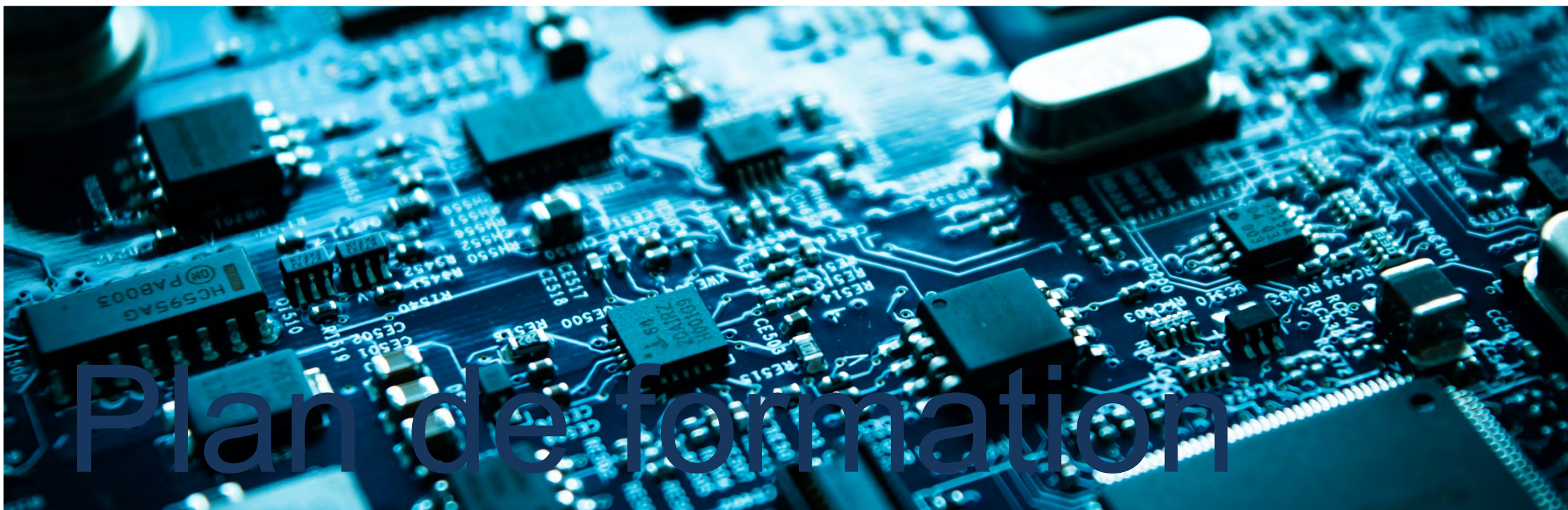




relatif à l'ordonnance du SEFRI du 29 août 2025 sur la formation professionnelle initiale de

Électronicienne / Électronicien avec certificat fédéral de capacité (CFC)

du 29 août 2025

Numéro de la profession 46506

Table des matières

1. Introduction	4
2. Bases de la pédagogie professionnelle	5
2.1 Introduction à l'orientation vers les compétences opérationnelles	5
2.2 Tableau récapitulatif des cinq dimensions d'une compétence opérationnelle	6
2.3 Classification des compétences opérationnelles dans le Cadre national des certifications de la formation professionnelle	7
2.4 Critères de performance	8
2.5 Collaboration entre les lieux de formation	9
3 Profil de qualification.....	10
3.1 Profil de la profession.....	10
3.2 Vue d'ensemble des compétences opérationnelles	12
3.3 Niveau d'exigences de la profession	12
4 Domaines de compétences opérationnelles, compétences opérationnelles et critères de performance par lieu de formation	13
4.1 Développement d'idées et de concepts	13
4.2 Développement et fabrication de matériel électronique	17
4.3 Développement de logiciels	25
4.4 Prise en charge de responsabilités techniques et opérationnelles	31
5 Élaboration.....	41
Annexe 1: Liste des instruments servant à garantir et à mettre en œuvre la formation professionnelle initiale et à en promouvoir la qualité	42
Annexe 2: Mesures d'accompagnement en matière de sécurité au travail, de protection de l'environnement et de protection de la santé	43

Liste des abréviations

AFP	Attestation fédérale de formation professionnelle
CFC	Certificat fédéral de capacité
CIE	Cours interentreprises
CNC FP	Cadre national des certifications pour la formation professionnelle
CO	Compétences opérationnelles
CP	Critères de performance
CSFO	Centre suisse de services Formation professionnelle orientation professionnelle, universitaire et de carrière
CSFP	Conférence suisse des offices de la formation professionnelle
DCO	Domaine de compétences opérationnelles
EF	Entreprise formatrice
EP	Ecole professionnelle
LFPr	Loi fédérale sur la formation professionnelle, 2004
NP	Niveaux de performance
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFPr	Ordonnance sur la formation professionnelle, 2004
OFSP	Office fédéral de la santé publique
Orfo	Ordonnance sur la formation professionnelle initiale (ordonnance sur la formation)
Ortra	Organisation du monde du travail (association professionnelle)
SECO	Secrétariat d'Etat à l'économie
SEFRI	Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation
Suva	Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents

1. Introduction

En tant qu'instrument servant à promouvoir la qualité¹ de la formation professionnelle initiale d'électronicienne / électronicien avec certificat fédéral de capacité (CFC), le plan de formation décrit les compétences opérationnelles que les personnes doivent avoir acquises à la fin de leur formation. Dans le même temps, il sert de base aux responsables de la formation professionnelle dans les entreprises formatrices, les écoles professionnelles et les cours interentreprises pour la planification et l'organisation de la formation. Le plan de formation est aussi un guide auquel les personnes en formation peuvent se reporter.

¹voir art. 12, al. 1, let. c, de l'ordonnance du 19 novembre 2003 sur la formation professionnelle (OFPr) et l'art. 9 de l'ordonnance du SEFRI sur la formation professionnelle initiale d'électronicienne / électronicien CFC.

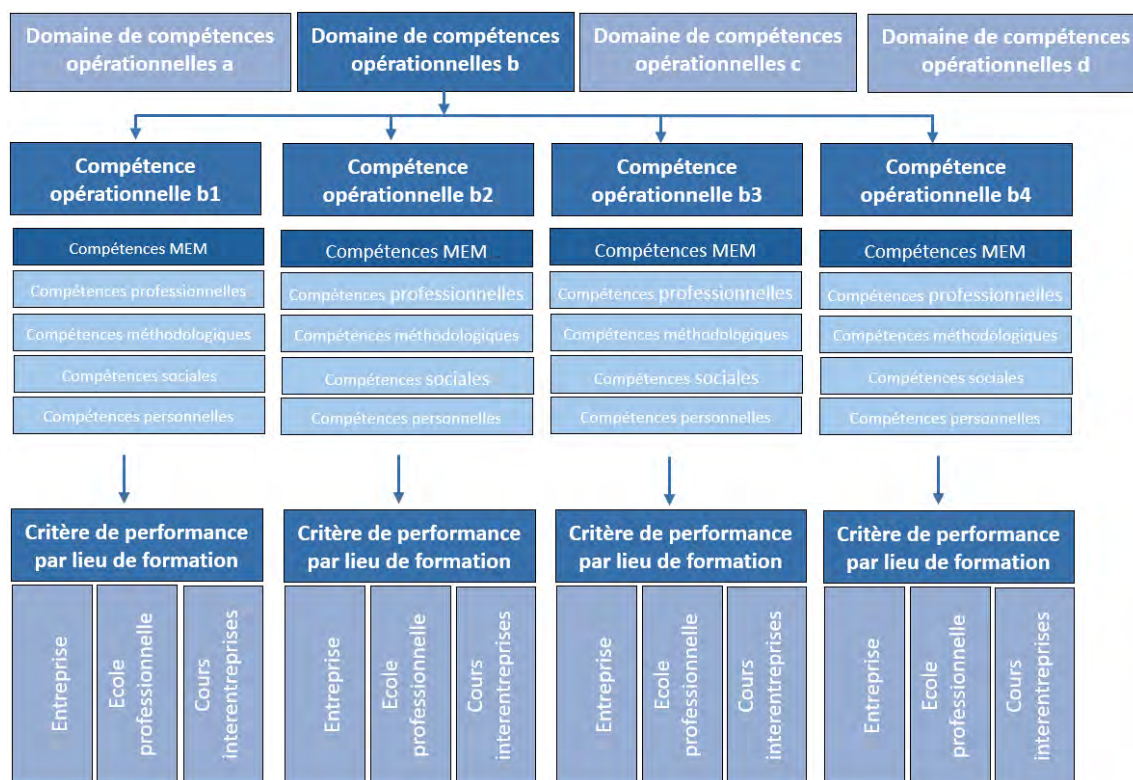
2. Bases de la pédagogie professionnelle

2.1 Introduction à l'orientation vers les compétences opérationnelles

Le présent plan de formation constitue la base en matière de pédagogie professionnelle pour la formation professionnelle initiale d'électronicienne / électronicien CFC. Le but de la formation professionnelle initiale est l'acquisition de compétences permettant de gérer des situations professionnelles courantes. Pour ce faire, les personnes en formation développent les compétences opérationnelles décrites dans ce plan de formation tout au long de leur apprentissage. Ces compétences ont valeur d'exigences minimales pour la formation. Elles délimitent ce qui peut être évalué lors des procédures de qualification.

Le plan de formation précise les compétences opérationnelles à acquérir. Ces compétences sont présentées sous la forme de domaines de compétences opérationnelles, de compétences opérationnelles et de critères de performance.

Représentation schématique des domaines de compétences opérationnelles (DCO), des compétences opérationnelles (CO) et des critères de performance (CP) par lieu de formation:



La profession d'électronicienne / électronicien CFC comprend **4 domaines de compétences opérationnelles**. Ces derniers structurent les compétences opérationnelles en domaines d'activité bien définis

Exemple: "développement d'idées et de concepts"

Chaque domaine de compétences opérationnelles comprend un nombre défini de **compétences opérationnelles**.

Le domaine "développement d'idées et de concepts" regroupe par exemple 3 compétences opérationnelles. Ces dernières correspondent à des situations professionnelles courantes. Elles décrivent le comportement que les personnes en formation doivent adopter à la fin de la formation professionnelle initiale lorsqu'elles se trouvent dans ces situations. Chaque compétence opérationnelle recouvre cinq dimensions: les compétences MEM, les compétences professionnelles, les compétences méthodologiques, les compétences personnelles et les compétences sociales (voir chap. 2.2).

Les compétences opérationnelles sont traduites en **critères de performance par lieu de formation**, garantissant ainsi la contribution de l'entreprise formatrice, de l'école professionnelle et des cours interentreprises à l'acquisition des différentes compétences opérationnelles. Ces critères sont reliés entre eux de manière cohérente afin d'instaurer une collaboration effective entre les lieux de formation (voir chap. 2.4).

2.2 Tableau récapitulatif des cinq dimensions d'une compétence opérationnelle

Les compétences opérationnelles comprennent des compétences MEM, des compétences professionnelles, méthodologiques, sociales et personnelles. Pour que les électroniciennes / électroniciens CFC aient d'excellents débouchés sur le marché du travail, il faut qu'ils acquièrent l'ensemble de ces compétences tout au long de leur formation professionnelle initiale sur les trois lieux de formation, c'est-à-dire aussi bien au sein de l'entreprise formatrice qu'à l'école professionnelle ou dans le cadre des cours interentreprises. Le tableau ci-après présente le contenu des cinq dimensions d'une compétence opérationnelle et les interactions entre ces cinq dimensions.

Compétences MEM Les personnes en formation maîtrisent des situations professionnelles courantes de l'industrie MEM selon les directives spécifiques de cette dernière.		Les électroniciennes / électroniciens CFC intègrent dans leur travail autonome les critères de qualité, les standards, les procédures et les approches spécifiques à leur secteur. Ils utilisent les compétences et les capacités transversales pour gérer avec succès les situations professionnelles.
Compétences professionnelles Les personnes en formation maîtrisent des situations professionnelles courantes de manière ciblée, adéquate et autonome et sont capables d'en évaluer le résultat.		Les électroniciennes / électroniciens CFC utilisent les termes techniques, les outils de travail et les matériaux de manière appropriée et appliquent les normes (de qualité), les méthodes et les procédures qui conviennent. Concrètement, ils sont capables d'exécuter seuls des tâches propres à leur domaine professionnel et de réagir de façon adéquate aux exigences inhérentes à la profession.
Compétences méthodologiques Les personnes en formation planifient l'exécution de tâches et d'activités professionnelles et privilégient une manière de procéder ciblée, structurée et efficace.		Les électroniciennes / électroniciens CFC organisent leur travail avec soin et dans le souci de la qualité. Ils tiennent compte des aspects économiques et écologiques, et appliquent les techniques de travail, de même que les stratégies d'apprentissage, d'information et de communication inhérentes à la profession en fonction des objectifs fixés. Ils ont par ailleurs un mode de pensée et d'action systémique et axé sur les processus.
Compétences sociales Les personnes en formation abordent de manière réfléchie et constructive leurs relations sociales et la communication que ces dernières impliquent dans le contexte professionnel.		Les électroniciennes / électroniciens CFC abordent leurs relations avec leur supérieur hiérarchique, leurs collègues et les clients de manière réfléchie, et ont une attitude constructive face aux défis liés aux contextes de communication et aux situations conflictuelles. Ils travaillent dans ou avec des groupes et appliquent les règles garantissant un travail en équipe fructueux.
Compétences personnelles Les personnes en formation mettent leur personnalité et leurs comportements au service de leur activité professionnelle.		Les électroniciennes / électroniciens CFC analysent leurs approches et leurs actions de manière responsable. Ils s'adaptent aux changements, tirent d'utiles enseignements de leurs limites face au stress et agissent dans une optique de développement personnel. Ils se distinguent par leur motivation, leur comportement au travail exemplaire et leur volonté de se former tout au long de la vie.

