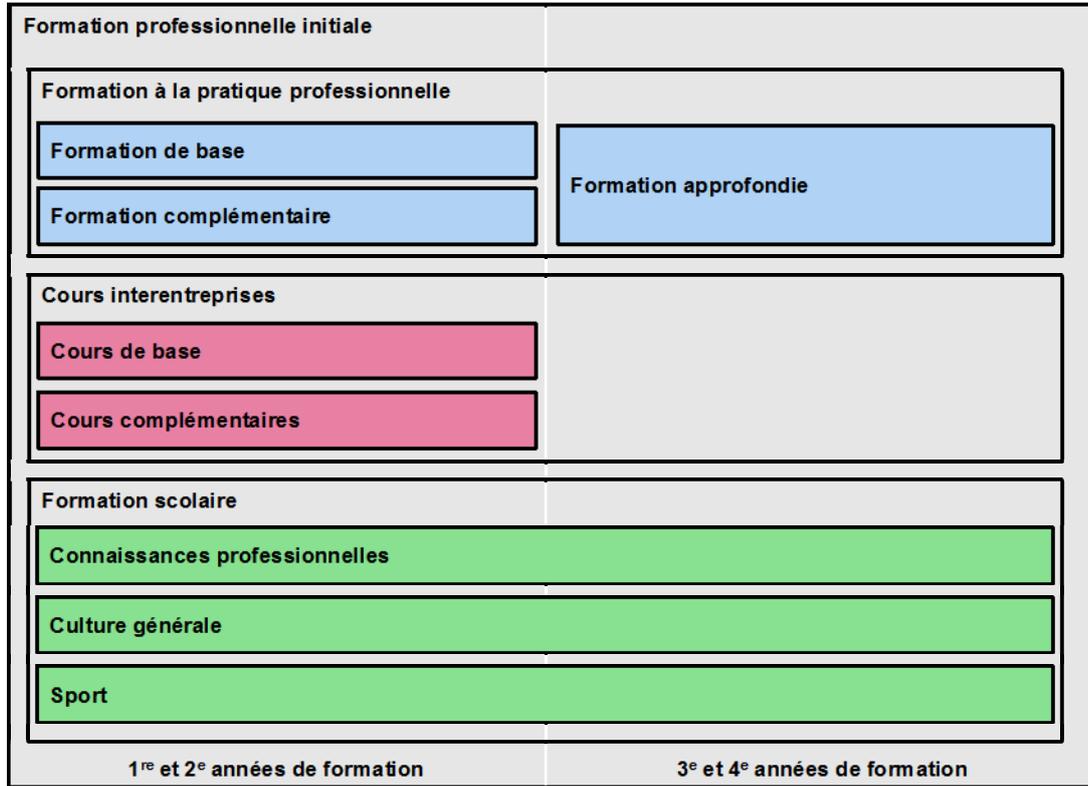
La protection de l'environnement englobe toutes les mesures contribuant à préserver les conditions de vie naturelles de l'homme, notamment la prévention des pollutions, la réduction des impacts négatifs sur l'environnement, ainsi qu'une gestion efficace des ressources naturelles (énergie, matières premières, eau, sol, etc.). Une meilleure efficacité des ressources contribue à la préservation et à une utilisation plus efficace des matières premières. Ces mesures visent à réduire au minimum les incidences sur l'environnement.

Les mesures d'accompagnement en matière de sécurité au travail et de protection de la santé sont contenues dans l'annexe, chapitre 6.2.

2. Structure de la formation professionnelle initiale

2.1 Vue d'ensemble

La formation professionnelle initiale dure quatre ans. Le début de la formation professionnelle initiale est coordonné avec la formation dispensée par l'école professionnelle fréquentée.



Graphique: Structure de la formation d'électronicien

La formation professionnelle initiale des électroniciens se compose de la formation à la pratique professionnelle, de cours interentreprises et de la formation scolaire.

La **formation à la pratique professionnelle** comprend la formation de base, la formation complémentaire et la formation approfondie.

Les **cours interentreprises** se composent de cours de base obligatoires et de cours complémentaires facultatifs dont l'objectif consiste à transmettre aux personnes en formation des connaissances professionnelles pratiques et des aptitudes fondamentales.

La **formation scolaire** se compose de l'enseignement des connaissances professionnelles, de la culture générale et du sport.

2.2 Formation à la pratique professionnelle

La formation à la pratique professionnelle se déroule dans l'entreprise formatrice, dans un réseau d'entreprises formatrices, dans une école de métiers ou dans d'autres institutions accréditées à cette fin. Un réseau d'entreprises formatrices est un regroupement de plusieurs entreprises dans le but d'offrir aux personnes en formation une formation complète à la pratique professionnelle dans plusieurs entreprises spécialisées. La formation de base et la formation complémentaire peuvent également être organisées sous la forme d'une année initiale d'apprentissage.

2.2.1 Formation de base

Les personnes en formation doivent avoir acquis l'ensemble des compétences opérationnelles de la formation de base spécifiées au chapitre 1.2.1 au plus tard à la fin de la deuxième année de formation afin d'être en mesure d'exercer une activité professionnelle variée et étendue. Les ressources professionnelles nécessaires dans ce cadre sont structurées comme suit:

Technique de production

Les personnes en formation usinent des plaques frontales, des boîtiers et d'autres pièces mécaniques simples. Elles fabriquent des circuits et des appareils et les mettent en service selon instructions.

Technique de circuit et de mesure

Les personnes en formation analysent des circuits et les mettent en service. Elles mesurent des circuits et les adaptent selon instructions. Elles connaissent la procédure pour localiser une panne, sont capables de décrire le dysfonctionnement du produit et de réparer des pannes simples.

Technique des microcontrôleurs

Les personnes en formation établissent des programmes simples pour microcontrôleurs et les mettent en service. Elles établissent des concepts de test et les appliquent. Elles sont capables de rédiger une documentation de projet structurée.

2.2.2 Formation complémentaire

La branche MEM est très diversifiée et en constante évolution. La formation complémentaire offre aux entreprises formatrices la possibilité de dispenser aux personnes en formation des compétences opérationnelles supplémentaires en fonction de leurs besoins spécifiques selon chapitre 1.2.2. L'entreprise formatrice choisit le nombre de compétences opérationnelles complémentaires en fonction de ses besoins et en tenant compte des dispositions de la personne en formation. Les ressources professionnelles de la formation complémentaire sont structurées comme suit:

Technologies et connaissances des produits spécifiques à l'entreprise

Les ressources sont axées sur la compétence opérationnelle définie (maîtrise de processus, connaissances des produits, etc. spécifiques à l'entreprise).

Développement de circuits imprimés

Les personnes en formation analysent et modifient le schéma de câblage. Elles établissent, à l'aide de bibliothèques existantes, le schéma et le dessin de fabrication (layout) du circuit imprimé.

Microtechnologie

Les personnes en formation planifient la production de produits microtechniques. Elles préparent le matériel, équipent et règlent les installations de production. Elles surveillent les installations de production et les conditions de salle blanche.

Périphérie d'un microcontrôleur

Les personnes en formation établissent des programmes pour microcontrôleur avec les périphériques internes et externes du microcontrôleur et les mettent en service. Elles utilisent des modules CAN et des interruptions. Elles sont capables de comprendre, d'adapter et de compléter des bibliothèques existantes. Elles comprennent les bases de la communication des données, connaissent et savent différencier les différents systèmes de bus et interfaces.

Méthodologie de formation

Les personnes en formation planifient et organisent des séquences de formation en tenant compte des instructions techniques et méthodologiques-didactiques. Elles animent des séquences de formation et vérifient les progrès réalisés par les participants.

La corrélation entre les ressources de la formation de base et complémentaire et les compétences opérationnelles est décrite au chapitre 4.2.

2.2.3 Formation approfondie

La formation approfondie permet aux personnes en formation d'approfondir et de consolider leurs compétences opérationnelles et ressources et d'acquérir le savoir-faire dans les contacts avec la clientèle, la hiérarchie ainsi que les collègues de travail.

Durant la formation approfondie, chaque personne en formation acquiert au moins deux compétences opérationnelles spécifiées au chapitre 1.2.3. Avant le début de la formation initiale, l'entreprise formatrice informe la personne en formation des possibilités qu'elle propose. Au cours de l'apprentissage, l'entreprise formatrice détermine le déroulement de la formation approfondie en tenant compte des dispositions de la personne en formation.

2.3 Cours interentreprises

Les cours interentreprises (CIE) visent à transmettre et à faire acquérir un savoir-faire de base. Ils complètent la formation à la pratique professionnelle et la formation scolaire lorsque la future activité professionnelle l'exige. Ils peuvent être dispensés dans un centre de formation ou dans d'autres lieux de formation comparables.