2.3 Classification des compétences opérationnelles dans le Cadre national des certifications de la formation professionnelle

Le référencement des compétences opérationnelles dans le cadre national des certifications de la formation professionnelle (CNC FP) se fait sur la base des situations de travail. Les niveaux 2 à 5 selon le CNC FP sont utilisés. Les niveaux décrivent le niveau d'exigence de la compétence opérationnelle en termes de complexité, de collaboration, d'autonomie et de responsabilité.

Une formation professionnelle initiale se situe généralement aux niveaux 3 et 4, mais un niveau 2 ou 5 peut également être approprié en fonction de la formation et de la compétence opérationnelle.

Niveaux	CO	Descriptions
CNC FP 2	Les professionnels remplissent des exigences de base de manière appropriée dans un domaine d'activité délimité et doté de structures stables. Ils accomplissent la majeure partie de leurs tâches en suivant les instructions reçues.	Effectuer des tâches répétitives; agir selon les instructions directement reçues; travailler dans le cadre de situations de travail stables; utiliser des moyens auxiliaires simples; collaborer au sein d'une équipe.
CNC FP 3	Les professionnels répondent à des exigences spécifiques de manière autonome dans un domaine de travail encore délimité et doté de structures partiellement souples.	Travailler de manière autonome dans un contexte familial; s'impliquer activement au sein d'une équipe; assumer la responsabilité de travaux simples et les évaluer selon des critères prédéfinis; résoudre des problèmes simples en appliquant des stratégies et outils connus; comprendre les relations dans son propre domaine d'activité.
CNC FP 4	Les professionnels identifient et traitent des tâches spécifiques dans un domaine de travail étendu et en évolution.	Planifier et traiter des tâches de manière autonome dans un contexte en évolution; résoudre des problèmes de manière autonome et évaluer les résultats obtenus; superviser les travaux de routine effectués par d'autres personnes; observer, analyser et évaluer des processus et résultats de travail selon des critères prédéfinis.
CNC FP 5	Les professionnels identifient et analysent des tâches spécifiques étendues dans un contexte de travail complexe, spécialisé et en constante évolution.	Planifier et traiter des tâches étendues de manière autonome dans un environnement de travail complexe, spécialisé et en constante évolution: guider des travaux de routine simples; observer, analyser et évaluer à l'aune de ses propres critères des processus et des résultats et contribuer à leur développement; collaborer de manière active et constructive au sein de l'équipe et assumer des responsabilités.

2.4 Critères de performance

Les compétences opérationnelles sont précisées par des critères de performance.

Les critères de performance décrivent le comportement partiel concret d'une personne formée d'une compétence opérationnelle complète. Les critères de performance sont associés aux trois lieux de formation et se distinguent par leur contenu ou leur niveau d'exigence.

Ils répondent aux exigences suivantes: ils

- sont décrits sous la forme d'activités concrètes et orientées vers les compétences opérationnelles
- peuvent être observés
- peuvent être mesurés et évalués
- sont attribués aux lieux de formation

Les critères de performance sont répartis en six niveaux de performance (NP) en fonction de leur niveau d'exigence:

Numéro	Niveau d'exigence	Description
NP 1	Utiliser des technologies, instruments, procédures, applications, etc.	Les personnes en formation utilisent des technologies, des instruments, des listes de contrôle, des directives, des programmes, etc. Après instructions ou sous guidage, elles les utilisent pour résoudre des tâches similaires répétitives. Par la répétition, elles acquièrent progressivement de l'assurance et des compétences automatisées.
NP 2	Adapter l'utilisation de technologies, instruments, etc. en fonction des écarts (analyse état réel-demandé; adaptation)	Lorsqu'elles utilisent des technologies, des instruments, des programmes, etc., les personnes en formation réagissent aux nouvelles conditions en adaptant leurs compétences et leurs procédures aux changements intervenus. Grâce à ce comportement adaptatif répété, elles acquièrent une flexibilité et des compétences accrues dans l'application des procédures susmentionnées.
NP 3	Exécuter des mandats de manière autonome	Les personnes en formation exécutent les tâches de manière autonome sur la base de leurs expériences.
NP 4	Planifier, calculer	Les personnes en formation planifient et calculent de nouveaux projets et procédures avec des inconnues, en prévoyant les étapes, variantes ou solutions envisageables et en chiffrant ou estimant les dimensions. Il peut s'agir d'études détaillées, de la réalisation de séries d'essais, de calculs modélisés, etc.
NP 5	Projeter, concevoir, développer ou optimiser des solutions pour des problèmes tirés de la pratique	Les personnes en formation résolvent de manière autonome des problèmes issus de leur travail quotidien. Elles développent des variantes de solutions à l'aide de méthodes appropriées, choisissent une variante de manière justifiée à l'aide de méthodes appropriées de prise de décision et réalisent cette solution.
NP 6	Concevoir et inventer des innovations et des solutions créatives	Les personnes en formation développent de nouvelles solutions créatives à partir de solutions existantes. Elles identifient elles-mêmes la problématique et décèlent le potentiel d'optimisation ou de modification, trouvent la solution adaptée et la mettent en œuvre dans d'autres travaux et processus.

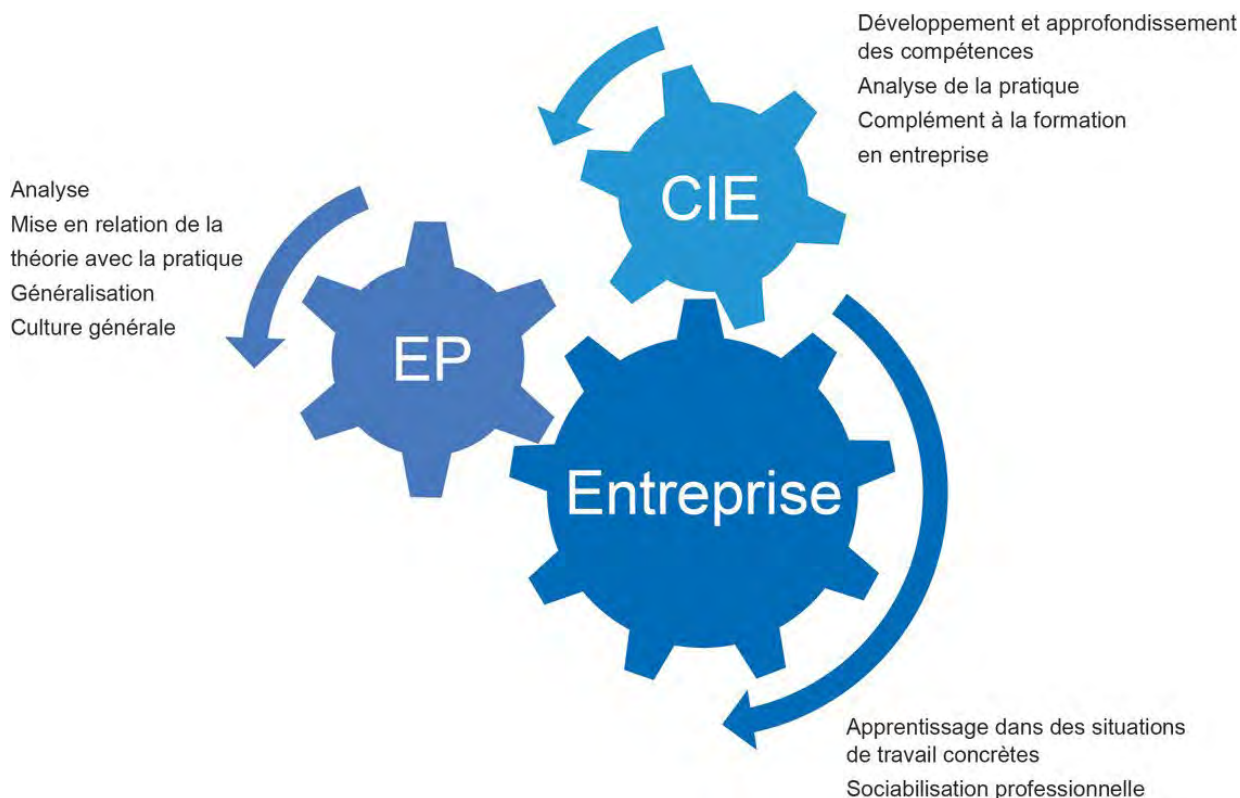
2.5 Collaboration entre les lieux de formation

La coordination et la coopération entre les lieux de formation (concernant les contenus, les méthodes de travail, la planification, les usages de la profession) sont deux gages de réussite essentiels pour la formation professionnelle initiale. Les personnes en formation ont besoin d'être soutenues pendant toute la durée de leur apprentissage afin de parvenir à faire le lien entre la théorie et la pratique et se développer sur le plan personnel. D'où l'importance de la collaboration entre les lieux de formation et de la responsabilité qui incombe aux trois lieux de formation dans la transmission des compétences opérationnelles. Chaque lieu de formation participe à cette tâche commune en tenant compte de la contribution des autres lieux de formation. Ce principe de collaboration permet à chaque lieu de formation de faire en permanence le point sur sa propre contribution et de l'optimiser en conséquence. C'est là un moyen d'améliorer la qualité de la formation professionnelle initiale et d'assurer le transfert entre les lieux de formation.

Le rôle de chaque lieu de formation peut être résumé comme suit:

- Entreprise formatrice (EF): dans le système dual, la formation à la pratique professionnelle a lieu dans l'entreprise formatrice, au sein d'un réseau d'entreprises formatrices, dans une école de métiers, ou dans toute autre institution reconnue compétente en la matière et permettant aux personnes en formation d'acquérir et d'approfondir les aptitudes pratiques liées à la profession choisie.
- Ecole professionnelle (EP): elle dispense la formation scolaire nécessaire à l'acquisition des compétences opérationnelles, qui comprend l'enseignement des connaissances professionnelles, de la culture générale et de l'éducation physique.
- Cours interentreprises (CIE): ils visent l'acquisition d'aptitudes de base et complètent la formation à la pratique professionnelle et la formation scolaire lorsque cela s'avère nécessaire dans la profession choisie.

Les interactions entre les lieux de formation peuvent être représentées comme suit:



La mise en place d'une coopération réussie entre les lieux de formation repose sur les instruments servant à promouvoir la qualité de la formation professionnelle initiale (voir annexe 1).

3 Profil de qualification

Le profil de qualification décrit le profil professionnel ainsi que les compétences opérationnelles à acquérir et le niveau d'exigences de la profession. Il indique les qualifications que les électroniciennes / électroniciens CFC doivent posséder pour pouvoir exercer la profession de manière compétente et conformément au niveau requis.

En plus de décrire les compétences opérationnelles, le profil de qualification sert de base pour l'élaboration de la procédure de qualification. Il permet en outre la classification du diplôme de la formation professionnelle correspondant dans le cadre national des certifications de la Suisse (CNC formation professionnelle) et l'élaboration du supplément descriptif du certificat.

3.1 Profil de la profession

Développer des circuits et les faire fonctionner: les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC sont des spécialistes des circuits électroniques et des solutions logicielles adéquates. Elles/Ils apportent ainsi une contribution importante au développement économique et à la qualité de vie.

Domaine d'activité

Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC travaillent dans des petites, moyennes et grandes entreprises de haute technologie. Elles/Ils développent et réalisent des solutions électroniques matérielles et logicielles et ce toujours dans le but de faire fonctionner quelque chose ou d'en étudier le fonctionnement. Elles/Ils conçoivent et planifient leurs produits en étroite collaboration avec d'autres spécialistes, par exemple des ingénieurs de développement.

Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC conçoivent et construisent des circuits électroniques pour des mandants internes et externes et accompagnent la production. Pour intégrer des fonctions supplémentaires, par exemple pour permettre une mise en réseau, elles/ils développent et programment des logiciels. Les résultats sont utilisés dans des produits relevant aussi bien de la haute technologie que du quotidien.

Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC travaillent dans des bureaux d'études, des ateliers d'essai ou des laboratoires de leur entreprise, mais aussi chez des clients en Suisse et à l'étranger. Leur action est toujours orientée vers les besoins des mandants.

Principales compétences opérationnelles

Dans le monde du travail numérique, les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC participent aux processus de développement, de l'étude de projet à la mise en service en passant par la construction de prototypes, la fabrication et l'assemblage, en suivant les protocoles et les procédures définies dans l'entreprise. Elles/Ils travaillent selon les directives et les normes en vigueur.

Elles/Ils traitent les mandats ou les projets en conceptualisant et en planifiant des idées de produits électroniques innovants, en élaborant des programmes, en effectuant des travaux de mesure et de contrôle et en procédant à la mise en service. Elles/Ils consignent par écrit l'ensemble du processus de développement et établissent des documents techniques.

Dans la phase d'exploitation des appareils ou des produits, elles/ils sont responsables aussi bien de l'optimisation que de la localisation des erreurs ou de l'élimination de pannes. Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC se distinguent notamment par leur méthode de travail précise et leur souci de la qualité.

Elles/Ils disposent de compétences spécifiques dans les domaines du développement de circuits, de la technique des microcontrôleurs, de la programmation, de la technique de mesure et de contrôle, ainsi que dans la fabrication de produits électroniques. Elles/Ils implantent de minuscules composants sur des cartes électroniques, assemblent des prototypes et les intègrent dans des systèmes existants.

Elles/Ils sont également capables de réaliser de manière autonome des adaptations mécaniques simples sur des boîtiers par exemple. En plus de leur créativité et de leur persévérance dans la recherche de solutions, elles/ils montrent un penchant marqué pour le monde du travail numérique.

Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC travaillent dans un environnement technologique interconnecté. Elles/Ils sont en contact permanent avec d'autres professionnels et clients. Elles/Ils travaillent de manière autonome ou dans des équipes de projet et utilisent efficacement leurs compétences professionnelles, sociales et personnelles. Elles/Ils analysent leur manière d'agir et évoluent en permanence.

Exercice de la profession

Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC exécutent leurs mandats et leurs projets avec méthode et de manière autonome. Dans l'optique d'une optimisation continue des circuits et des logiciels correspondants, elles/ils se montrent flexibles et ouverts aux nouveautés.

Ils se distinguent par leur curiosité, leur créativité et leur capacité d'abstraction. Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC montrent un grand intérêt pour les nouvelles technologies et sont fascinés par leurs multiples possibilités. Elles/Ils ont le courage de tenter de nouvelles expériences avec la patience et la ténacité nécessaires.

Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC sont responsables des outils de travail, des appareils, des machines et des installations qu'elles/ils utilisent, mais aussi de la sécurité au travail et de la protection de la santé.

Importance de la profession pour la société, l'économie, la nature et la culture

Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC se distinguent par leur approche et leur action à la fois économiques et écologiques. Elles/Ils participent activement au développement et à la production de technologies d'avenir. Leur travail permet les développements nécessaires pour atteindre la décarbonation ainsi que les objectifs climatiques et énergétiques. Les électroniciennes CFC et les électroniciens CFC respectent les réglementations et les prescriptions légales et apportent ainsi une contribution en faveur de la société et de la nature. Elles/Ils respectent les principes de la protection de l'environnement, utilisent les ressources de manière efficace et soutiennent le recours aux énergies renouvelables, y compris leur stockage.

Culture générale

L'enseignement de la culture générale vise à transmettre des compétences fondamentales permettant aux personnes en formation de s'orienter sur les plans personnel et social et de relever des défis tant privés que professionnels.

3.2 Vue d'ensemble des compétences opérationnelles

↓ Domaines de compétences opérationnelles		Compétences opérationnelles →								
a	développement d'idées et de concepts	a1: recueillir et interpréter les exigences et les besoins en vue de résoudre des problèmes électroniques d'ordre matériel ou logiciel	a2: développer des idées, des concepts et des solutions en vue de résoudre des problèmes électroniques d'ordre matériel ou logiciel	a3: vérifier la faisabilité d'idées ou de mandats en vue de développer des solutions électroniques d'ordre matériel ou logiciel						
b	développement et fabrication de matériel électronique	b1: dimensionner des circuits électroniques et en réaliser le schéma,	b2: concevoir le routage de circuits imprimés et établir les documents de fabrication	b3: fabriquer des circuits imprimés et des modules	b4: mettre en service des circuits, les mesurer et éliminer les erreurs	b5: vérifier la conformité du circuit aux exigences spécifiées	b6: mettre en service des modules électroniques	b7: fabriquer ou usiner des faces avant, des boîtiers ou des composants mécaniques simples		
c	développement de logiciels	c1: développer des programmes pour microcontrôleurs	c2: vérifier la conformité du logiciel aux exigences spécifiées	c3: intégrer des composants et des services intelligents dans un réseau ou un service d'informatique en nuage	c4: développer des applications destinées à piloter du matériel	c5: programmer des circuits logiques dans des composants logiques complexes				
d	prise en charge de responsabilités techniques et opérationnelles	d1: planifier des mandats axés sur des projets dans le domaine de l'électronique de l'industrie MEM	d2: contrôler le déroulement de mandats axés sur des projets dans le domaine de l'électronique de l'industrie MEM	d3: analyser les résultats de mandats axés sur des projets dans le domaine de l'électronique de l'industrie MEM	d4: former la clientèle à l'utilisation des produits de l'industrie MEM	d5: exécuter des ordres de production électronique en série	d6: assurer la maintenance des moyens et outils de production contenant des composants électroniques	d7: surveiller les données des processus dans les installations automatisées et prendre les mesures nécessaires	d8: vérifier les fonctions d'appareils	d9: monter, configurer et mettre en service des systèmes techniques contenant des composants électroniques

L'acquisition des compétences opérationnelles a1 à a3, b1 à b5, c1, c2 et d1 à d3 est obligatoire pour toutes les personnes en formation. Quant aux compétences opérationnelles b6, b7, c3 à c5 et d4 à d9, l'acquisition de deux compétences opérationnelles est obligatoire.

3.3 Niveau d'exigences de la profession

Le niveau d'exigence de la profession est défini de manière détaillée dans le plan de formation à l'aide des critères de performance déterminés à partir des compétences opérationnelles pour les trois lieux de formation. Outre les compétences opérationnelles, la formation professionnelle initiale englobe également l'enseignement de la culture générale conformément à l'ordonnance du SEFRI du 9 avril 2025 concernant les conditions minimales relatives à la culture générale dans la formation professionnelle initiale (RS 412.101.241).

4 Domaines de compétences opérationnelles, compétences opérationnelles et critères de performance par lieu de formation

Ce chapitre décrit les compétences opérationnelles, regroupées en domaines de compétences opérationnelles, et les critères de performance spécifiques à chaque lieu de formation. Les instruments servant à promouvoir et à évaluer la qualité, qui sont répertoriés dans l'annexe, viennent soutenir la mise en œuvre de la formation professionnelle initiale et encourager la coopération entre les trois lieux de formation.

Entreprise formatrice (EF)

Ecole professionnelle (EP)

Cours interentreprises (CIE)

4.1 Développement d'idées et de concepts

a.1 Recueillir et interpréter les exigences et les besoins en vue de résoudre des problèmes électroniques d'ordre matériel ou logiciel

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens reçoivent le mandat de réaliser le montage expérimental pour un nouveau produit avec des composants électroniques et, le cas échéant, le logiciel correspondant. Elles/ils se procurent les informations nécessaires par le biais d'une communication ouverte et un questionnement ciblé auprès de leurs collègues de travail, de spécialistes externes ou encore en utilisant des moyens d'information et de communication modernes. Sur la base des informations recueillies, elles/ils formulent de manière autonome le mandat concret avec les exigences correspondantes, généralement sous la forme d'un cahier des spécifications. Elles/ils se renseignent à temps sur la qualité requise et sur la manière de la mesurer. Lors de ces travaux, elles/ils tiennent compte non seulement des exigences techniques et des conditions-cadres, mais aussi des directives et des normes en vigueur ainsi que des aspects économiques. Elles/ils fixent les priorités et prennent les décisions en tenant également compte des aspects de la durabilité avec la rigueur nécessaire. Dans des situations nouvelles ou modifiées, les électroniciennes et les électroniciens élaborent des idées et des concepts de manière ciblée et constructive, en combinant ce qui est déjà connu et ce qui est nouveau. Elles/ils étayent leurs réflexions et leurs décisions de manière compréhensible sous une forme appropriée et les communiquent de manière adaptée aux destinataires. Avant d'entreprendre d'autres démarches, elles/ils font valider le projet dans le cadre du processus interne à l'entreprise. Elles/ils veillent également à ce que le cahier des spécifications soit tenu à jour en cas de modifications ou d'adaptations éventuelles.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils identifient les interfaces nécessaires.	NP 4
X			Elles/ils déterminent le cadre financier.	NP 4
	X		Elles/ils établissent des récapitulatifs de coûts.	NP 3
X			Elles/ils identifient les normes à respecter.	NP 3
X			Elles/ils identifient le domaine d'application.	NP 3
	X		Elles/ils choisissent les matériaux appropriés en fonction du lieu d'utilisation et de l'objectif.	NP 2
X			Elles/ils établissent le cahier des spécifications à partir des informations recueillies.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les différences entre un cahier des charges et un cahier des spécifications.	NP 2
	X		Elles/ils formulent les caractéristiques techniques des produits en fonction du groupe cible.	NP 2
	X		Elles/ils établissent des cahiers des spécifications types.	NP 2
X			Elles/ils identifient les critères de mesure et de contrôle.	NP 4
X			Elles/ils représentent graphiquement les exigences du client.	NP 3
	X		Elles/ils utilisent différents types de représentations graphiques pour représenter les exigences des clients.	NP 3
X			Elles/ils documentent et archivent leur travail de manière compréhensible en utilisant les moyens auxiliaires définis conformément aux directives de l'entreprise.	NP 2
X			Elles/ils documentent et archivent leur travail de manière compréhensible, continue et exhaustive en utilisant les moyens auxiliaires adaptés à la situation et en respectant les directives de l'entreprise.	NP 3

	X	Elles/Ils documentent et archivent leur travail de manière compréhensible en utilisant les moyens auxiliaires définis conformément aux directives.	NP 2
	X	Elles/Ils documentent et archivent leur travail de manière continue et exhaustive en utilisant les moyens auxiliaires adaptés à la situation et en respectant les directives.	NP 3
	X	Elles/Ils utilisent des outils appropriés pour documenter leur travail.	NP 3
	X	Elles/Ils documentent les informations relatives à leur travail.	NP 3
	X	Elles/Ils documentent et archivent leur travail de manière compréhensible et exemplaire en utilisant les moyens auxiliaires définis conformément aux directives.	NP 2
X		Elles/Ils interprètent les processus opérationnels définis et les exécutent correctement.	NP 2
X		Elles/Ils collectent des informations pertinentes pour de nouveaux processus opérationnels.	NP 3
X		Elles/Ils conçoivent les flux de processus opérationnels et établissent les documents de processus appropriés en respectant les directives de l'entreprise.	NP 4
	X	Elles/Ils interprètent des processus définis.	NP 2
	X	Elles/Ils collectent des informations pertinentes pour de nouveaux processus.	NP 3
	X	Elles/Ils conçoivent les flux de processus et établissent les documents de processus appropriés.	NP 4
	X	Elles/Ils interprètent des processus définis sélectionnés et les exécutent correctement.	NP 2
	X	Elles/Ils conçoivent les flux de processus types et établissent les documents de processus appropriés.	NP 3
X		Elles/Ils utilisent les normes et directives techniques lors de la planification en fonction de l'application.	NP 3
X		Elles/Ils appliquent les normes et directives techniques dans leur travail en fonction de l'application.	NP 3
	X	Elles/Ils interprètent les normes et directives techniques en fonction de l'application.	NP 3
	X	Elles/Ils utilisent les normes et directives techniques lors de la planification en fonction de l'application.	NP 2
	X	Elles/Ils appliquent les normes et directives techniques dans leur travail en fonction de l'application.	NP 1
X		Elles/Ils mettent en œuvre les informations issues des normes et des directives dans les documentations techniques.	NP 3
	X	Elles/Ils établissent des documentations techniques.	NP 3
	X	Elles/Ils interprètent des documentations techniques.	NP 3
	X	Elles/Ils mettent en œuvre les informations issues des normes et des directives dans les documentations techniques.	NP 1

a.2 Développer des idées, des concepts et des solutions en vue de résoudre des problèmes électroniques d'ordre matériel ou logiciel

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens développent des idées, des concepts ou des solutions en vue de résoudre des problèmes électroniques d'ordre matériel et logiciel. Dans un premier temps, elles/ils rassemblent des idées à l'aide de méthodes de créativité, élaborent différents concepts et solutions qu'elles/ils documentent dans les documents de développement. Elles/ils évaluent en équipe les différentes variantes de concepts et de solutions à l'aide d'une technique de décision appropriée. Elles/ils justifient la solution retenue et la consignent par écrit. Lors de l'élaboration d'idées, de concepts ou de solutions, elles/ils tiennent compte de facteurs tels que le coût, la durabilité, la réparabilité, la recyclabilité, l'efficacité énergétique (écoconception). Elles/ils choisissent par exemple des composants, des moyens et des processus de production ou de fabrication appropriés. Le cas échéant, une décision fondamentale de type «make or buy» s'impose, qu'elles/ils prennent en équipe. Lorsque les tâches de développement sont exigeantes, il y a beaucoup d'inconnues qui demandent souvent des connaissances spécifiques qui dépassent le cadre de compétences des électroniciennes et des électroniciens. Pour cette raison, elles/ils collaborent ponctuellement avec des spécialistes internes ou externes. Grâce à un questionnement habile, elles/ils se procurent de manière proactive les informations nécessaires et délèguent des tâches lorsque cela est nécessaire et judicieux.	CNC 5
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils conçoivent des variantes de solutions pour les produits au moyen de méthodes appropriées.	NP 5
	X		Elles/ils distinguent les méthodes de recherche de solutions et les appliquent à des situations types.	NP 3
X			Elles/ils documentent la recherche de solutions.	NP 3
	X		Elles/ils établissent une documentation technique appropriée pour différentes méthodes de recherche de solutions.	NP 2
X			Elles/ils représentent graphiquement les solutions possibles.	NP 3
	X		Elles/ils utilisent différents types de représentations graphiques pour illustrer des solutions types.	NP 2
X			Elles/ils subdivisent les solutions en unités pertinentes et définissent les interfaces.	NP 4
		X	Elles/ils définissent des blocs fonctionnels à l'aide de solutions prédéfinies.	NP 2
X			Elles/ils cherchent des solutions types ou existantes pour résoudre des problèmes partiels.	NP 5
		X	Elles/ils interprètent des solutions types et les intègrent en une solution globale.	NP 2
X			Elles/ils recherchent dans la littérature pertinente afin de trouver des solutions possibles d'ordre matériel et logiciel.	NP 3
X			Elles/ils évaluent la pertinence écologique des différentes solutions.	NP 4
	X		Elles/ils évaluent les approches écologiques, les technologies de l'écologie et leurs domaines d'application.	NP 3
X			Elles/ils utilisent des méthodes appropriées de prise de décision lors du choix de la solution.	NP 5
	X		Elles/ils distinguent les méthodes de prise de décision et les appliquent à des situations types.	NP 3
X			Elles/ils documentent la prise de décision.	NP 3
	X		Elles/ils établissent une documentation technique appropriée pour différentes méthodes de prise de décision.	NP 2
	X		Elles/ils planifient leur travail en tenant compte de la technique des matériaux, d'usinage et des machines et l'exécutent.	NP 3
	X		Elles/ils planifient leur travail en tenant compte des aspects scientifiques et l'exécutent.	NP 3
	X		Elles/ils appliquent des concepts mathématiques pour traiter des problèmes techniques.	NP 3

a.3 Vérifier la faisabilité d'idées ou de mandats en vue de développer des solutions électroniques d'ordre matériel ou logiciel