2.3.1 But

Les cours interentreprises permettent aux personnes en formation d'acquérir des aptitudes fondamentales et des connaissances à la pratique professionnelle. Les personnes en formation apprennent à planifier, à exécuter et à évaluer de manière systématique des mandats et des projets. La formation encourage le développement conjoint des ressources professionnelles, méthodologiques et sociales, ainsi que des ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement.

2.3.2 Obligation de suivre les cours et dérogation

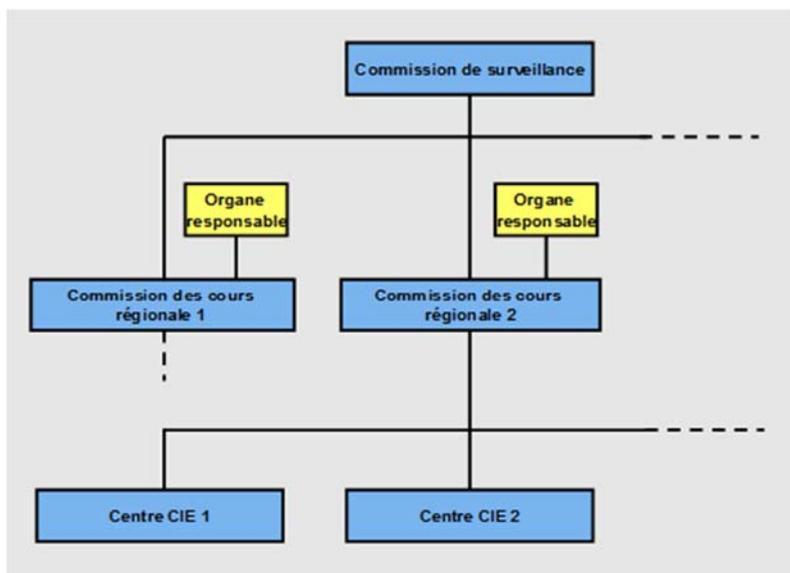
Les cours interentreprises dispensés aux électroniciens se composent de cours de base obligatoires et de cours complémentaires facultatifs. Les entreprises formatrices doivent s'assurer que les personnes qu'elles forment fréquentent les cours interentreprises.

Les cantons peuvent, à la demande de l'entreprise formatrice, déroger à cette obligation si les personnes en formation suivent un enseignement équivalent dans un centre de formation interne à l'entreprise ou dans une école de métiers. Ces centres de formation ou écoles de métiers doivent répondre aux mêmes standards de qualité que les centres CIE.

2.3.3 Organes

Les organes chargés des cours sont:

- a. la commission de surveillance
- b. les organes responsables des cours
- c. les commissions des cours régionales
- d. les centres CIE ou autres lieux de formation comparables



Graphique: Organisation CIE

L'organisation et les tâches confiées aux organes des cours font l'objet de dispositions d'exécution séparées relatives aux cours interentreprises (voir annexe du plan de formation chapitre 6.1). Les cours interentreprises sont organisés sur mandat des cantons. La collaboration avec ces derniers est en général régie par un contrat de prestations.

2.3.4 Durée, période, contenus

Cours de base

Les cours de base ont lieu durant les deux premières années de formation. Ils durent 48 jours, à raison de 8 heures de cours par jour et comportent les cours suivants:

- Technique de production (15 jours)
- Technique de circuit et de mesure (15 jours)
- Technique des microcontrôleurs (18 jours)

Les objectifs de formation, les contenus et la durée des différents cours sont précisés dans le catalogue des compétences-ressources (chapitre 4). L'enseignement des contenus de cours aux personnes en formation dans les centres CIE, les autres lieux de formation ou les entreprises dispensées est obligatoire. Les cours de base sont cofinancés par les cantons.

Cours complémentaires

En règle générale, les cours complémentaires ont également lieu durant les deux premières années de formation. Ils durent au maximum 16 jours. Les cours complémentaires suivants peuvent être proposés:

- Développement de circuits imprimés
- Microtechnologie
- Méthodologie de formation
- Périphérie d'un microcontrôleur

Les contenus et la durée des différents cours sont fixés par la Commission des cours régionale d'entente avec les centres CIE et les entreprises formatrices. L'entreprise formatrice décide de la participation aux cours en tenant compte de l'utilité de la matière pour l'entreprise et des aptitudes de la personne en formation. Les cours complémentaires ne sont pas cofinancés par les cantons.

2.3.5 Standards de qualité

Les centres CIE, les autres lieux de formation et les entreprises formatrices au bénéfice d'une dérogation dispensent la formation conformément aux standards de qualité fixés. Ceux-ci sont définis dans les dispositions d'exécution CIE (voir annexe du plan de formation chapitre 6.1).

2.3.6 Contrôles de compétence

Le contrôle de compétence comporte le programme de cours CIE répertoriant les ressources dispensées et le rapport de cours CIE consignait les performances de la personne en formation.

Les ressources énumérées dans le programme de cours se réfèrent aux numéros ID des ressources dans le catalogue des compétences-ressources. Le rapport de cours CIE est établi à la fin du cours par le centre CIE, les autres lieux de formation et les entreprises dispensées, discuté avec la personne en formation puis envoyé à l'entreprise formatrice. Les contrôles de compétence font partie intégrante du dossier de formation et du dossier des prestations de la personne en formation.

Le rapport de cours CIE peut être établi sur la base du formulaire édité par le Centre de services pour la formation professionnelle et l'orientation professionnelle (CSFO) ou d'un document équivalent établi par le centre CIE, les autres lieux de formation et les entreprises dispensées.

La source d'approvisionnement du rapport de cours CIE relatif au contrôle de compétence est mentionnée à l'annexe, chapitre 6.1 sous dossier de formation et dossier des prestations.

2.3.7 Financement

La participation des entreprises aux frais résultant des cours interentreprises ou d'autres lieux de formation comparables ne doit pas être supérieure au coût total des mesures engagées. Les personnes en formation reçoivent le salaire fixé dans le contrat d'apprentissage également pendant la durée des cours. Les entreprises formatrices supportent les frais supplémentaires que la fréquentation des cours occasionne aux personnes en formation.

2.4 Formation scolaire

Les écoles professionnelles dispensent les connaissances professionnelles, la culture générale et le sport. Elles participent à l'acquisition des compétences opérationnelles et des ressources exigées des personnes en formation. Les écoles professionnelles favorisent l'épanouissement de la personnalité des personnes en formation et les encouragent à prendre des responsabilités dans leur vie professionnelle, privée et sociale. Elles créent un climat favorable à l'apprentissage et préparent les personnes en formation à l'apprentissage tout au long de leur vie. Les écoles professionnelles recherchent une étroite collaboration avec les cours interentreprises et les entreprises formatrices.

2.4.1 Etendue et contenu de la formation scolaire

L'enseignement dispensé à l'école professionnelle comprend 2'400 périodes. Les cours facultatifs à option et les cours d'appui complètent la formation à l'école professionnelle. Leur durée est d'une demi-journée au maximum par semaine en moyenne. La fréquentation des cours est soumise à l'accord de l'entreprise formatrice. Si la personne en formation fait preuve de prestations insuffisantes ou de comportement inadéquat à l'école professionnelle ou dans l'entreprise formatrice, elle est exclue des cours facultatifs par l'école, en accord avec l'entreprise formatrice.

2.4.2 Culture générale

Pour l'enseignement de la culture générale, l'ordonnance du SEFRI du 27 avril 2006 concernant les conditions minimales relatives à la culture générale dans la formation professionnelle initiale est applicable. Une bonne culture générale est essentielle pour une activité professionnelle couronnée de succès, la vie privée et la prise de responsabilité dans la société. Une bonne coordination de l'enseignement de la culture générale et des connaissances professionnelles avec la formation en entreprise et les cours interentreprises est par conséquent primordiale.

2.4.3 Organisation de l'enseignement de la formation scolaire

Domaines d'enseignement	1 ^{re} année	2 ^e année	3 ^e année	4 ^e année	Total
a. Connaissances professionnelles					
● Notions techniques fondamentales	240	160			400
- Mathématiques					140
- Informatique					80
- Techniques de travail et d'apprentissage					20
- Physique					160
● Anglais technique	40	40	40	40	160
● Technique des matériaux et de dessin	40	40			80
● Electrotechnique	120	60	60	40	280
● Electronique		100	140	80	320
● Techniques matérielles et logicielles	80	80	80	120	360
● Projets interdisciplinaires		40		40	80
Total connaissances professionnelles	520	520	320	320	1680
b. Culture générale	120	120	120	120	480
c. Sport	80	80	40	40	240
Total des périodes	720	720	480	480	2400

Des écarts minimes du nombre de périodes attribué aux connaissances professionnelles par année d'apprentissage à l'intérieur d'un domaine d'enseignement sont possibles avec l'accord des autorités cantonales et l'organisation du monde des travaux compétents.