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens reçoivent d'une conceptrice ou d'un concepteur des croquis d'idées pour des fonctions partielles dont elles/ils doivent clarifier la faisabilité. La conceptrice ou le concepteur leur explique le principe de fonctionnement et leur donne d'autres informations importantes. Elles/ils réfléchissent à la manière dont elles/ils peuvent vérifier les idées ou les concepts à l'aide de montages expérimentaux. Elles/ils réalisent ces essais et documentent les résultats et les conclusions, qu'elles/ils discutent avec la conceptrice ou le concepteur afin de déterminer la suite de la procédure. Il s'agit également de vérifier s'il existe sur le marché des solutions prêtes à l'emploi sous forme de circuits intégrés ou de composants logiciels. Pour ce faire, elles/ils étudient les sites Internet des fabricants, généralement en anglais, ou les fiches techniques correspondantes. En outre, elles/ils doivent se faire une première idée si les solutions envisagées permettent de remplir les exigences du cahier des spécifications.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils planifient des montages expérimentaux conformément aux exigences.	NP 5
X			Elles/ils montent des dispositifs expérimentaux.	NP 3
		X	Elles/ils montent des dispositifs expérimentaux avec des outils manuels simples.	NP 2
X			Elles/ils vérifient la faisabilité à l'aide de montages expérimentaux.	NP 4
X			Elles/ils documentent les résultats de mesure des essais effectués.	NP 3
	X		Elles/ils documentent et archivent leur travail de manière continue et exhaustive en utilisant les moyens auxiliaires adaptés à la situation et en respectant les directives.	NP 3
	X		Elles/ils utilisent des outils appropriés pour documenter leur travail.	NP 3
X			Elles/ils évaluent la probabilité de répondre aux exigences à l'aide des concepts créés.	NP 4
X			Elles/ils recherchent dans la littérature pertinente afin de trouver des solutions possibles d'ordre matériel et logiciel.	NP 4
	X		Elles/ils interprètent des documentations techniques en anglais.	NP 2
X			Elles/ils se basent sur les résultats de mesure pour décider, avec les responsables, de la marche à suivre.	NP 4
X			Elles/ils utilisent des applications standards et des logiciels d'entreprise de manière efficace et efficiente dans leur travail.	NP 3
X			Elles/ils saisissent, traitent et visualisent des données et les mettent à disposition.	NP 3
	X		Elles/ils collectent et structurent des données provenant de différentes sources.	NP 3
	X		Elles/ils visualisent des données.	NP 3
		X	Elles/ils saisissent, traitent et visualisent des données et les mettent à disposition.	NP 2
		X	Elles/ils utilisent de manière efficace et efficiente une sélection d'applications standards et des logiciels couramment utilisés dans l'industrie.	NP 2
X			Elles/ils utilisent efficacement les systèmes en réseau dans leur quotidien professionnel. Elles/ils agissent toujours en toute sécurité et de façon optimale.	NP 3
	X		Elles/ils interconnectent des composants pour former des systèmes afin de soutenir et d'améliorer continuellement les processus de travail.	NP 4
	X		Elles/ils utilisent des composants individuels d'après leur fonction et construisent des réseaux numériques.	NP 4
	X		Elles/ils expliquent les avantages et les inconvénients des composants interconnectés.	NP 3
		X	Elles/ils utilisent efficacement les systèmes en réseau dans leurs activités. Elles/ils agissent toujours en toute sécurité et de façon optimale.	NP 2
X			Elles/ils identifient les cybermenaces qui causent des dommages à l'infrastructure numérique et mettent en œuvre des mesures pour limiter les dommages.	NP 4
X			Elles/ils mettent en œuvre des mesures visant à réduire et à prévenir les risques liés à l'utilisation d'outils de travail numériques.	NP 3
	X		Elles/ils se protègent et protègent leur environnement contre les cybermenaces.	NP 3
	X		Elles/ils évaluent l'impact potentiel des cybermenaces et des failles de sécurité.	NP 3
	X		Elles/ils identifient les cybermenaces et les dangers actuels.	NP 2
		X	Elles/ils mettent en œuvre des mesures visant à réduire et à prévenir les risques liés à l'utilisation d'outils de travail numériques.	NP 2

4.2 Développement et fabrication de matériel électronique

b.1 Dimensionner des circuits électroniques et en réaliser le schéma,

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens dimensionnent et évaluent les composants en fonction des exigences à remplir par le circuit et dessinent à cet effet un schéma clair à l'aide d'un outil de CAO avec les symboles et les désignations normalisés. Elles/ils reçoivent de la conceptrice ou du concepteur le projet d'un circuit électronique avec les exigences à remplir. Elles/ils calculent les valeurs nécessaires des composants analogiques ou numériques pour répondre aux exigences en termes de fonction, d'intensité de courant, de dégagement de chaleur ou d'autres paramètres. Sur la base de ces calculs, elles/ils choisissent des composants disponibles sur le marché. Une fois toutes les pièces déterminées, elles/ils dessinent un schéma clair à l'aide d'un outil de CAO. Ce faisant, elles/ils veillent au respect des normes en vigueur et des directives internes. Si nécessaire, elles/ils divisent le schéma en différents sous-groupes conformément aux fonctions et le représentent de manière claire. Les liaisons et les signaux sont étiquetés correctement et de manière aussi explicite que possible. Elles/ils utilisent les symboles à partir de la bibliothèque interne ou les recréent si nécessaire et les intègrent dans la bibliothèque. En cas de questions ou de problèmes, elles/ils s'adressent à la conceptrice ou au concepteur responsable avec des demandes concrètes et correctement formulées sur le plan technique. Ensemble, elles/ils cherchent des solutions et procèdent si nécessaire aux adaptations, qu'elles/ils documentent.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils évaluent les composants électroniques sur la base des exigences.	NP 4
	X		Elles/ils dimensionnent des composants électroniques.	NP 4
		X	Elles/ils mesurent les propriétés des composants électroniques.	NP 2
		X	Elles/ils prélèvent dans les fiches techniques les propriétés pertinentes des composants.	NP 2
X			Elles/ils développent le circuit sur la base du concept.	NP 5
	X		Elles/ils élaborent des circuits de base classiques.	NP 4
	X		Elles/ils expliquent les principes de l'écoconception en ce qui concerne une conception optimisée du point de vue matériel et énergétique.	NP 2
		X	Elles/ils appliquent des circuits de base classiques.	NP 2
X			Elles/ils vérifient la fonction fondamentale des blocs du circuit à l'aide du schéma.	NP 3
	X		Elles/ils simulent des circuits électroniques.	NP 4
		X	Elles/ils contrôlent le circuit à l'aide d'appareils de mesure.	NP 3
X			Elles/ils dessinent le schéma à l'aide d'un outil de CAO conformément aux directives de l'entreprise.	NP 3
	X		Elles/ils utilisent pour le schéma les symboles et les désignations conformes aux normes en vigueur.	NP 2
	X		Elles/ils dessinent des schémas interprétables.	NP 2
X			Elles/ils saisissent toutes les données pertinentes dans les bibliothèques de composants.	NP 3

b.2 Concevoir le routage de circuits imprimés et établir les documents de fabrication

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens réalisent le routage d'un circuit électronique à partir d'un schéma donné ou élaboré par leurs soins. Ce faisant, elles/ils veillent à ce que les exigences du projet soient respectées et que les considérations économiques soient également prises en compte. Elles/ils dessinent le circuit électronique à l'aide d'un outil de CAO sur la base du schéma validé par la conceptrice ou le concepteur. Elles/ils placent les composants de sorte que les exigences mécaniques soient remplies et que les caractéristiques électroniques soient respectées. Pour ce faire, elles/ils doivent également tenir compte des spécifications des fiches techniques correspondantes, généralement rédigées en anglais. Elles/ils relient les pièces en traçant les pistes conductrices à l'aide de l'outil de CAO et en tenant compte, par exemple, des courants attendus et des influences réciproques des signaux. Elles/ils utilisent les caractéristiques mécaniques des pièces de la bibliothèque interne ou créent si nécessaire de nouvelles pièces et les ajoutent à la bibliothèque. Lors de la réalisation du routage, elles/ils respectent les règles de conception et tiennent compte des conditions-cadres pertinentes des fabricants de circuits imprimés, des pièces et de la fonction du circuit. Elles/ils discutent ouvertement des questions ou des problèmes avec la conceptrice ou le concepteur et cherchent ensemble des solutions. Si des modifications sont nécessaires, elles/ils les mettent en œuvre et actualisent la documentation. Enfin, elles/ils génèrent les données de production à l'aide d'un outil de CAO en respectant les directives du fabricant et les sauvegardent à l'endroit prévu à cet effet.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils conçoivent des routages avec un système de CAO conformément aux règles de conception.	NP 4
	X		Elles/ils expliquent les caractéristiques essentielles d'un circuit imprimé.	NP 1
	X		Elles/ils établissent le routage des circuits imprimés en tenant compte des propriétés physiques.	NP 4
X			Elles/ils appliquent dans les routages les recommandations de conception des fiches techniques.	NP 3
X			Elles/ils dessinent le circuit imprimé conformément au concept mécanique.	NP 3
	X		Elles/ils distinguent les types de composants.	NP 2
	X		Elles/ils choisissent des modes de représentation et de spécification normalisés et les appliquent conformément aux exigences fonctionnelles.	NP 2
X			Elles/ils saisissent toutes les données pertinentes dans les bibliothèques de composants.	NP 3
X			Elles/ils génèrent les fichiers nécessaires à la fabrication et à l'assemblage du circuit imprimé.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent la signification des différentes données de fabrication.	NP 1
X			Elles/ils commandent des prototypes de circuits imprimés chez un fabricant.	NP 3

b.3 Fabriquer des circuits imprimés et des modules

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens équipent des circuits électroniques pour des pièces unitaires ou de très petites séries, les montent dans le module prévu à cet effet conformément au mandat et effectuent les connexions électriques. Elles/ils commencent par se procurer les composants nécessaires tel que les circuits électroniques ou les pièces selon la nomenclature, soit auprès du service des achats interne, soit à partir du stock interne. Lors de la planification des travaux, elles/ils tiennent compte des délais de livraison des composants. Pour les pièces unitaires ou les très petites séries, elles/ils brasent les composants à la main sur le circuit électronique. Elles/ils travaillent toujours avec concentration et précision, utilisent des moyens auxiliaires de manière ciblée pour les pièces qui ne mesurent parfois que quelques millimètres. Elles/ils veillent à ne pas endommager le circuit électronique ou les composants et se protègent également des vapeurs de brasage par des mesures appropriées. Elles/ils manipulent les outils de travail et les moyens auxiliaires avec soin. Si des adaptations doivent être effectuées lors de la fabrication de circuits électroniques, elles/ils les réalisent en concertation avec le mandant responsable et documentent les modifications dans les documents ad hoc. Une fois le travail terminé, elles/ils inspectent visuellement les brasures réalisées et quittent le poste de travail une fois rangé et propre. Elles/ils stockent les circuits électroniques ou les modules terminés de manière appropriée. Ils recyclent les déchets ou les éliminent dans le respect de l'environnement.	CNC 3
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils préparent le matériel conformément aux documents de fabrication.	NP 3
X			Elles/ils contrôlent le matériel mis à disposition.	NP 2
		X	Elles/ils préparent le matériel conformément aux documents de fabrication.	NP 2
		X	Elles/ils contrôlent le matériel mis à disposition.	NP 1
		X	Elles/ils interprètent les documents de fabrication tels que les dessins, les nomenclatures et les dessins d'ensemble.	NP 2
X			Elles/ils planifient les travaux en fonction de la disponibilité du matériel ou d'autres ressources.	NP 4
X			Elles/ils respectent les mesures de sécurité pour protéger les personnes et les moyens de production.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les effets des décharges électrostatiques (ESD).	NP 1
X			Elles/ils confectionnent des câbles pour les connexions électriques.	NP 3
	X		Elles/ils décrivent les propriétés de différents types de conducteurs et de connecteurs.	NP 1
		X	Elles/ils confectionnent des câbles avec différents types de connecteurs.	NP 2
X			Elles/ils implantent et brasent des circuits imprimés.	NP 3
		X	Elles/ils implantent et brasent une grande variété de composants sur des circuits imprimés types.	NP 2
X			Elles/ils modifient des circuits imprimés ou des modules électroniques existants.	NP 3
		X	Elles/ils modifient des circuits imprimés.	NP 2
X			Elles/ils corrigent les informations manquantes ou erronées dans les documents.	NP 3
		X	Elles/ils corrigent les informations manquantes ou erronées dans les documents.	NP 2
X			Elles/ils réalisent des assemblages mécaniques simples.	NP 3
		X	Elles/ils utilisent différentes technologies d'assemblage mécanique.	NP 2
X			Elles/ils contrôlent visuellement les brasures, les composants implantés et les connexions conformément aux critères de contrôle.	NP 3
		X	Elles/ils évaluent visuellement les brasures, les composants implantés et les connexions selon des critères prédéfinis.	NP 2
X			Elles/ils protègent les circuits imprimés ou les modules électroniques contre d'éventuels dommages.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les influences néfastes pour les circuits imprimés ou les modules électroniques	NP 2
X			Elles/ils se protègent ainsi que les moyens de production contre les dommages et recyclent les déchets ou les éliminent dans le respect de l'environnement.	NP 3
	X		Elles/ils identifient dans les fiches techniques et informations les substances problématiques et les dangers possibles en matière de sécurité au travail et de protection de l'environnement.	NP 4
X			Elles/ils organisent leur poste de travail.	NP 3
X			Elles/ils choisissent le matériel, les matières auxiliaires et les outils nécessaires à leur travail et les préparent.	NP 4

X		Elles/Ils assurent l'entretien et la maintenance des outils/équipements de travail et des matières consommables.	NP 3
	X	Elles/Ils organisent leur poste de travail.	NP 1
	X	Elles/Ils choisissent le matériel, les matières auxiliaires et les outils nécessaires à leur travail et les préparent.	NP 1
	X	Elles/Ils assurent l'entretien et la maintenance des outils/équipements de travail et des matières consommables.	NP 1
X		Elles/Ils stockent le matériel et les marchandises de manière appropriée, conformément aux directives/exigences de l'entreprise et aux dispositions légales.	NP 3
X		Elles/Ils se procurent le matériel et les marchandises de manière adéquate, conformément aux directives/exigences de l'entreprise et aux dispositions légales.	NP 4
X		Elles/Ils gèrent et préparent le matériel, les pièces de rechange, les marchandises ou les prestations de service en fonction du mandat reçu.	NP 4
	X	Elles/Ils gèrent et préparent le matériel, les pièces de rechange, les marchandises ou les prestations de service en fonction du mandat reçu.	NP 1
X		Elles/Ils détectent les déficits par des contrôles de la sécurité au travail et prennent des mesures correctives.	NP 5
X		Elles/Ils contribuent au développement continu de la sécurité au travail.	NP 3
	X	Elles/Ils identifient les mesures et les règles de comportement pertinentes pour respecter la sécurité au travail.	NP 4
X		Elles/Ils appliquent les directives de sécurité au travail dans leur travail et veillent à leur respect dans leur environnement.	NP 3
X		Elles/Ils documentent le respect de la sécurité au travail et de la protection de l'environnement conformément aux directives de l'entreprise.	NP 3
X		Elles/Ils respectent les prescriptions légales et les directives de l'entreprise en matière de protection de l'environnement dans leur propre environnement de travail.	NP 3
X		Elles/Ils documentent le respect des prescriptions légales et des directives en matière de protection de l'environnement dans leur propre environnement de travail conformément aux directives de l'entreprise.	NP 3
	X	Elles/Ils planifient des mesures et des consignes de comportement à partir d'exemples tirés de leur environnement de travail.	NP 4
	X	Elles/Ils appliquent les directives de sécurité au travail dans leur travail et veillent à leur respect dans leur environnement.	NP 1
	X	Elles/Ils documentent le respect de la sécurité au travail et de la protection de l'environnement conformément aux directives de l'entreprise.	NP 3
	X	Elles/Ils respectent les prescriptions légales et les directives de l'entreprise en matière de protection de l'environnement dans leur propre environnement de travail.	NP 1
	X	Elles/Ils documentent le respect des prescriptions légales et des directives en matière de protection de l'environnement dans leur propre environnement de travail conformément aux directives de l'entreprise.	NP 2
X		Elles/Ils intègrent des aspects écologiques dans leurs actions et décisions.	NP 3
X		Elles/Ils identifient les risques environnementaux dans leur domaine d'activité et prennent des mesures ciblées pour protéger l'homme et l'environnement.	NP 5
	X	Elles/Ils déterminent l'empreinte écologique de l'activité de leur entreprise, y réfléchissent et proposent des améliorations là où c'est possible.	NP 5
	X	Elles/Ils reconnaissent les enjeux écologiques et les solutions possibles dans leur domaine d'activité.	NP 4
	X	Elles/Ils intègrent des aspects écologiques dans leurs actions et décisions.	NP 2

b.4 Mettre en service des circuits, les mesurer et éliminer les erreurs

Situation de travail	Niveau
Pour documenter le fonctionnement d'un circuit ou pour circonscrire ou localiser des erreurs, les électroniciennes et les électroniciens effectuent des mesures systématiques avec des moyens de mesure appropriés. Pour pouvoir effectuer les mesures, le circuit doit être mis en service. Ce faisant, elles/ils veillent à la sécurité au travail et à la protection du circuit. Pour les prototypes de circuits électroniques nouvellement créés, la conformité aux exigences du cahier des spécifications doit être documentée. Pour la planification des mesures, les électroniciennes et les électroniciens se réfèrent au schéma ainsi qu'à d'autres documents du circuit et déterminent les points de mesure. Elles/ils réfléchissent au résultat de mesure attendu et établissent une liste des moyens de mesure. Parmi les instruments de mesure, on trouve le multimètre ou l'oscilloscope. En choisissant correctement les instruments et les points de mesure, elles/ils s'assurent que le circuit ne sera pas endommagé, que le résultat ne sera pas faussé et que la mesure pourra être effectuée avec la précision exigée. Elles/ils documentent toutes les mesures et tous les résultats. Si elles/ils constatent des erreurs au cours des mesures, elles/ils procèdent à une recherche systématique et patiente des causes. Après avoir localisé les causes, elles/ils corrigent les erreurs, le cas échéant après avoir consulté la conceptrice ou le concepteur responsable. Ensuite, elles/ils répètent les mesures et consignent toutes les modifications dans les documents de développement.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils définissent les points de mesure à l'aide du schéma ou de la fonction.	NP 4
		X	Elles/ils déterminent les points de mesure nécessaires à l'aide d'exemples typiques.	NP 2
X			Elles/ils définissent les appareils et les moyens auxiliaires nécessaires pour les mesures à effectuer.	NP 4
		X	Elles/ils déterminent les appareils et les moyens auxiliaires nécessaires pour les mesures à effectuer.	NP 2
X			Elles/ils prennent des mesures adaptées à la situation pour protéger les personnes et l'équipement.	NP 3
		X	Elles/ils élaborent les mesures nécessaires pour protéger les personnes et l'équipement à l'aide de situations types.	NP 1
X			Elles/ils exécutent toutes les étapes de la mise en service dans l'ordre prescrit dans le protocole de mise en service.	NP 3
		X	Elles/ils exécutent toutes les étapes de la mise en service dans l'ordre prescrit dans le protocole de mise en service.	NP 2
X			Elles/ils consignent leurs hypothèses en cas d'écarts par rapport à la valeur de consigne.	NP 3
		X	Elles/ils consignent leurs hypothèses en cas d'écarts par rapport à la valeur de consigne.	NP 2
X			Elles/ils mesurent des circuits et veillent à ne pas influencer leur fonction initiale.	NP 3
	X		Elles/ils représentent graphiquement l'évolution des signaux de circuits de base classiques.	NP 3
	X		Elles/ils évaluent l'influence des instruments de mesure sur des circuits types.	NP 4
		X	Elles/ils mesurent des circuits et veillent à ne pas influencer leur fonction initiale.	NP 2
X			Elles/ils consignent tous les paramètres de mesure et toutes les valeurs mesurées dans un protocole de mesure conformément aux directives de l'entreprise.	NP 3
		X	Elles/ils élaborent le contenu et la structure d'un protocole de mesure.	NP 1
		X	Elles/ils établissent des schémas de mesure clairs pour leur mise en service.	NP 2
X			Elles/ils rassemblent les documents nécessaires à l'élimination du défaut et procèdent à une délimitation systématique du dysfonctionnement du circuit.	NP 4
		X	Elles/ils éliminent les défauts des circuits de manière logique et structurée.	NP 3
X			Elles/ils valident les mesures effectuées conformément au cahier des spécifications.	NP 4

b.5 Vérifier la conformité du circuit aux exigences spécifiées

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens contrôlent en permanence les résultats de conception lors des différentes étapes partielles et consignent les résultats par écrit. Ce faisant, elles/ils se conforment aux exigences et aux spécifications relatives à la fonction d'un nouveau circuit du cahier des spécifications. Ainsi, au cours du développement d'un circuit, les électroniciennes et les électroniciens effectuent régulièrement des mesures et des contrôles et les documentent. Elles/ils vérifient ainsi si les valeurs mesurées sont conformes aux exigences du cahier des spécifications. Si ce n'est pas le cas, elles/ils consultent la conceptrice ou le concepteur et présentent des solutions réfléchies. Les décisions prises sont consignées par écrit dans les documents de développement. A la fin du processus de développement, elles/ils effectuent une nouvelle fois toutes les mesures et tous les tests nécessaires. Elles/ils consignent les résultats dans les documents de développement à titre de preuve.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils déterminent les critères de contrôle à partir des spécifications.	NP 4
	X		Elles/ils déterminent les critères de contrôle à partir d'un cahier des spécifications type.	NP 3
X			Elles/ils définissent des étapes partielles et des concepts de test pertinents pour le contrôle d'un circuit.	NP 4
		X	Elles/ils déterminent les appareils et les moyens auxiliaires nécessaires pour les mesures à effectuer.	NP 2
		X	Elles/ils développent un concept de test pour un projet électronique.	NP 3
X			Elles/ils réalisent les étapes partielles selon le concept de test.	NP 3
X			Elles/ils consignent les résultats des tests dans leur intégralité.	NP 3
		X	Elles/ils établissent un protocole de test pour un projet électronique.	NP 2
X			Elles/ils initient les changements nécessaires si les résultats de test sont insatisfaisants.	NP 4
X			Elles/ils vérifient l'impact des modifications apportées sur l'ensemble du circuit.	NP 4

b.6 Mettre en service des modules électroniques

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens mettent en service des modules et des appareils en respectant les prescriptions de sécurité. Pour ce faire, elles/ils étudient au préalable les documents et suivent les instructions correspondantes ou déterminent elles-mêmes ou eux-mêmes une procédure judicieuse étape par étape. Dans les deux cas, elles/ils établissent un procès-verbal de mise en service qui permet de retracer toutes les étapes de la mise en service. Si, au cours de la mise en service, elles/ils constatent des écarts entre les valeurs de référence et les valeurs réelles, elles/ils émettent les premières hypothèses sur la cause du problème et soumettent des propositions pour y remédier. Lors de la mise en service, elles/ils effectuent les paramétrages, les manipulations et les mesures conformément au procès-verbal de mise en service et consignent les résultats au fur et à mesure dans le procès-verbal. Pour une mise en service sûre et pertinente, elles/ils respectent scrupuleusement les étapes et travaillent avec soin. Les électroniciennes et les électroniciens vérifient au préalable si elles/ils disposent des compétences nécessaires et sollicitent, si nécessaire, l'aide du spécialiste compétent. Elles/ils terminent la mise en service en finalisant le procès-verbal de mise en service conformément aux directives internes et en informant objectivement le mandant du résultat de la mise en service et des éventuelles étapes ultérieures.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils vérifient si elles/ils ont les compétences requises et font appel au spécialiste compétent si nécessaire.	NP 3
X			Elles/ils respectent les mesures de protection des personnes.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent l'utilité de la protection contre les contacts.	NP 1
X			Elles/ils respectent les mesures de sécurité pour protéger les personnes et les moyens de production.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les effets des décharges électrostatiques (ESD).	NP 1
X			Elles/ils exécutent toutes les étapes de la mise en service dans l'ordre prescrit dans le protocole de mise en service.	NP 3
X			Elles/ils consignent leurs hypothèses en cas d'écarts par rapport à la valeur de consigne.	NP 4
X			Elles/ils analysent le circuit et les documents associés et en déduisent le comportement attendu.	NP 4
X			Elles/ils définissent les moyens de mesure et de contrôle nécessaires à la mise en service.	NP 4
X			Elles/ils établissent des schémas de mesure clairs pour leur mise en service.	NP 4
X			Elles/ils établissent un protocole de mise en service compréhensible pour le circuit électronique.	NP 3
	X		Elles/ils établissent des protocoles de mise en service types.	NP 2
X			Elles/ils définissent des solutions susceptibles de résoudre le problème après avoir analysé les écarts.	NP 5
X			Elles/ils finalisent leur mise en service conformément aux directives internes.	NP 3

b.7 Fabriquer ou usiner des faces avant, des boîtiers ou des composants mé- caniques simples