Plan de formation électronicienne CFC / électronicien CFC

Dans tous les domaines d'enseignement, l'enseignement vise non seulement à développer les ressources professionnelles mais également les ressources méthodologiques et sociales ainsi que les ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement.

Les contenus des différents domaines d'enseignement sont définis au chapitre 4.2.

2.4.4 Organisation et plan d'étude

L'école professionnelle dispense son enseignement sur la base du présent plan de formation et du catalogue des compétences-ressources.

Les ressources énumérées dans le plan d'étude se réfèrent aux numéros ID des ressources dans le catalogue des compétences-ressources.

Les personnes en formation et les entreprises formatrices ont accès au plan d'étude.

L'enseignement est dispensé si possible à raison de jours entiers.

2.4.5 Projets interdisciplinaires

Les périodes du domaine d'enseignement «Projets interdisciplinaires» se composent comme suit:

- Travaux de projet interdisciplinaires
- Encouragement de la compétence opérationnelle de la formation de base et approfondie
- Enseignement de nouvelles technologies

Une distinction claire doit être faite entre les périodes attribuées aux projets interdisciplinaires et les cours de soutien et d'appui.

Pour la préparation de la procédure de qualification «Connaissances professionnelles», les écoles professionnelles disposent de maximum 20 périodes.

2.5 Coopération entre les lieux de formation

Pour garantir la réussite de l'apprentissage, une harmonisation permanente de la formation entre les trois lieux de formation et un échange d'expériences régulier sont indispensables. La surveillance de la coordination entre les parties participant à la formation professionnelle initiale incombe aux cantons.

Les informations détaillées concernant la coopération entre les différents lieux de formation sont contenues dans le chapitre 4.2.

2.6 Dossier de formation et dossier des prestations

Le formateur instruit les personnes en formation sur la manière de tenir à jour le dossier de formation et le dossier des prestations.

Le dossier de formation et le dossier des prestations se composent des documents suivants:

2.6.1 Entreprise

Programme de formation

La formation à la pratique professionnelle se base sur le programme de formation établi par le formateur. Le programme de formation définit les compétences opérationnelles à acquérir conformément au catalogue des compétences-ressources et fixe la période et la durée des activités aux différents lieux dans l'entreprise, le réseau d'entreprises ou le centre de formation. Le programme de formation contient également des informations sur la période et la durée des cours interentreprises et la fréquentation de l'école professionnelle.

Catalogue des compétences-ressources (compétences opérationnelles de la formation de base, complémentaire et approfondie)

Dans le catalogue des compétences-ressources, les personnes en formation consignent régulièrement le niveau qu'elles ont atteint dans la formation en entreprise et les cours interentreprises, en cochant les ressources acquises (niveau 3). Ce faisant, elles documentent les compétences opérationnelles et les ressources acquises. Au moins une fois par semestre, le formateur discute avec la personne en formation du niveau de formation atteint. Par l'apposition de sa signature, le formateur atteste l'assimilation d'une compétence opérationnelle complète. Toutes les compétences de la formation de base doivent être visées par le formateur ainsi que la personne en formation avant l'examen partiel.

Dossier de formation

La personne en formation constitue un dossier de formation dans lequel elle inscrit au fur et à mesure les travaux importants accomplis ainsi que les compétences et l'expérience acquises dans l'entreprise. Les dossiers de formation retracent, dans l'ordre chronologique, les expériences acquises et les réflexions suscitées lors des principales étapes de formation sur les trois lieux de formation.

Rapports de formation

A la fin de chaque semestre, le formateur établit un rapport attestant le niveau atteint par la personne en formation. A cette fin, il se fonde sur les prestations de la personne en formation pendant la formation en entreprise et sur les remarques relatives aux prestations fournies à l'école professionnelle et dans les cours interentreprises. Il discute du rapport de formation avec la personne en formation.

Le formateur et la personne en formation conviennent si nécessaire de mesures permettant d'atteindre les objectifs de la formation et fixent des délais en conséquence. Ils consignent les décisions et les mesures prises par écrit.

A l'issue du délai fixé, le formateur vérifie l'efficacité des mesures prises et fait mention de ses conclusions dans le rapport de formation suivant.

Si les objectifs liés aux mesures fixées ne sont pas atteints ou si les chances de réussite de la personne en formation sont compromises, le formateur le signale par écrit aux parties contractantes et à l'autorité cantonale.

2.6.2 Cours interentreprises

Contrôle de compétence

Le contrôle de compétence comporte le programme de cours CIE répertoriant les ressources dispensées et le rapport de cours CIE consignant les performances de la personne en formation.

2.6.3 Ecole professionnelle

Les écoles professionnelles documentent les prestations de la personne en formation dans les domaines enseignés et établissent un bulletin à son intention au terme de chaque semestre. L'école professionnelle fait en plus parvenir le plan d'étude aux personnes en formation et à l'entreprise formatrice.

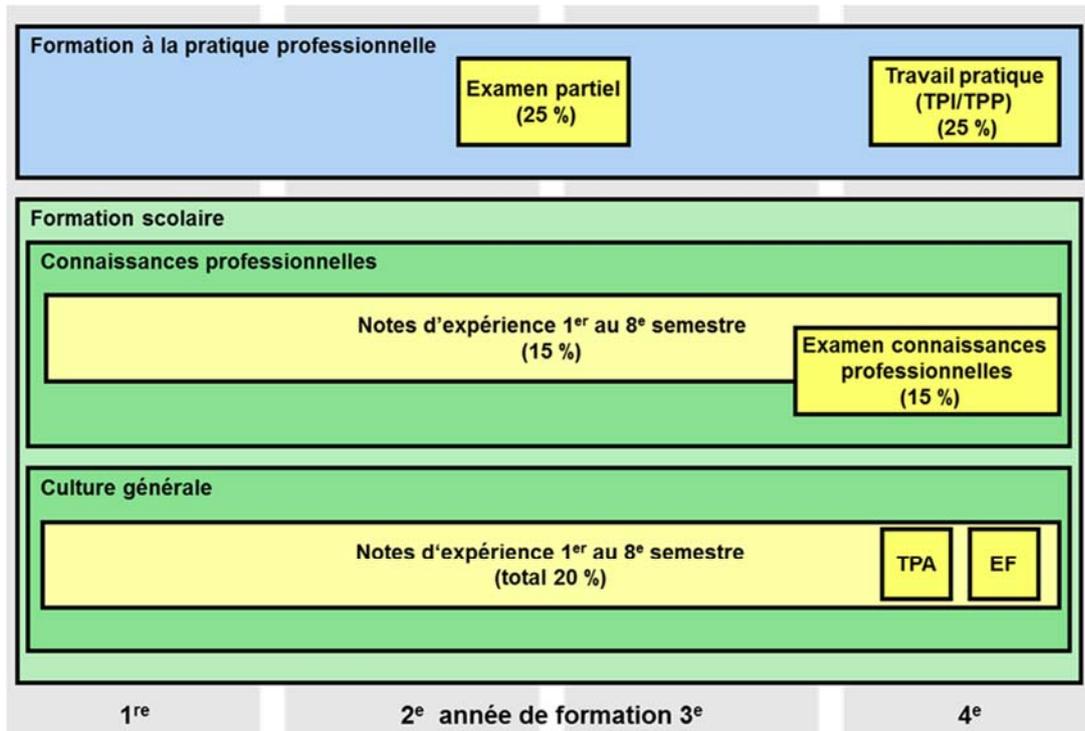
3. Procédure de qualification

La procédure de qualification sert à attester que les personnes en formation ont acquis les compétences opérationnelles et les ressources décrites dans le catalogue des compétences-ressources.

Les ressources professionnelles, méthodologiques et sociales ainsi que les ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement sont évaluées dans tous les domaines de qualification.

Les modalités de détail concernant l'organisation et l'évaluation de la procédure de qualification sont fixées dans des dispositions d'exécution séparées relatives à la procédure de qualification des électroniciens (voir annexe du plan de formation, chapitre 6.1).