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens fabriquent pour des prototypes ou des petites séries des pièces simples tels que des boîtiers, des faces avant, des éléments de commande ou des fixations, ou les usinent selon un dessin en respectant toutes les mesures de sécurité spécifiques à l'entreprise. Si elles/ils reçoivent le mandat de fabriquer un prototype pour un nouveau produit, elles/ils ont recours à un boîtier standard disponible dans le commerce. Elles/ils effectuent des opérations d'usinage simples telles que le perçage ou le sciage, conformément aux dessins de fabrication figurant dans les documents du prototype et en respectant la sécurité au travail. Il peut par exemple s'agir de trous permettant de monter les éléments de signalisation et de commande. Elles/ils quittent le poste de travail en ordre et rangé et éliminent les déchets dans le respect de l'environnement. Après l'usinage, elles/ils contrôlent la qualité en comparant les dimensions à vérifier avec le mandat. Elles/ils quittent l'équipement de fabrication et le poste de travail nettoyés et remis en état. Si un travail ne peut pas être réalisé conformément au dessin, elles/ils réfléchissent et esquissent à la main des solutions possibles et les présentent à la conceptrice ou au concepteur responsable afin de décider ensemble de la suite des opérations. Les modifications et les adaptations sont correctement consignées dans les documents de fabrication, conformément aux directives internes.	CNC 3
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils réalisent des croquis à la main.	NP 3
	X		Elles/ils utilisent des techniques de croquis pour représenter des produits et les complètent avec les informations nécessaires.	NP 2
	X		Elles/ils distinguent les outils analogiques et numériques et les utilisent pour réaliser des croquis.	NP 1
X			Elles/ils établissent des croquis de fabrication.	NP 3
X			Elles/ils esquissent des produits en deux et trois dimensions pour la communication technique.	NP 3
	X		Elles/ils évaluent des exemples de croquis d'après leur utilisation et déterminent ainsi le degré de détail requis.	NP 2
X			Elles/ils préparent les matières premières sur la base de l'ordre de travail et des documents de fabrication.	NP 3
	X		Elles/ils identifient les fonctions des composants sur la base des spécifications des documents de fabrication.	NP 3
	X		Elles/ils choisissent le matériau requis sur la base de la désignation normalisée.	NP 2
X			Elles/ils contrôlent les matières premières sur la base de l'ordre de travail et des documents de fabrication.	NP 3
	X		Elles/ils distinguent les matériaux pertinents dans la branche MEM sur la base de certaines propriétés et de leur impact sur l'environnement.	NP 2
X			Elles/ils planifient l'usinage de produits et établissent les documents de fabrication.	NP 3
X			Elles/ils déterminent les outils à main ou les machines guidées manuellement adaptés à l'usinage des produits.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent le fonctionnement et les possibilités d'utilisation d'outils à main et de machines guidées manuellement.	NP 2
X			Elles/ils déterminent les moyens de contrôle appropriés.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les possibilités d'utilisation des calibres spécifiés.	NP 2
X			Elles/ils usinent des produits avec des outils à main ou des machines guidées manuellement.	NP 3
X			Elles/ils contrôlent le produit pendant le processus de fabrication.	NP 3
	X		Elles/ils décrivent des mesures visant à assurer la qualité.	NP 3
X			Elles/ils modélisent des prototypes de pièces mécaniques simples pour des procédés de fabrication additive.	NP 4
	X		Elles/ils modélisent des pièces ou des sous-ensembles de manière méthodique et structurée.	NP 4
	X		Elles/ils vérifient la conformité des modèles générés avec les exigences fonctionnelles et les contraintes de fabrication et optimisent le modèle.	NP 4
	X		Elles/ils importent des formats neutres, vérifient les contenus et les préparent pour une utilisation ultérieure.	NP 3
	X		Elles/ils convertissent les documents dans des formats neutres pour l'échange de données ou pour une utilisation ultérieure.	NP 3
X			Elles/ils fabriquent des prototypes de pièces mécaniques simples à l'aide de procédés additifs.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les conditions-cadres des procédés additifs.	NP 2
	X		Elles/ils fabriquent des pièces simples par procédé additif.	NP 2

4.3 Développement de logiciels

c.1 Développer des programmes pour microcontrôleurs

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens développent et réalisent des programmes qui augmentent la flexibilité et la fonctionnalité des circuits. Elles/ils les mettent également en service et documentent le processus. Sur la base du cahier des spécifications, elles/ils développent une architecture logicielle, définissent les interfaces et établissent une description matérielle des composants. Ensuite, elles/ils réalisent progressivement le logiciel dans le langage de programmation requis à l'aide d'un environnement de développement moderne et respectent les directives de codage. Lors de la configuration du matériel et de la réalisation du programme, elles/ils veillent aussi bien à ménager les ressources du processeur qu'à utiliser les options d'économie d'énergie. Elles/ils sécurisent le déroulement du développement à l'aide d'une gestion des versions. Pendant le développement progressif du logiciel, les électroniciennes et les électroniciens vérifient régulièrement le bon fonctionnement du code réalisé. En cas d'erreurs, elles/ils sont en mesure de les délimiter et de les localiser à l'aide d'un outil approprié, puis de les corriger. Elles/ils développent des solutions logicielles évolutives en se concentrant sur l'application finale. Elles/ils recherchent les erreurs et optimisent le code existant.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils développent une structure logicielle selon le cahier des spécifications et la représentent graphiquement.	NP 5
	X		Elles/ils effectuent des opérations arithmétiques et booléennes dans différents systèmes de numération.	NP 2
	X		Elles/ils appliquent les concepts de base d'un langage de programmation.	NP 3
	X		Elles/ils choisissent des microcontrôleurs appropriés pour des applications types.	NP 3
	X		Elles/ils représentent graphiquement la structure d'un programme de différentes manières.	NP 3
	X		Elles/ils résolvent des problèmes à l'aide de différentes idées d'architecture logicielle comme le principe ETS (entrée/traitement/sortie) ou les automates à états finis.	NP 3
		X	Elles/ils réalisent des programmes très simples dans les structures de base d'un microcontrôleur.	NP 3
		X	Elles/ils utilisent des méthodes de développement logiciel dans des situations types.	NP 3
X			Elles/ils définissent les interfaces pour le matériel utilisé.	NP 3
		X	Elles/ils créent une structure matérielle, y compris les interfaces nécessaires, et la représentent graphiquement.	NP 2
X			Elles/ils sauvegardent en permanence le niveau de développement du logiciel dans un système de gestion des versions.	NP 3
	X		Elles/ils distinguent différents types de gestion de versions.	NP 2
	X		Elles/ils utilisent un système de gestion des versions dans le développement de logiciels.	NP 2
X			Elles/ils configurent les microcontrôleurs et le matériel périphérique en tenant compte des options d'économie d'énergie possibles.	NP 3
	X		Elles/ils interprètent les fiches techniques concernant les états d'économie d'énergie et déterminent la configuration appropriée.	NP 3
	X		Elles/ils réalisent des projets avec différentes options d'économie d'énergie pour le microcontrôleur et le matériel périphérique.	NP 2
X			Elles/ils programment des microcontrôleurs selon la structure logicielle dans un langage évolué.	NP 4
	X		Elles/ils créent leurs propres programmes sur la base d'infrastructures logicielles existantes.	NP 3
X			Elles/ils localisent et corrigent les erreurs dans le logiciel.	NP 4
	X		Elles/ils localisent et corrigent les erreurs dans le logiciel à l'aide de l'environnement de développement.	NP 2
	X		Elles/ils localisent et corrigent les erreurs dans le logiciel à l'aide d'une interface de débogage.	NP 2
X			Elles/ils pilotent le matériel interne et externe au moyen de logiciels via des interfaces.	NP 3
	X		Elles/ils utilisent différentes interfaces numériques ou analogiques dans le cadre de devoirs types.	NP 2
	X		Elles/ils pilotent le matériel intégré au microcontrôleur à l'aide de logiciels types.	NP 2
	X		Elles/ils communiquent avec du matériel externe via des interfaces intégrées au microcontrôleur.	NP 2
	X		Elles/ils utilisent des interruptions avec des logiciels types.	NP 1
X			Elles/ils étendent ou modifient les fonctionnalités d'un logiciel existant ou recherchent des erreurs dans celui-ci.	NP 4
	X		Elles/ils expliquent la fonction de séquences de code prédéfinies.	NP 2

X		Elles/Ils compilent des logiciels, les chargent dans le système cible et mettent le programme en service.	NP 2
	X	Elles/Ils expliquent la fonction de base d'une toolchain (chaîne de compilation).	NP 1
	X	Elles/Ils modifient les options de compilation en termes d'optimisation énergétique et de performance.	NP 2
X		Elles/Ils adaptent des contenus écrits de documents techniques en anglais en fonction du mandat.	NP 2
X		Elles/Ils communiquent sur des documentations techniques en anglais en lien avec le mandat au niveau A2.	NP 2
X		Elles/Ils interprètent des documents techniques en anglais et mettent en œuvre leur contenu sur le lieu de travail.	NP 2
	X	Elles/Ils adaptent des contenus de documents techniques en anglais.	NP 3
	X	Elles/Ils communiquent sur des documentations techniques en anglais au niveau A2.	NP 3
	X	Elles/Ils interprètent des documentations techniques en anglais.	NP 2

c.2 Vérifier la conformité du logiciel aux exigences spécifiées

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens contrôlent en permanence les résultats du développement ainsi que les étapes partielles et consignent les résultats par écrit. Ce faisant, elles/ils respectent le cahier des spécifications avec les exigences du client et les spécifications relatives au fonctionnement d'un nouveau logiciel. Les électroniciennes et les électroniciens effectuent des tests et des contrôles après le développement d'un logiciel et les documentent. Elles/ils travaillent avec soin et s'assurent que les résultats des tests correspondent aux exigences du cahier des spécifications. Si ce n'est pas le cas, elles/ils en discutent avec la conceptrice ou le concepteur.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
UE	EP	CE		
X			Elles/ils vérifient en permanence les exigences pendant le développement.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les avantages d'une mise en œuvre méthodique et structurée de la vérification des exigences.	NP 2
X			Elles/ils déterminent les critères de contrôle à partir des spécifications.	NP 4
	X		Elles/ils déterminent les critères de contrôle à partir d'un cahier des spécifications type.	NP 3
X			Elles/ils créent des scénarios de test à partir des critères de test.	NP 4
		X	Elles/ils définissent des critères de test pour des devoirs types.	NP 3
X			Elles/ils effectuent les tests.	NP 3
		X	Elles/ils effectuent les tests.	NP 2
X			Elles/ils documentent les résultats des tests.	NP 3
		X	Elles/ils documentent les résultats des tests.	NP 2
X			Elles/ils analysent les résultats des tests et, en cas de résultats insatisfaisants, Elles/ils initient des modifications appropriées.	NP 4
		X	Elles/ils analysent les résultats des tests et commentent leur qualité.	NP 3
X			Elles/ils proposent des optimisations sur la base des résultats des tests.	NP 4
	X		Elles/ils expliquent les principes de l'écoconception en ce qui concerne une conception optimisée du point de vue matériel et énergétique.	NP 2
X			Elles/ils vérifient l'impact des modifications effectuées sur le logiciel.	NP 3

c.3 Intégrer des composants et des services intelligents dans un réseau ou un service d'informatique en nuage

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens intègrent des composants intelligents et des services correspondants dans un réseau ou un cloud. Pour vérifier la faisabilité, elles/ils réalisent éventuellement une étude préliminaire. Elles/ils étudient le processus, sélectionnent les données relatives aux variables physiques et créent, si nécessaire, un montage prototype à des fins de test. Elles/ils vérifient ainsi l'interaction entre les capteurs, les passerelles, les câbles, les distributeurs et les actionneurs. Les électroniciennes et les électroniciens communiquent de manière autonome avec les autres parties prenantes, clarifient les questions en suspens, font des propositions d'amélioration et s'enquèrent activement des besoins des clients. Elles/ils réfléchissent à la manière d'améliorer et de surveiller l'efficacité énergétique. Elles/ils paramètrent les composants avec le logiciel correspondant, mettent à disposition les fichiers de description d'appareils nécessaires et les importent en tenant compte de divers facteurs d'influence. Ce faisant, elles/ils tiennent compte des prescriptions, du nombre de pièces, de la réutilisation, des facteurs d'influence externes, des conditions environnementales, de la maintenabilité, de l'extensibilité et du prix. Elles/ils documentent toutes les étapes, établissent un diagramme de réseau, planifient la connexion au cloud et la mise en service. Elles/ils surveillent le temps consacré, respectent les exigences de qualité de l'entreprise et du client et tiennent toujours compte de toutes les exigences de sécurité.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils intègrent des appareils, des capteurs ou des actionneurs dans un réseau ou un système de bus et les configurent afin de permettre la communication.	NP 3
	X		Elles/ils distinguent les différents composants d'un réseau et décrivent leurs propriétés.	NP 2
	X		Elles/ils choisissent un système de bus adapté aux exigences.	NP 2
	X		Elles/ils créent des topologies de réseau ou de bus pour des applications types.	NP 3
	X		Elles/ils configurent les appareils du réseau à l'aide d'un logiciel approprié.	NP 3
	X		Elles/ils réalisent des configurations de sécurité simples pour se protéger d'éventuelles cyberattaques.	NP 3
	X		Elles/ils testent la communication des systèmes de bus.	NP 2
	X		Elles/ils créent un petit réseau pour une application simple.	NP 3
X			Elles/ils définissent le matériel, les capteurs ou les actionneurs qui répondent aux besoins du client.	NP 5
	X		Elles/ils choisissent un capteur approprié pour une tâche donnée.	NP 3
X			Elles/ils développent du matériel électronique pouvant être mis en réseau.	NP 4
	X		Elles/ils utilisent différentes technologies pour intégrer du hardware électronique dans des réseaux.	NP 3
X			Elles/ils intègrent des appareils, des capteurs ou des actionneurs dans le cloud.	NP 3
X			Elles/ils réalisent un montage prototype pour tester l'interaction des différents composants.	NP 5
	X		Elles/ils relient les capteurs à une commande.	NP 2
	X		Elles/ils construisent un réseau IoT simple avec des composants intelligents.	NP 3
	X		Elles/ils créent la visualisation des données dans une interface cloud.	NP 3
	X		Elles/ils règlent les composants en fonction des exigences à l'aide de la fiche technique.	NP 2
X			Elles/ils documentent la topologie du réseau ou du bus ainsi que les configurations effectuées dans la documentation de développement.	NP 3

c.4 Développer des applications destinées à piloter du matériel

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens développent des applications pour piloter du matériel externe via une interface. Elles/ils se basent sur les exigences et les conditions-cadres consignées dans un cahier des spécifications. Elles/ils se procurent les caractéristiques du matériel externe et le procès-verbal de communication dans la description ou la fiche technique du composant à piloter, souvent rédigées en anglais. Sur la base de ces spécifications, elles/ils développent une architecture logicielle. Ensuite, elles/ils réalisent le logiciel pas à pas dans un environnement de développement moderne, dans le langage de programmation requis et en respectant les directives de codage. Elles/ils sauvegardent en permanence l'avancement du développement à l'aide d'une gestion des versions. Tout au long du processus progressif de développement du logiciel, les électroniciennes et les électroniciens vérifient régulièrement le bon fonctionnement du code réalisé. Si des erreurs apparaissent, elles/ils sont en mesure de les délimiter, les localiser et les corriger à l'aide d'un outil approprié. Ce travail de développement comporte de nombreuses inconnues dues à différents facteurs (système d'exploitation, interface, matériel externe). Elles/ils clarifient les lacunes, les questions ou les incertitudes directement avec le mandant ou avec des fournisseurs internes ou externes.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils sauvegardent en permanence le niveau de développement du logiciel dans un système de gestion des versions.	NP 3
	X		Elles/ils distinguent différents types de gestion de versions.	NP 2
X			Elles/ils documentent les aspects pertinents de l'application.	NP 3
X			Elles/ils se procurent les informations nécessaires sur le matériel à piloter.	NP 3
	X		Elles/ils identifient différents types d'interfaces et leur pilotage.	NP 2
	X		Elles/ils pilotent du matériel externe via des interfaces au moyen de logiciels.	NP 2
X			Elles/ils élaborent un concept détaillé sur la base du cahier des spécifications.	NP 5
	X		Elles/ils élaborent des concepts détaillés dans des modes de représentation standardisés.	NP 4
X			Elles/ils programment une application dans un langage évolué.	NP 5
	X		Elles/ils programment avec les concepts de base d'un langage de programmation orienté objet.	NP 5
X			Elles/ils mettent en service le matériel et l'application.	NP 3
X			Elles/ils étendent ou améliorent des applications existantes.	NP 5
X			Elles/ils optimisent l'application en termes d'efficacité énergétique et de longévité du matériel utilisé.	NP 5

c.5 Programmer des circuits logiques dans des composants logiques complexes

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens développent des solutions avec des modules logiques complexes qu'elles/ils conçoivent et réalisent à l'aide d'un langage de description de matériel. Elles/ils développent un concept sur la base des exigences et des conditions-cadres consignées dans un cahier des spécifications à l'étape précédente du projet et définissent les interfaces. Elles/ils analysent le problème à l'aide de méthodes appropriées afin de parvenir à une solution et de pouvoir la réaliser au moyen d'opérations logiques. Elles/ils travaillent dans un environnement de développement, contrôlent régulièrement les différentes étapes de la solution, les valident et corrigent les éventuelles erreurs. Elles/ils documentent les étapes de développement ainsi que les décisions prises dans les documents de développement. Pour ce faire, elles/ils utilisent un outil de gestion des versions pour l'archivage du projet. Une fois les travaux terminés dans l'environnement de développement, elles/ils chargent le projet dans un module logique programmable complexe. Elles/ils effectuent avec soin les tests nécessaires, réalisent la mise en service et la documentent.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils réalisent une analyse graphique du problème pour une solution avec des circuits logiques, conformément au cahier des spécifications.	NP 4
	X		Elles/ils résolvent des problèmes avec des combinaisons binaires de base.	NP 5
	X		Elles/ils représentent graphiquement et de différentes manières la structure d'un circuit logique.	NP 3
X			Elles/ils définissent les interfaces pour le matériel utilisé.	NP 4
	X		Elles/ils pilotent des interfaces courantes au moyen d'un module logique programmable.	NP 3
X			Elles/ils sauvegardent en permanence le niveau de développement du logiciel dans un système de gestion des versions.	NP 3
	X		Elles/ils distinguent différents types de gestion de versions.	NP 2
X			Elles/ils décrivent les circuits logiques et le matériel périphérique en tenant compte des options d'économie d'énergie possibles.	NP 5
	X		Elles/ils interprètent les fiches techniques concernant les états d'économie d'énergie et déterminent la configuration appropriée.	NP 3
X			Elles/ils développent des circuits logiques dans un langage de description de matériel ou avec des outils de développement graphique, conformément au cahier des spécifications.	NP 5
	X		Elles/ils développent des circuits logiques de base dans un langage de description de matériel ou avec des outils de développement graphique.	NP 4
	X		Elles/ils résolvent des problèmes avec une logique séquentielle ou combinatoire.	NP 4
X			Elles/ils localisent et corrigent les erreurs dans les circuits logiques.	NP 4
X			Elles/ils étendent, modifient ou recherchent des erreurs dans les circuits logiques existants.	NP 4
	X		Elles/ils expliquent la fonction de circuits logiques prédéfinis.	NP 2
X			Elles/ils synthétisent des circuits logiques, les chargent dans le système cible et mettent le circuit en service.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent la fonction de base d'une toolchain (chaîne de compilation).	NP 2

4.4 Prise en charge de responsabilités techniques et opérationnelles

d.1 Planifier des mandats axés sur des projets dans le domaine de l'électronique de l'industrie MEM

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens planifient des mandats orientés projet relevant d'un environnement technique dans le cadre de mandats confiés par un client. Elles/ils établissent un plan de déroulement du mandat avec les différentes étapes de travail. La planification est validée conformément aux directives de l'entreprise. Elles/ils se familiarisent avec les contenus, les conditions-cadres et la délimitation du mandat confié par le client et veillent à une utilisation optimale des ressources de l'entreprise. Elles/ils planifient l'intervention des parties prenantes. Elles/ils s'assurent en outre que les ressources nécessaires à l'exécution du mandat sont disponibles dans les délais et selon les besoins.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils font la différence entre projet, mandat orienté projet et tâche.	NP 2
X			Elles/ils posent des questions pertinentes sur la base de l'analyse des documents lors de commandes/demandes de clients ou de fournisseurs.	NP 3
X			Elles/ils réceptionnent les commandes/demandes des clients ou des fournisseurs et interprètent les documents.	NP 2
X			Elles/ils réceptionnent les commandes/demandes des clients ou des fournisseurs en pratiquant une communication active.	NP 3
X			Elles/ils délimitent le mandat orienté projet par rapport à d'autres projets et mandats sur la base des demandes des clients et des fournisseurs.	NP 2
X			Elles/ils définissent les conditions-cadres pour le mandat orienté projet confié sur la base des demandes des clients et des fournisseurs.	NP 2
X			Elles/ils établissent la liste des exigences pour le mandat sur la base des demandes des clients et des fournisseurs.	NP 2
	X		Elles/ils établissent des mandats de projet.	NP 2
	X		Elles/ils formulent les objectifs, établissent un calendrier et définissent les méthodes de gestion d'un projet.	NP 4
X			Elles/ils complètent la liste des exigences avec les informations techniques pertinentes pour le mandat.	NP 2
X			Elles/ils recherchent les informations techniques pertinentes pour le mandat et informent en conséquence.	NP 3
	X		Elles/ils informent les partenaires concernés par le mandat de projet.	NP 2
	X		Elles/ils se procurent des informations ciblées sur Internet ou d'autres sources à l'aide de critères de recherche clairs, et les évaluent de manière critique.	NP 3
	X		Elles/ils présentent les informations de manière claire à l'aide de techniques de structuration appropriées et identifient ainsi les liens possibles.	NP 3
X			Elles/ils expliquent les termes techniques aux autres parties prenantes dans le cadre de la communication interne.	NP 2
X			Elles/ils emploient les termes techniques appropriés dans la communication interne.	NP 3
	X		Elles/ils décrivent avec précision un processus et l'expliquent.	NP 3
X			Elles/ils communiquent aux clients et aux fournisseurs les données pertinentes du mandat (Elles/ils gèrent l'échange d'informations).	NP 2
X			Elles/ils optimisent les planifications de mandat sur la base des retours d'information.	NP 3
X			Elles/ils élaborent des planifications de mandat conformément au mandat du client.	NP 4
X			Elles/ils coordonnent les processus de travail et les délais du mandat.	NP 2
	X		Elles/ils coordonnent la planification des mandats de clients avec les collaborateurs impliqués dans le projet.	NP 3
	X		Elles/ils créent, structurent et formatent des tableaux de mandats de clients avec les données pertinentes au moyen de programmes informatiques appropriés.	NP 2
X			Elles/ils garantissent les délais des clients ainsi que l'affectation du personnel.	NP 2
X			Elles/ils planifient une utilisation optimale des moyens de production et du matériel.	NP 4
	X		Elles/ils utilisent différents outils pour la planification des ressources (moyens de production, matériel, personnel, etc.).	NP 2
	X		Elles/ils respectent les délais des clients.	NP 2
	X		Elles/ils appliquent les règlements sur le temps de travail et les lois pertinentes.	NP 3
X			Elles/ils anticipent les éventuels changements imprévisibles.	NP 4
X			Elles/ils identifient les facteurs qui s'influencent mutuellement.	NP 4
	X		Elles/ils réagissent aux changements intervenus dans le projet.	NP 3

	X	Elles/Ils identifient les facteurs tels que les chaînes d'approvisionnement, les disponibilités et les facteurs politiques qui peuvent influencer un projet.	NP 3
X		Elles/Ils valident la planification élaborée et décident de la suite à donner.	NP 3
	X	Elles/Ils remettent sans cesse en question la planification du projet en cours et réagissent aux écarts constatés.	NP 2
X		Elles/Ils utilisent de manière adéquate les méthodes de planification.	NP 3
	X	Elles/Ils appliquent des méthodes de recherche de solutions lors de la planification.	NP 3
X		Elles/Ils analysent la perception de leur rôle par les collaborateurs, les supérieurs hiérarchiques et les membres de l'équipe.	NP 2
X		Elles/Ils assument leurs différents rôles spécifiques dans le processus de travail et agissent en fonction de leurs compétences.	NP 3
X		Elles/Ils développent des idées innovantes.	NP 4
X		Elles/Ils font avancer des idées innovantes.	NP 3
X		Elles/Ils soutiennent les autres dans la mise en œuvre d'idées innovantes et alignent leurs activités sur les objectifs et la stratégie de l'entreprise.	NP 2
	X	Elles/Ils développent de nouvelles idées en fonction des besoins des clients et du marché.	NP 4
	X	Elles/Ils développent des idées en utilisant des techniques de créativité et en tenant compte des aspects de la durabilité.	NP 4
	X	Elles/Ils étudient et documentent les conditions générales et les facteurs de réussite pour le financement et la rentabilité.	NP 3
	X	Elles/Ils déterminent une idée commerciale et des propositions uniques de vente (vision et mission).	NP 3
	X	Elles/Ils tiennent compte des principes de l'économie circulaire (de la production jusqu'au recyclage et la valorisation des déchets).	NP 2
	X	Elles/Ils planifient la communication du projet.	NP 2
	X	Elles/Ils mettent en évidence les notions de mission, d'objectifs, de stratégie et d'organisation d'une entreprise et expliquent leurs interactions.	NP 2
X		Elles/Ils assument un rôle de dirigeant.	NP 3
	X	Elles/Ils reconnaissent leurs propres forces et faiblesses et se conduisent en conséquence.	NP 3
	X	Elles/Ils prennent des décisions au sein du groupe de projet en utilisant des méthodes appropriées.	NP 3
X		Elles/Ils mettent en œuvre les tendances technologiques dans leur domaine d'activité, en fonction des spécificités de l'entreprise.	NP 2
	X	Elles/Ils expliquent les tendances technologiques dans leur domaine d'activité.	NP 3
X		Elles/Ils impulsent les changements prometteurs.	NP 4
X		Elles/Ils réceptionnent le mandat/demandes des clients ou des fournisseurs et posent les questions pertinentes sur la base de l'analyse des documents.	NP 3
X		Elles/Ils utilisent les termes techniques appropriés dans la communication interne et les expliquent aux autres parties prenantes.	NP 3
X		Elles/Ils communiquent aux clients et aux fournisseurs les données pertinentes du projet lors de situations de négociation (maintien de l'échange d'informations).	NP 4

d.2 Contrôler le déroulement de mandats axés sur des projets dans le domaine de l'électronique de l'industrie MEM

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens sont responsables d'un contrôle de gestion approprié dans les différentes phases du mandat orienté projet, de sorte ce que les attentes ou les exigences en matière de qualité, de quantité, de délais, de responsabilités et de coûts soient satisfaites. Elles/ils se familiarisent avec les contenus, les conditions-cadres et la délimitation du mandat confié par le client. Elles/ils accompagnent les différentes étapes de travail ou jalons, voire des projets entiers. Ce faisant, elles/ils rassemblent des valeurs, des données et des faits. Elles/ils les documentent et les évaluent de manière compréhensible conformément aux directives de l'entreprise. Si nécessaire, elles/ils prennent directement contact avec les personnes concernées. Ensemble, elles/ils prennent des mesures et veillent à ce que la planification du mandat soit actualisée en fonction des besoins. Par ailleurs, elles/ils assurent le suivi des modifications. Elles/ils communiquent à temps les reports de délais.	CNC 3
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils utilisent de manière adéquate les méthodes de suivi d'un mandat orienté projet.	NP 2
	X		Elles/ils utilisent des méthodes de suivi de projets.	NP 2
X			Elles/ils contrôlent en permanence la réalisation des objectifs du mandat orienté projet en termes de délais (jalons) et de coûts.	NP 2
X			Elles/ils contrôlent en permanence la réalisation des objectifs du mandat orienté projet en termes de qualité, de quantité et de responsabilités.	NP 2
	X		Elles/ils surveillent les coûts des projets en adoptant une réflexion et une approche entrepreneuriales.	NP 3
	X		Elles/ils surveillent les données pertinentes du projet à l'aide d'outils appropriés.	NP 2
X			Elles/ils prennent des mesures ciblées en cas d'écarts par rapport au mandat initial.	NP 2
X			Elles/ils communiquent les écarts par rapport au mandat initial aux parties prenantes.	NP 2
	X		Elles/ils prennent des mesures de manière autonome pour assurer la réussite du projet en cas d'écarts par rapport au projet initial.	NP 3
X			Elles/ils évaluent les modifications apportées au mandat.	NP 3
X			Elles/ils assurent le suivi des documents relatifs au mandat.	NP 2
	X		Elles/ils documentent les écarts par rapport au projet initial avec les outils (numériques) appropriés.	NP 2
X			Elles/ils appliquent les directives relatives aux processus de travail, les normes de la branche et les directives de qualité de l'entreprise lors de l'exécution du travail.	NP 3
X			Elles/ils vérifient les travaux durant le processus d'élaboration et effectuent les contrôles correspondants selon les directives de l'entreprise.	NP 3
X			Elles/ils planifient, si nécessaire, des mesures correctives compréhensibles et les mettent en œuvre.	NP 4

d.3 Analyser les résultats de mandats axés sur des projets dans le domaine de l'électronique de l'industrie MEM