3.1 Vue d'ensemble



TPI Travail pratique individuel TPA Travail personnel d'approfondissement
 TPP Travail pratique prescrit EF Examen final

Graphique: Procédure de qualification de l'électronicien

3.1.1 Domaine de qualification «examen partiel»

En règle générale, l'examen partiel est organisé à la fin du quatrième semestre, après l'accomplissement de la formation de base et dure 9 heures. L'examen partiel sert à évaluer les compétences opérationnelles selon le chapitre 1.2.1 comme suit:

Point d'appréciation	Contenu	Note attribuée aux points d'appréciation	Note attribuée à l'examen partiel
Technique de production	Fabriquer et mettre en service des circuits et des appareils	Note entière ou demi-note; coefficient un	Moyenne des notes attribuées à chacun des points d'appréciation, arrondie à la première décimale
Technique de circuit et de mesure	Mettre en service, mesurer, ajuster et adapter des circuits	Note entière ou demi-note; coefficient un	
Technique des microcontrôleurs	Développer des programmes simples pour microcontrôleurs	Note entière ou demi-note; coefficient un	

3.1.2 Domaine de qualification «travail pratique»

Sous forme de travail pratique individuel (TPI)

La personne en formation exécute à son poste de travail dans l'entreprise le travail pratique individuel au cours du dernier semestre de la formation professionnelle initiale. Le TPI dure entre 36 et 120 heures. Il se rapporte à une compétence opérationnelle acquise par la personne en formation au moment de l'examen. Au minimum quatre mois ont été consacrés à l'acquisition de cette compétence opérationnelle dans le cadre de la formation approfondie. Des dispositions d'exécution séparées relatives au travail pratique individuel (voir chapitre 6.1) précisent les critères auxquels doivent satisfaire les devoirs d'examen, l'organisation de l'examen et l'appréciation des travaux.

Point d'appréciation	Contenu	Note attribuée aux points d'appréciation	Note attribuée au travail pratique
Ressources méthodologiques et sociales (compétences professionnelles globales)	Devoir d'examen formulé par le supérieur professionnel pour la vérification d'une compétence opérationnelle	Note entière ou demi-note; coefficient un	Moyenne pondérée des notes attribuées à chacun des points d'appréciation, arrondie à la première décimale
Résultat et efficacité		Note entière ou demi-note; coefficient deux	
Présentation et entretien professionnel		Note entière ou demi-note; coefficient un	

ou, dans des cas exceptionnels, sous forme de travail pratique prescrit (TPP)

Le travail pratique prescrit se rapporte à un projet de dimension restreinte du domaine d'activités de la profession. Le devoir comporte des travaux portant sur les différentes phases d'un projet telles que la planification, la réalisation, l'assurance-qualité, la documentation et l'évaluation et dure entre 12 et 16 heures. L'autorité cantonale compétente décide de la forme de l'examen.

Point d'appréciation	Contenu	Note attribuée aux points d'appréciation	Note attribuée au travail pratique
Ressources méthodologiques et sociales (compétences professionnelles globales)	Devoir d'examen formulé par l'Ortra	Note entière ou deminote; coefficient un	Moyenne pondérée des notes attribuées à chacun des points d'appréciation, arrondie à la première décimale
Résultat et efficacité		Note entière ou deminote; coefficient deux	
Présentation et entretien professionnel		Note entière ou deminote; coefficient un	

3.1.3 Domaine de qualification «connaissances professionnelles»

Le domaine de qualification «connaissances professionnelles» fait l'objet d'un examen écrit collectif qui se rapporte aux ressources des connaissances professionnelles à la fin du 8^e semestre et qui dure 4 heures.

L'examen porte sur les points d'appréciation suivants:

Point d'appréciation	Durée	Contenu	Note attribuée aux points d'appréciation	Note attribuée aux connaissances professionnelles
Electrotechnique	1h	selon le catalogue des compétences-ressources	Note entière ou deminote; coefficient un	Moyenne des notes attribuées à chacun des points d'appréciation, arrondie à la première décimale
Electronique	1h	selon le catalogue des compétences-ressources	Note entière ou deminote; coefficient un	
Techniques matérielles et logicielles	1h	selon le catalogue des compétences-ressources	Note entière ou deminote; coefficient un	
Connaissances spécifiques appliquées	1h	contenus fixés dans des dispositions d'exécution	Note entière ou deminote; coefficient un	

3.1.4 Culture générale

L'enseignement de la culture générale est régi par l'ordonnance du SEFRI du 27 avril 2006 concernant les conditions minimales relatives à la culture générale dans la formation professionnelle initiale (RS 412.101.241).

3.1.5 Note d'expérience

La note d'expérience correspond à la moyenne, arrondie à une note entière ou à une demi-note, des huit notes de l'enseignement des connaissances professionnelles figurant dans les bulletins semestriels.

Les notes semestrielles sont calculées à partir des notes attribuées aux domaines d'enseignement enseignés durant le semestre considéré et définis dans le tableau des périodes d'enseignement (organisation de l'enseignement de la formation scolaire, chapitre 2.4.3):

- Notions techniques fondamentales
- Anglais technique
- Techniques des matériaux et de dessin
- Electrotechnique
- Electronique
- Techniques matérielles et logicielles
- Projets interdisciplinaires

Pour les personnes qui répètent la procédure de qualification et qui ne fréquentent plus l'école professionnelle, l'ancienne note d'expérience est prise en compte. Pour les personnes qui suivent à nouveau l'enseignement des connaissances professionnelles pendant 2 semestres au minimum, seules les nouvelles notes sont prises en compte pour le calcul de la note d'expérience.

3.2 Note globale

La note globale correspond à la moyenne, arrondie à la première décimale, de la note de l'examen partiel, des notes des domaines de qualification de l'examen final ainsi que de la note d'expérience. Pour le calcul de la note globale, la feuille de notes du Centre suisse de services Formation professionnelle, orientation professionnelle, universitaire et de carrière (CSFO) est requise.

3.3 Conditions de réussite

La procédure de qualification est réussie si:

- a. la note de l'examen partiel est supérieure ou égale à 4.0;
- b. la note du domaine de qualification «travail pratique» est supérieure ou égale à 4.0;
- c. la moyenne de la note du domaine de qualification «connaissances professionnelles» et de la note d'expérience est au moins égale à 4.0, et
- d. la note globale est supérieure ou égale à 4.0.

La personne qui a réussi la procédure de qualification reçoit le certificat fédéral de capacité (CFC) et est autorisée à porter le titre légalement protégé d'«électronicienne CFC» / «électronicien CFC».

3.4 Bulletin de notes

Le bulletin de notes mentionne la note globale, la note de l'examen partiel, les notes de chaque domaine de qualification de l'examen final ainsi que la note d'expérience.

3.5 Perméabilité avec d'autres formations professionnelles initiales

En raison du haut niveau d'exigences auquel doivent répondre les personnes en formation dans le champ professionnel de l'électronique, aucune formation professionnelle initiale de trois ans avec certificat fédéral de capacité ni de formation professionnelle initiale de deux ans avec attestation fédérale de formation professionnelle n'est proposée en complément à la formation initiale d'électronicien CFC.

4. Compétences opérationnelles, ressources et coopération entre les lieux de formation

4.1 Compétences opérationnelles

Le catalogue des compétences-ressources comporte les compétences opérationnelles de la formation de base, complémentaire et approfondie. Chaque compétence opérationnelle est expliquée à l'aide d'une situation représentative et sous forme d'un plan d'action.

La situation représentative décrit un processus de travail concret dans lequel la personne en formation doit mettre à l'épreuve la compétence opérationnelle précisée. Elle est présentée à titre d'exemple et peut différer d'une entreprise à une autre.

Le plan d'action sert également à expliquer la compétence opérationnelle. Il décrit, en quelques mots et dans une forme générale, les différentes opérations de travail de la situation représentative.

Seules les compétences opérationnelles formulées et les ressources définies au chapitre 4.2 font foi pour la formation professionnelle initiale d'électronicien.

4.1.1 Compétences opérationnelles de la formation de base

b.1 Usiner des plaques frontales, des boîtiers et d'autres pièces mécaniques simples	
<p>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.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Tenir compte des aspects écologiques – Exécuter le mandat selon instructions – Evaluer le mandat de production – Etablir les documents de fabrication – Usiner les plaques frontales et les boîtiers – Contrôler le résultat et le documenter – Respecter les normes et les directives
b.2 Fabriquer et mettre en service des circuits et des appareils	
<p>Situation représentative Pour le montage d'un chronomètre, Véronique reçoit un boîtier préusiné avec la plaque frontale et les composants, circuit imprimé compris. Elle plante et soude les composants selon les documents de fabrication puis procède à un contrôle visuel et de fonctionnement avant de mettre le circuit en service conformément au protocole de mise en service. Véronique règle le circuit de manière judicieuse sur le plan énergétique. Suite au mandat reçu de sa supérieure professionnelle, Véronique doit remplacer l'actuel circuit de remise à zéro de la mise sous tension. Véronique termine son mandat par le montage du sous-ensemble dans le boîtier. Finalement, Véronique remet la documentation complète et l'appareil à sa supérieure professionnelle.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Recycler, réutiliser et éliminer de façon écologique les sous-ensembles et les composants – Définir les techniques de fabrication – Aménager le poste de travail – Déterminer l'ordre de montage – Monter le circuit/l'appareil – Mettre en service le circuit selon instructions et éliminer les erreurs de montage – Régler le circuit de manière judicieuse sur le plan énergétique – Etablir le protocole de mise en service selon instructions – Contrôler le résultat et le documenter – Respecter les normes et les directives

Plan de formation électronique CFC / électronicien CFC

b.3 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. 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 <ul style="list-style-type: none">– Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement– Exécuter le mandat selon instructions– Lire les schémas, reconnaître des circuits fondamentaux– Lire et interpréter les fiches techniques– Définir les grandeurs à mesurer– Dimensionner les parties de circuits– Mettre en service, mesurer, ajuster le circuit et éliminer les pannes simples– Régler le circuit de manière judicieuse sur le plan énergétique– Etablir le protocole de mise en service– Décrire le raisonnement de la solution mise en œuvre– Adapter le circuit– Etablir les protocoles de mesure selon instructions– Contrôler le résultat et le documenter– Respecter les normes et les directives

b.4 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 <ul style="list-style-type: none">– Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement– Respecter les aspects écologiques– Exécuter le mandat selon instructions– Définir la structure matérielle et logicielle– Développer, coder et tester les logiciels– Contrôler le résultat et le documenter– Respecter les normes et les directives

4.1.2 Compétences opérationnelles de la formation complémentaire

c.1 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.

Plan de formation électronicienne CFC / électronicien CFC

c.2 Développer des circuits imprimés selon spécifications	
<p>Situation représentative</p> <p>Sven est chargé de développer un circuit imprimé sur la base des instructions reçues et avec l'aide de sa supérieure professionnelle. Il commence par étudier le schéma. Il soumet à sa supérieure professionnelle les éventuels compléments d'informations à y apporter. Ensuite, il examine les points suivants et en discute avec sa supérieure professionnelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> - classe de fabrication, nombre de couches, SMD, THT - grandeur du circuit imprimé, mise en flanc - interfaces (connecteurs, etc.) - composants <p>Sven crée une bibliothèque de composants à partir de bibliothèques existantes. Il crée lui-même les composants manquants et les ajoute à la bibliothèque. Ensuite, Sven génère la Netlist puis vérifie les liaisons électriques et l'exhaustivité du schéma. Après avoir transféré le schéma dans le logiciel de conception pour circuits imprimés, il détermine les dimensions de la carte électronique, prévoit les trous de fixation et place les composants de manière judicieuse. Il doit faire attention que la largeur des pistes et la distance d'isolement électrique entre les pistes soient respectées. Les refroidisseurs doivent être placés de manière à garantir l'évacuation de la chaleur. Les pistes doivent être les plus courtes possible et dimensionnées dans le respect des règles CEM. Ensuite, il met en place les alimentations et les circuits de puissance avant de poursuivre avec les circuits de transmission des signaux. Lorsque le layout est terminé, il doit procéder à des tests de faisabilité. Si tout fonctionne correctement, il génère les fichiers de sortie de processus et les documents de fabrication tels que listes de pièces. La supérieure professionnelle vérifie ensuite toute la documentation et valide la commande.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - Etablir le plan du projet - Analyser le circuit et le modifier - Déterminer la classe de fabrication - Créer la bibliothèque - Etablir le schéma - Placer les composants - Réaliser le schéma d'implantation (layout) du circuit imprimé - Tester le layout - Evaluer le schéma d'implantation et le documenter - Générer les fichiers de sortie de processus - Respecter les normes et les directives
c.3 Fabriquer des produits microtechniques	
<p>Situation représentative</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - 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
c.4 Elaborer des séquences de formation et instruire les utilisateurs selon instructions	
<p>Situation représentative</p> <p>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.</p> <p>Anne dispense la formation théorique et pratique en se conformant aux prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement. En collaboration avec son supérieur professionnel elle évalue la séquence de formation.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - 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

c.5 Utiliser la périphérie interne et externe d'un microcontrôleur	
<p>Situation représentative</p> <p>Yannick est chargé de développer le matériel et le logiciel pour la commande d'une station météorologique équipée de capteurs de température, d'humidité et de vent, d'un afficheur LCD de texte et d'une interface PC. A ce titre, il définit un microcontrôleur monopuce approprié avec une mémoire suffisante, un convertisseur A/N intégré, un compteur, une interface sérielle, un module maître 12C et un nombre suffisant d'entrées et de sorties numériques. Yannick choisit également un afficheur LCD intégrant un contrôleur compatible HD44780 et développe le matériel nécessaire avec les composants définis. Il veille à disposer de signaux analogiques corrects pour le convertisseur A/N, relie correctement le microcontrôleur au capteur de température 12C et l'afficheur LCD et réalise une interface RS232 pour la communication avec le PC.</p> <p>Yannick programme en "C" la bibliothèque du logiciel (définitions/déclarations et fonctions) pour le pilotage de l'afficheur LCD, pour la configuration et l'utilisation du convertisseur A/N ainsi que des autres modules nécessaires pour la station météorologique. Il se sert également de bibliothèques existantes et les adapte au microcontrôleur utilisé, les complète ou crée de nouvelles fonctions dont il a besoin pour le projet.</p> <p>Yannick écrit alors tout le programme de la station météorologique. Il se sert du convertisseur A/N pour l'interprétation des signaux analogiques du capteur d'humidité, utilise le module 12C pour enregistrer les valeurs du capteur de température et mesure, à l'aide du compteur et d'interruptions, la fréquence générée par le capteur de vent. Il transmet les valeurs converties à l'afficheur LCD de texte. Pour la communication avec le PC via l'interface RS232 (p.ex. pour un terminal), Yannick programme une bibliothèque avec un protocole simple qu'il aura défini pour l'émission et la réception d'instructions et de données.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exécuter le mandat selon instructions - Etudier la fiche technique du microcontrôleur et de la périphérie - Elaborer des solutions techniques - Programmer la bibliothèque de logiciels de la périphérie en "C" - Utiliser et relier les modules périphériques - Tester les fonctions et les déboguer - Respecter les normes et les directives

4.1.3 Compétences opérationnelles de la formation approfondie

a.1 Planifier et contrôler des projets	
<p>Situation représentative</p> <p>Un client achète des moteurs DC en grandes quantités. Afin de pouvoir surveiller la qualité à moyen terme, la mesure des performances de ces moteurs doit être automatisée et les paramètres être consultables en tout temps dans une base de données. Il faut en particulier vérifier et surveiller les rendements spécifiés dans les prescriptions cleantech des clients.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Eric assiste et supervise l'exécution des travaux. En cas d'écarts ou de problèmes, il s'entretient avec le supérieur professionnel.</p> <p>Il établit la documentation finale avec les coûts réels et présente le résultat à son supérieur professionnel.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - Elaborer des offres et des solutions techniques - Planifier le déroulement du projet ou du mandat - Réaliser le projet ou le mandat - Contrôler le résultat et le documenter - Evaluer le déroulement du projet ou du mandat et le documenter - Respecter les normes et les directives - Appliquer les mesures définies lors de la planification pour augmenter l'efficacité énergétique

Plan de formation électronicienne CFC / électronicien CFC

a.2 Développer des prototypes	
<p>Situation représentative</p> <p>Pour augmenter la durée de vie des rectifieuses (conformément aux prescriptions cleantech internes sur la durabilité), la température des paliers doit être surveillée.</p> <p>Pour ce faire, un concepteur utilise des capteurs et un microcontrôleur équipé d'un convertisseur A/N. Pascal est chargé de concevoir le prototype et de le tester, les capteurs seront ensuite montés dans la rectifieuse et le fonctionnement vérifié. Pascal établit à l'aide des instructions reçues le plan du projet et en discute avec son supérieur professionnel.</p> <p>Sur la base des croquis remis par le concepteur, il dessine le schéma du prototype et dimensionne les sous-ensembles.</p> <p>Il monte le circuit sur une plaque d'expérimentation et vérifie le fonctionnement. A ce titre, il écrit un programme qui convertit les valeurs de tensions mesurées en valeurs de températures et les envoie à l'interface. Il contrôle les résultats mesurés avec un instrument de référence.</p> <p>Parallèlement, Pascal discute avec le mécanicien d'essai sur la manière d'intégrer les capteurs dans la coquille du coussinet de la rectifieuse.</p> <p>Après avoir passé avec succès l'essai de laboratoire, le circuit est monté dans la machine en respectant les prescriptions relatives à la sécurité au travail et aux mesures de compatibilité électromagnétique (CEM) en collaboration avec le mécanicien d'essai. Avec un essai de sollicitation, il vérifie si la surveillance thermique conformément aux prescriptions cleantech a permis d'améliorer la durée de vie des paliers. La documentation, continuellement mise à jour durant le développement, est complétée avec les résultats du contrôle de fonctionnement.</p> <p>Les résultats sont présentés et analysés lors de la discussion finale en présence de toutes les personnes impliquées.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none">- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement- Exécuter le mandat selon instructions- Etablir le plan du projet- Réaliser le montage expérimental et le tester- Ecrire le programme et le tester- Programmer l'interface- Tester le système, contrôler les résultats de mesure- Tester la fonction et établir le protocole d'essai- Evaluer le déroulement du projet et le documenter- Respecter les normes et les directives- Appliquer les prescriptions pour augmenter l'efficacité énergétique concernant la durée de vie et la durabilité
a.3 Développer des circuits imprimés	
<p>Situation représentative</p> <p>Fabienne est chargée de développer un circuit imprimé. Elle commence par étudier le schéma. Au besoin, elle le complète avec les informations manquantes.</p> <p>A l'aide du cahier des charges, elle examine les points suivants:</p> <ul style="list-style-type: none">- coûts- dimensions du circuit imprimé- interfaces (connecteurs, etc.)- composants <p>Puis, elle établit une bibliothèque de tous les composants. Elle les copie dans des bibliothèques existantes ou ajoute des éléments ou des sous-ensembles.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none">- interfaces- puissance calorifique- séparation très basse tension/basse tension- séparation galvanique- percages <p>Elle termine le schéma d'implantation par une optimisation du tracé des pistes conductrices.</p> <p>A la fin, elle génère les documents de fabrication (en règle générale au format Gerber).</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none">- Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement- Exécuter le mandat selon instructions- Etablir le plan du projet- Analyser le circuit et le modifier- 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

Plan de formation électronicienne CFC / électronicien CFC

a.4 Vérifier la faisabilité	
<p>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 micro-contrôleur. Elle codifie, teste et documente le logiciel. Elle construit le circuit de test conformément aux instructions reçues et vérifie la chronologie de la séquence. De plus, Anne procède à des réflexions d'ordre énergétique: où une mise en veille s'avère-t-elle judicieuse? L'éveil à partir du mode veille influence-t-il la facilité d'utilisation? Anne compare les résultats au cahier des charges. Ensuite, elle consigne ses conclusions sur la faisabilité dans un rapport. Anne présente le résultat à son mandant.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - Etablir le plan du projet - Ecrire le programme et le tester - Réaliser le montage expérimental et le tester - Prendre en compte les aspects énergétiques - Tester le système, contrôler les résultats de mesure - Evaluer la faisabilité et la documenter - Respecter les consignes de sécurité - Respecter les normes et les directives
a.5 Etablir des concepts de test et effectuer des essais	
<p>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.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - 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
a.6 Développer des applications	
<p>Situation représentative Yaëlle reçoit pour mandat de développer une application servant au paramétrage et à la surveillance par ordinateur d'une grande installation de production. Les nouveaux jeux de données de paramétrage peuvent être saisis, modifiés et envoyés à la machine par l'intermédiaire d'une interface utilisateur graphique (GUI). Les jeux de données enregistrés peuvent être chargés, adaptés et transférés par l'application à tout instant. L'interfaçage avec la machine s'effectue par USB via un VCT Driver (port COM virtuel). Yaëlle doit respecter les conditions cadres suivantes: - Le développement doit être orienté objet - La programmation doit être effectuée en langage C# sous .NET Yaëlle établit, sur la base du mandat oral reçu, un cahier des charges et le fait valider par le client. Elle consigne, dans un concept, ses solutions et l'architecture générale du logiciel. Elle procède également à la conception architecturale en subdivisant le projet en plusieurs sous-projets. Ensuite, Yaëlle évalue le temps nécessaire à la réalisation des différentes tâches, établit le calendrier et le fait valider. Elle réalise et teste chaque partie du projet. Ensuite, elle soumet l'ensemble du système à un test sur la base du cahier des charges. Yaëlle documente la solution et met en évidence les éventuels problèmes et possibilités d'extension. A la fin, elle présente le logiciel à l'ingénieur de développement.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> - Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement - Exécuter le mandat selon instructions - Elaborer des solutions et les décrire - Planifier le déroulement du projet - Elaborer le logiciel - Tester le logiciel - Contrôler le résultat et le documenter - Evaluer le logiciel et le documenter - Présenter le projet - Respecter les normes et les directives

Plan de formation électronique CFC / électronicien CFC

a.7 Exécuter des mandats de production	
<p>Situation représentative</p> <p>Nico est chargé de faire fabriquer 20 appareils conformément aux processus internes en vigueur.</p> <p>Il étudie la documentation et établit un planning sommaire. Celui-ci indique les intersections des différentes opérations de travail.</p> <p>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.</p> <p>Nico vérifie continuellement l'état d'avancement des travaux et informe, en cas de retard, le responsable de la production concerné.</p> <p>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.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none">– Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement– Exécuter le mandat selon instructions– 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
a.8 Réaliser des contrôles de fonctionnement et de la qualité	
<p>Situation représentative</p> <p>Lisa est chargée de contrôler à la sortie de la chaîne de production une série de 10 pièces d'un sous-ensemble.</p> <p>Pour commencer, elle étudie les documents remis et fixe la manière de procéder.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Elle élimine directement les défauts localisés.</p> <p>Lisa consigne les résultats du contrôle et les paramètres réglés pour chaque sous-ensemble.</p> <p>A la fin, elle soumet les résultats au responsable de la production et en discute.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none">– Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement– Exécuter le mandat selon instructions– 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
a.9 Planifier, réaliser et documenter des équipements de test	
<p>Situation représentative</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Elle réfléchit à une procédure de test, puis développe un schéma complet pour l'aménagement de la place de test.</p> <p>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.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none">– Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement– Exécuter le mandat selon instructions– 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

Plan de formation électronique CFC / électronicien CFC

a.10 Surveiller la production de produits microtechniques	
<p>Situation représentative</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Planifier le cycle de production – Préparer le matériel – Régler les installations de production – Garantir les conditions de salle blanche – Surveiller les installations de production – Procéder au contrôle de qualité – Evaluer et documenter le cycle de Production – Respecter les normes et les directives
a.11 Entretien des appareils et des installations	
<p>Situation représentative</p> <p>Raphaël est chargé de la réparation du contrôleur de tension d'une installation.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Il fera appel à son supérieur professionnel si son diagnostic d'erreur échoue.</p> <p>Après avoir localisé la panne, Raphaël la répare (si possible) ou commande la pièce défectueuse.</p> <p>Après achèvement de la réparation, il effectue un contrôle de fonctionnement et remplit le rapport de réparation.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Lire le schéma – Planifier le déroulement de la réparation – Préparer le matériel – Préparer les outils et les moyens auxiliaires – Effectuer de manière écologique les travaux de réparation et de remise en état – Réparer l'installation – Tester l'installation – Evaluer la réparation et la documenter – Respecter les normes et les directives
a.12 Planifier, animer et évaluer des séquences de formation	
<p>Situation représentative</p> <p>Un nouvel appareil doit être livré chez un client.</p> <p>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.</p> <p>A l'aide de la documentation existante, Fiona doit être en mesure de comprendre et d'expliquer le fonctionnement de l'appareil.</p> <p>Elle résume le fonctionnement de l'appareil et décrit toutes les opérations de maintenance. Pour la réalisation des travaux de maintenance, divers consommables comme des détergents et des lubrifiants sont nécessaires. Nos consommables sont particulièrement écologiques et l'appareil a été spécialement conçu pour l'utilisation de ces consommables. Ces produits font l'objet d'une attention particulière lors de la formation dédiée à la maintenance.</p> <p>Elle documente en outre toutes les possibilités de diagnostic (y compris les opérations de réparation) et fait référence aux prescriptions de sécurité, de stockage et de transport de l'appareil et des consommables. Elle structure sa documentation et fixe le déroulement de la formation.</p> <p>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.</p> <p>La documentation établie par Fiona servira de fil conducteur pour les travaux de maintenance et de réparation.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none"> – Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement – Exécuter le mandat selon instructions – Planifier et organiser les séquences de formation – Etablir les documents de formation – Animer les séquences de formation – Contrôler le niveau de formation – Evaluer les séquences de formation et les documenter – Respecter les normes et les directives – Connaître les directives cleantech concernant les consommables respectueux de l'environnement et leur stockage

Plan de formation électronique CFC / électronicien CFC

a.13 Développer des logiciels embarqués	
<p>Situation représentative</p> <p>Pour réaliser des prises de vue en accéléré, un appareil photo fixé sur un dispositif mobile doit pouvoir être déplacé sur l'axe X sur un profilé d'aluminium de 2 m de long. De plus, l'appareil photo doit pouvoir pivoter sur deux autres axes (Y et Z). Aloïse reçoit pour mandat de développer un entraînement adapté avec des moteurs pas à pas. Chaque moteur pas à pas doit disposer d'un contrôleur assigné. La carte contrôleur intégrée du chariot de l'appareil photo doit synchroniser et initialiser les moteurs à l'aide d'une interface I2C. L'établissement de l'accélération, du courant de maintien et du courant d'entraînement en font partie. Pour garantir une détection précise des positions de démarrage, les données de positionnement de l'axe X sont transmises par des capteurs optiques. Pour le développement du logiciel, Aloïse reçoit les consignes suivantes: le transfert des données et l'actualisation du logiciel doivent s'effectuer via USB. Le logiciel doit être commandé par l'intermédiaire d'un menu d'un écran LCD tactile. De plus, Aloïse doit surveiller la tension de la batterie de l'appareil photo et l'appareil photo doit être déclenché périodiquement à distance au moyen d'un déclencheur. Lors de la réalisation, Aloïse doit également prendre en compte les aspects énergétiques. Les temps de déplacement doivent être les plus courts possible et l'accélération, et par conséquent la consommation électrique des moteurs, être optimisée en fonction du programme de déplacement correspondant.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none">– Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement– Exécuter le mandat selon instructions– Elaborer des solutions et les décrire– Planifier le déroulement du projet– Elaborer le logiciel– Tenir compte des aspects énergétiques– Tester le logiciel– Contrôler le résultat et le documenter– Evaluer le logiciel et le documenter– Respecter les normes et les directives
a.14 Concevoir, réaliser et mettre en service des systèmes directement chez le client	
<p>Situation représentative</p> <p>Julien reçoit pour mandat de réaliser un réseau téléphonique DECT pour une piscine publique couvrant l'ensemble du site. Il prend rendez-vous chez le client pour visiter les lieux. Sur place, il se procure une idée précise des lieux, des installations techniques du bâtiment pour planifier l'installation. De retour à l'entreprise, il élabore, à l'aide d'un logiciel, un modèle pour la couverture radio. A l'aide de ce modèle, il définit la position exacte des répéteurs et des stations de base. Dans une étape suivante, il commande tout le matériel nécessaire et vérifie les délais de livraison. Au cas où certaines pièces du système ne seraient pas livrables de stock, il informe immédiatement le client. Après avoir convenu d'une date avec le client, il installe, configure et vérifie le système et lui remet un mode d'emploi. En cas de questions et de problèmes techniques, il reste le premier interlocuteur du client.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none">– Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement– Elaborer des solutions et les présenter au client– Planifier le déroulement du projet– Commander le matériel, vérifier les délais de livraison– Monter et mettre en service l'installation– Tester l'installation– Contrôler le résultat et le documenter– Respecter les normes et les directives
a.15 Entretenir des appareils et installations médico-techniques	
<p>Situation représentative</p> <p>Lora est responsable de la mise en service d'un nouvel équipement de laboratoire dans un hôpital. Elle procède à l'installation, configure le système et instruit le personnel médical sur l'utilisation de l'appareil. Elle documente minutieusement toutes les étapes de travail. De plus, elle remet des instructions d'utilisation détaillées. En cas de question et de problèmes techniques, elle est la première interlocutrice. A l'avenir, elle exécutera les opérations de maintenance périodiques, les contrôles techniques de sécurité et les éventuelles petites réparations sur les appareils.</p>	<p>Plan d'action</p> <ul style="list-style-type: none">– Respecter les prescriptions relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et de l'environnement– Installer, configurer et entretenir des appareils et équipements médicaux– Vérifier les étapes de travail et les documenter– Instruire/former le client– Assurer le support technique– Respecter les normes et les directives

4.2 Ressources et coopération entre les lieux de formation

Le tableau suivant met en évidence les ressources et leur attribution aux différents lieux de formation. Celles-ci sont regroupées en ressources professionnelles, méthodologiques et sociales et en ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement.

Les ressources sont attribuées aux trois lieux de formation. Chaque lieu de formation a un rôle précis dans l'acquisition des différentes ressources:

- **Introduire (P / I)**

Ce lieu de formation est responsable de l'introduction de la ressource concernée. Une des tâches consiste à vérifier les connaissances préalables des personnes en formation. P = introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4^e semestre). I = introduire entre le 1^{er} et le 8^e semestre.

- **Appliquer (A)**

Dans ce lieu de formation, il est attendu que les personnes en formation aient déjà été sensibilisées à la ressource concernée. Ce lieu de formation est responsable de l'utilisation correcte de la ressource par les personnes en formation dans des situations professionnelles réelles et lors de l'acquisition des compétences opérationnelles en entreprise.

Le tableau suivant présente les ressources du niveau 1 et du niveau 2 du catalogue des compétences-ressources. Ces ressources font l'objet d'une description détaillée dans le catalogue des compétences-ressources (source d'approvisionnement voir annexe, chapitre 6.1).

Plan de formation électronique CFC / électronicien CFC

Tableau de la coopération entre les lieux de formation

CIE = cours interentreprises, FB = formation de base, FC = formation complémentaire, FA = formation approfondie					
P = Introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre)			Entreprise		Ecole périodes Introduire
I = Introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre			CIE	FA	
A = Appliquer pour l'acquisition des compétences opérationnelles			FB,FC	(jours)	

Ressources professionnelles					
ETB1	Techniques de production				15
ETB1.1	Sécurité au travail relative aux techniques de production	A	P		
ETB1.2	Matériaux	P	A		
ETB1.3	Usinage	P	A		
ETB1.4	Technique de connexion	P	A		
ETB1.5	Technique de câblage	P	A		
ETB1.6	Technique d'assemblage	P	A		
ETB2	Technique de circuit et de mesure				15
ETB2.1	Sécurité électrique	P	A		
ETB2.2	Technique de mesure	P	A		
ETB2.3	Technique de circuits	P	A		
ETB2.4	Mise en service	P	A		
ETB2.5	Recherche de pannes	P	A		
ETB3	Techniques des microcontrôleurs				18
ETB3.1	Compréhension des microcontrôleurs	P	A		
ETB3.2	Analyse	P	A		
ETB3.3	Réalisation / Codage	P	A		
ETB3.4	Test du logiciel	P	A		
ETB3.5	Documentation	P	A		
ETB3.6	Présentation	P	A		
ETE1	Appliquer les technologies et les connaissances des produits spécifiques à l'entreprise				
ETE1.1	Sera définie par le prestataire de la formation à la pratique professionnelle.				
ETE2	Développement de circuits imprimés				
ETE2.1	Schéma	A	I		
ETE2.2	Layout	A	I		
ETE5	Périphérie d'un microcontrôleur				
ETE5.1	Piloter des éléments périphériques	I	A		
ETE5.2	Commander et utiliser la périphérie Onchip	I	A		
XXE1	Microtechnologie				
XXE1.1	Introduction à la micro et la nanotechnologie	I	A		
XXE1.2	Procédés de fabrication, assemblage et packaging	I	A		
XXE1.3	Technique des salles blanches et procédés de mesure	I	A		
XXE2	Méthodologie de formation				
XXE2.1	Planification et animation de séquences de formation	I	A		

Plan de formation électronique CFC / électronicien CFC

CIE = cours interentreprises, FB = formation de base, FC = formation complémentaire, FA = formation approfondie						
P = Introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre)			Entreprise		CIE	Ecole périodes Introduire
I = Introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre			CIE	FB,FC	FA	
A = Appliquer pour l'acquisition des compétences opérationnelles					(jours)	

Notions techniques fondamentales						
XXF1	Mathématiques					140
XXF1.1	Connaissances de base en mathématiques	A	A	A		P
XXF1.2	Algèbre	A	A	A		P
XXF1.3	Géométrie	A	A	A		P
XXF1.4	Trigonométrie		A			P
XXF1.5	Fonctions			A		P
XXF1.6	Réservé à l'enseignement individuel, mathématiques					
XXF2	Informatique					80
XXF2.1	Ordinateur et organisation des données (module 1)		A	A		I
XXF2.2	Traitement de texte (module 2)		A	A		I
XXF2.3	Tableur (module 3)		A	A		I
XXF2.4	Présentation (module 4)		A	A		I
XXF2.5	Information et communication (module 5)		A	A		I
XXF3	Techniques de travail et d'apprentissage					20
XXF3.1	Techniques de travail et d'apprentissage	A	A	A		P
XXF4	Physique					160
XXF4.1	Dynamique			A		P/I
XXF4.2	Statique			A		P/I
XXF4.3	Liquides et gaz		A	A		P/I
XXF4.4	Thermodynamique					P/I
XXF4.5	Réservé à l'enseignement individuel, physique					
XXF5	Anglais technique					160
XXF5.1	Comprendre (B1)		A	A		I
XXF5.2	Parler (A2)		A	A		I
XXF5.3	Ecrire (A2)		A	A		I
ETF1	Techniques des matériaux et de dessin					80
ETF1.1	Connaissances de base des matériaux		A	A		P
ETF1.2	Types de matériaux	A	A	A		P/I
ETF1.3	Bases du dessin	A	A	A		P
ETF1.4	Réservé à l'enseignement individuel, technique des matériaux et de dessin					I
ETF2	Electrotechnique					280
ETF2.1	Connaissances de base en électrophysique	A	A	A		P
ETF2.2	Branchements de résistances	A	A	A		P
ETF2.3	Sources de tension et de courant		A	A		P
ETF2.4	Fonctions de tension et de courant	A	A	A		P
ETF2.5	Champ magnétique, bobine			A		I
ETF2.6	Transformateur			A		I
ETF2.7	Champ électrique, condensateur	A	A	A		P
ETF2.8	Circuit à courant continu	A	A	A		P/I
ETF2.9	Circuit à courant alternatif			A		I
ETF2.1	Réservé à l'enseignement individuel, électrotechnique					I

Plan de formation électronique CFC / électronicien CFC

CIE = cours interentreprises, FB = formation de base, FC = formation complémentaire, FA = formation approfondie						
P = Introduire jusqu'à l'examen partiel (fin du 4 ^e semestre)			Entreprise		CIE	Ecole
I = Introduire entre le 1 ^{er} et le 8 ^e semestre			CIE	FB,FC	FA	périodes
A = Appliquer pour l'acquisition des compétences opérationnelles						Introduire
					(jours)	

ETF3	Electronique				320
ETF3.1	Composants semi-conducteurs	A	A	A	P/I
ETF3.2	Circuits amplificateurs	A	A	A	P/I
ETF3.3	Filtres			A	I
ETF3.4	Oscillateurs et générateurs d'impulsions			A	I
ETF3.5	Sources de tension et de courant			A	I
ETF3.6	Technique HF, modulation et CEM			A	I
ETF3.7	Technique de mesure, de commande et de régulation			A	I
ETF3.8	Electronique de puissance			A	I
ETF3.9	Réservé à l'enseignement individuel, électronique			A	I
ETF4	Techniques matérielles et logicielles				360
ETF4.1	Technique numérique combinatoire	A	A	A	P
ETF4.2	Technique numérique séquentielle	A	A	A	P/I
ETF4.3	Convertisseurs N/A et A/N			A	I
ETF4.4	Composants logiques programmables			A	I
ETF4.5	Conception d'un système à microcontrôleur	A	A	A	P/I
ETF4.6	Méthodologie du développement de logiciels	A	A	A	P
ETF4.7	Développement de logiciels (codage)	A	A	A	P/I
ETF4.8	Système à microcontrôleur (standard: ANSI-C), approfondissement			A	I
ETF4.9	Réservé à l'enseignement individuel, techniques matérielles et logicielles				I
ETF5	Projets interdisciplinaires				80
ETF5.1	Projets interdisciplinaires		A	A	I
ETF5.2	Préparation à la procédure de qualification		A	A	I

Ressources méthodologiques						
XXM1	Approche et action économiques					
XXM1.1	Efficacité et qualité	A	P	A		A
XXM1.2	Identification à l'entreprise	A	P	A		
XXM2	Travail systématique					
XXM2.1	Méthodologie de travail	A	A	A		P
XXM2.2	Techniques de créativité		A	A		P
XXM3	Communication et présentation					
XXM3.1	Techniques de communication		A	A		P
XXM3.2	Techniques de présentation	A	A	A		P

Ressources sociales						
XXS1	Aptitude au travail en équipe, capacité à gérer des conflits					
XXS1.1	Aptitude au travail en équipe	A	P	A		A
XXS1.2	Capacité à gérer des conflits	A	A	A		P
XXS2	Faculté d'apprendre, aptitude aux changements					
XXS2.1	Faculté d'apprendre	A	A	A		P
XXS2.2	Aptitude aux changements		P	A		A
XXS3	Civilité					
XXS3.1	Civilité	A	P	A		A

Ressources relatives à la sécurité au travail, à la protection de la santé et à la protection de l'environnement/ l'efficience des ressources						
XXA1	Sécurité au travail et protection de la santé					
XXA1.1	Sécurité au travail et protection de la santé	P/A	P/A/I	A		P/I
XXA2	Protection de l'environnement/efficience des ressources					
XXA2.1	Protection de l'environnement	A	P/A	A		I/A

5. Approbation et entrée en vigueur

Le présent plan de formation entre en vigueur le 1^{er} janvier 2016.

Zurich, le 1^{er} novembre 2015

Swissmem

Le directeur

Peter Dietrich

Weinfelden, le 1^{er} novembre 2015

Swissmechanic Suisse

Le directeur

Oliver Müller

Le plan de formation est approuvé par le Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) en vertu de l'art 9, al. 1 de l'ordonnance sur la formation professionnelle initiale d'électricienne CFC / électricien CFC du 3 novembre 2015

Berne, le 9 novembre 2015

Secrétariat d'Etat à la formation,
à la recherche et à l'innovation

Jean-Pascal Lüthi
Chef de la division Formation professionnelle initiale et maturités

6. Annexes

6.1 Annexe 1: Liste des instruments servant à promouvoir la qualité de la formation professionnelle initiale

Document	Source
Ordonnance du SEFRI sur la formation professionnelle initiale des électroniciens CFC	Office fédéral des constructions et de la logistique, 3003 Berne, www.bbl.admin.ch Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch
Plan de formation des électroniciens CFC	Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch
Catalogue des compétences-ressources des électroniciens CFC	Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch
Dossier de formation et dossier des prestations	Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch
Dispositions d'exécution relatives aux cours interentreprises	Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch
Dispositions d'exécution relatives à la procédure de qualification «Examen partiel» des électroniciens CFC	Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch

Plan de formation électronique CFC / électronicien CFC

Document	Source
<p>Dispositions d'exécution et explications relatives au travail pratique individuel (TPI)</p>	<p>Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch</p>
<p>Dispositions d'exécution et explications relatives au travail pratique prescrit (TPP) des électroniciens CFC</p>	<p>Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch</p>
<p>Dispositions d'exécution et explications relatives à la procédure de qualification «Connaissances professionnelles» des électroniciens CFC</p>	<p>Swissmem Formation professionnelle, Brühlbergstrasse 4, 8400 Winterthur, tél. 052 260 55 55, www.swissmem-berufsbildung.ch SWISSMECHANIC Suisse Felsenstrasse 6, 8570 Weinfelden, tél. 071 626 28 00, www.swissmechanic.ch</p>
<p>Feuille de notes pour la procédure de qualification des électroniciens CFC</p>	<p>Centre suisse de services Formation professionnelle, orientation professionnelle, universitaire et de carrière (CSFO) Maison des cantons, Speichergasse 6 CP 583, 3000 Berne 7 www.sdbb.ch</p>

6.2 Annexe 2: Mesures d'accompagnement en matière de sécurité au travail et de protection de la santé

Document	Source
Mesures d'accompagnement en matière de sécurité au travail et de protection de la santé des électroniciens CFC	En cours d'élaboration

6.3 Lexique

Ouvrage de référence, le lexique présente la terminologie du monde de la formation professionnelle. Les termes les plus importants y sont décrits en textes concis et informatifs.

Le contenu du lexique est aussi disponible en ligne à l'adresse <http://www.formationprof.ch> → [Lexique](#)

6.4 Structure de la formation