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens acquièrent une expérience précieuse à chaque travail orienté projet et l'évaluent systématiquement. Elles/ils analysent et évaluent aussi bien les résultats que les processus. Ce faisant, elles/ils se concentrent sur les données quantitatives et qualitatives, mais tiennent également compte des aspects écologiques et économiques. L'évaluation se fait conformément aux directives de l'entreprise. Lors de l'évaluation de l'accomplissement du mandat, elles/ils se basent avant tout sur les objectifs du mandat. Elles/ils évaluent le processus selon des critères tels que la procédure, l'organisation, les méthodes, ainsi que la collaboration et la communication, mais aussi les relations au sein de l'équipe. Elles/ils documentent les enseignements tirés, qui servent à l'accroissement des compétences et influencent les actions futures.	CNC 3
	Oblig./Optionnel
	Obligatoire

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils évaluent le mandat orienté projet sur la base de la réalisation des objectifs du mandat.	NP 3
X			Elles/ils documentent l'accomplissement du mandat sur la base de la réalisation des objectifs du mandat.	NP 2
	X		Elles/ils documentent la réussite du projet à l'aide d'outils numériques appropriés.	NP 2
	X		Elles/ils utilisent des méthodes d'évaluation (appropriées) pour évaluer la réussite du projet.	NP 3
	X		Elles/ils archivent les documents pertinents sous forme numérique.	NP 3
X			Elles/ils documentent leur développement personnel en évaluant leur travail sur le mandat par le biais d'une réflexion personnelle.	NP 3
X			Elles/ils analysent et documentent leur développement personnel tout au long de la réalisation du mandat.	NP 3
	X		Elles/ils documentent et présentent l'acquisition de leurs compétences à l'aide d'outils appropriés.	NP 2
X			Elles/ils analysent leur comportement, prennent conscience des processus interpersonnels et agissent en conséquence.	NP 3
X			Elles/ils analysent le déroulement et l'accomplissement du mandat.	NP 3
X			Elles/ils évaluent le déroulement et l'accomplissement du mandat.	NP 3
	X		Elles/ils analysent et évaluent les données et les documents du projet.	NP 3
	X		Elles/ils présentent les résultats sous une forme appropriée et attrayante.	NP 2
X			Elles/ils développent de nouvelles idées pour les futurs mandats orientés projet.	NP 3
X			Elles/ils optimisent les processus de travail existants sur la base de leur expérience personnelle.	NP 2
	X		Elles/ils appliquent des méthodes de recherche d'idées à des exemples concrets.	NP 2
	X		Elles/ils développent de nouvelles idées sur la base de solutions déjà existantes.	NP 3
	X		Elles/ils déterminent les améliorations à apporter aux projets et travaux futurs.	NP 2
X			Elles/ils présentent l'évaluation du mandat aux personnes concernées dans leur entreprise.	NP 2
	X		Elles/ils présentent les informations techniques de manière claire et compréhensible.	NP 3

d.4 Former la clientèle à l'utilisation des produits de l'industrie MEM

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens forment les clients et le personnel à la manipulation, à l'utilisation ou à l'entretien des produits ou organisent des séquences de formation. En amont de la formation, elles/ils examinent les exigences et les besoins en formation du public cible et les directives du client. Elles/ils planifient ensuite la formation et élaborent les documents de formation. Elles/ils tiennent compte des directives relatives à la sécurité au travail, en particulier dans les zones à risque. Les électroniciennes et les électroniciens structurent la formation à l'aide d'un scénario et se préparent en mettant à disposition les supports nécessaires. Elles/ils conviennent avec les clients des dates et des lieux de formation ainsi que de la durée de la formation. Elles/ils organisent les moyens auxiliaires et l'infrastructure nécessaires à la formation. Pendant la formation, elles/ils emploient un langage ciblé et correct sur le plan technique et organisent la formation selon un processus d'apprentissage planifié. Elles/ils évaluent la qualité et le potentiel d'amélioration de la formation par le biais d'une enquête finale auprès des participants et d'une réflexion autocritique.	CNC 5
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils déterminent les besoins de formation et formulent les objectifs à atteindre.	NP 4
	X		Elles/ils formulent leurs propres objectifs d'apprentissage.	NP 3
X			Elles/ils planifient et organisent des formations ou des séquences de formation.	NP 4
X			Elles/ils vérifient le niveau de connaissances et d'expériences préalables des clients.	NP 3
X			Elles/ils planifient une formation ou une séquence de formation en fonction du groupe cible et selon un processus d'apprentissage.	NP 4
	X		Elles/ils organisent de petites séquences de formation pour des groupes d'apprentis.	NP 3
X			Elles/ils développent un scénario pour une formation ou une séquence de formation.	NP 3
X			Elles/ils planifient et instruisent, en fonction des dangers potentiels, les précautions de sécurité et les mesures correspondantes.	NP 4
X			Elles/ils utilisent des méthodes adaptées aux objectifs d'apprentissage.	NP 3
	X		Elles/ils instruisent les personnes en formation de leur groupe d'apprentissage avec des méthodes appropriées.	NP 3
X			Elles/ils utilisent les supports existants pour le processus d'apprentissage.	NP 3
X			Elles/ils développent des supports de cours adaptés au groupe cible.	NP 3
X			Elles/ils animent des formations ou des séquences de formation en utilisant différentes méthodes.	NP 3
	X		Elles/ils conçoivent et structurent les documents de formation en fonction des destinataires, en utilisant différentes formes de présentation.	NP 3
X			Elles/ils vérifient les objectifs d'apprentissage et les compétences visées.	NP 4
	X		Elles/ils analysent la réalisation de leurs propres objectifs d'apprentissage.	NP 5
X			Elles/ils effectuent une enquête auprès des participants et procèdent à une réflexion autocritique.	NP 5

d.5 Exécuter des ordres de production électronique en série

Situation de travail	Niveau
Dans les entreprises qui disposent d'une production électronique, les électroniciennes et les électroniciens collaborent à l'ensemble du processus, de l'achat au contrôle final et à l'emballage, en passant par la préparation du travail et la fabrication, ou assument la responsabilité du processus. Selon le processus partiel dans lequel elles/ils travaillent au sein de la fabrication électronique, il existe différentes interfaces avec les responsables de processus en amont ou en aval. Elles/ils communiquent avec ces derniers de manière ciblée et orientée vers les solutions afin de les aider à garantir une production efficace. Le système ERP de l'entreprise est un outil de travail important. Il leur permet de se procurer les données de production ou encore de les actualiser ou les compléter. En cas de problèmes tels que des retards de livraison ou des pannes de machines/absences de personnel, elles/ils informent sans attendre les services impliqués. Elles/ils s'engagent à trouver rapidement une solution, sans pour autant enfreindre les normes, processus ou directives en vigueur. Lors de la collaboration à la production, elles/ils respectent les consignes de sécurité et recyclent les matières résiduelles. Elles/ils effectuent correctement le contrôle final et respectent scrupuleusement les procédures et les tests prescrits. Elles/ils documentent tous les incidents, résolvent les problèmes de manière autonome dans la mesure du possible ou en discutent avec la/le supérieur(e).	CNC 3
	Oblig./Optionnel Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils planifient et organisent la production électronique.	NP 4
X			Elles/ils se procurent les composants nécessaires.	NP 3
X			Elles/ils organisent les documents de fabrication.	NP 3
X			Elles/ils contrôlent les documents de fabrication sur la présence d'erreurs manifestes.	NP 3
X			Elles/ils organisent les moyens de production et les instruments de mesure requis.	NP 3
X			Elles/ils respectent les mesures de sécurité pour protéger les personnes et les moyens de production.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les effets des décharges électrostatiques (ESD).	NP 1
X			Elles/ils travaillent à différents postes au sein d'une entreprise spécialisée dans la fabrication de produits électroniques.	NP 3
X			Elles/ils surveillent les installations de production et prennent des mesures si nécessaire.	NP 3
X			Elles/ils testent le fonctionnement des produits conformément aux instructions.	NP 3
X			Elles/ils installent le firmware (micrologiciel) sur les appareils.	NP 3
X			Elles/ils signalent les irrégularités au mandant.	NP 3
X			Elles/ils corrigent les erreurs en accord avec le mandant dans les documents et les moyens de production.	NP 3

d.6 Assurer la maintenance des moyens et outils de production contenant des composants électroniques

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens veillent, par une maintenance, un étalonnage ou une remise en état réguliers des moyens et outils de production et des outils de travail, à ce que ceux-ci soient toujours opérationnels et fonctionnent correctement. Elles/ils respectent les dates des travaux de maintenance ou d'étalonnage des moyens et outils de production et des outils de travail qui doivent être effectués périodiquement dans le cadre du processus d'assurance qualité. Si une maintenance ou un étalonnage interne est prévu, elles/ils effectuent les opérations nécessaires conformément aux instructions figurant dans les documents. Elles/ils analysent les résultats, comparent les valeurs mesurées aux valeurs exigées et les documentent. En cas de défaut d'un moyen ou outils de production ou d'un outil de travail, elles/ils procèdent aux premières investigations en vue de sa réparation. Elles/ils informent le mandant de l'ampleur et de la durée des travaux. Selon la complexité et la disponibilité des documents, elles/ils réparent directement l'appareil ou procèdent à des clarifications afin de le faire réparer par un service externe. Une fois la réparation terminée, elles/ils s'assurent du bon fonctionnement de l'appareil.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils constatent les défauts sur les moyens et outils de production.	NP 3
X			Elles/ils interprètent les spécifications d'assurance qualité des moyens et outils de production.	NP 3
X			Elles/ils vérifient les droits de garantie existants.	NP 3
	X		Elles/ils collectent et structurent des données provenant de différentes sources.	NP 3
X			Elles/ils effectuent les opérations prescrites conformément aux documents de maintenance.	NP 3
X			Elles/ils documentent les valeurs mesurées par rapport aux valeurs de référence.	NP 3
X			Elles/ils saisissent l'état des appareils dans la base de données interne.	NP 3
X			Elles/ils clarifient, en cas de réclamation, la procédure à suivre.	NP 4
X			Elles/ils examinent de manière systématique un dysfonctionnement d'un appareil.	NP 4
X			Elles/ils règlent à l'aide du mode d'emploi un appareil conformément aux spécifications.	NP 3
X			Elles/ils éliminent, dans le cadre de leurs compétences, le dysfonctionnement.	NP 4
X			Elles/ils informent le mandant de l'ampleur et de la durée de la maintenance.	NP 4
X			Elles/ils marquent les appareils entretenus.	NP 3

d.7 Surveiller les données des processus dans les installations automatisées et prendre les mesures nécessaires

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens surveillent les données de processus d'installations automatisées et prennent les mesures nécessaires. Lorsque le processus automatique d'une ligne d'assemblage, par exemple, doit être visualisé et optimisé, elles/ils vérifient dans un premier temps si les documents spécifiant les exigences sont complets. Si nécessaire, elles/ils se procurent les informations manquantes. Les électroniciennes et les électroniciens se connectent aux installations des clients à l'aide d'un logiciel approprié, relèvent les données et les représentent graphiquement à l'aide d'un outil propre à l'entreprise. Elles/ils interprètent les diagrammes et identifient les éventuels points faibles ou l'origine des erreurs et proposent, de manière autonome, des variantes de solutions pour l'optimisation. En collaboration avec les responsables et les utilisateurs, elles/ils prennent les mesures nécessaires à l'optimisation du processus, coordonnent, le cas échéant, un transfert fluide des connaissances et établissent une documentation à ce sujet.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CE		
X			Elles/ils interprètent les documents de fabrication d'une installation automatisée.	NP 4
X			Elles/ils étudient les documents de fabrication et identifient le fonctionnement de l'installation.	NP 4
X			Elles/ils se procurent de manière autonome des informations sur le fonctionnement d'une installation automatisée.	NP 3
X			Elles/ils établissent un plan de travail sur la base des documents de fabrication.	NP 3
X			Elles/ils surveillent les données de processus dans les installations automatisées et prennent des mesures si nécessaire.	NP 4
X			Elles/ils intègrent les données des processus dans un cloud pour les analyser.	NP 3
X			Elles/ils lisent les données de processus existantes.	NP 2
X			Elles/ils analysent les données de processus lues et représentent les données tendanciellées sous forme de graphique.	NP 2
X			Elles/ils déterminent les optimisations possibles à partir des données de processus.	NP 5
	X		Elles/ils déterminent des séquences de production de bonne qualité et interprètent les valeurs comparatives des données de processus.	NP 4
	X		Elles/ils définissent les cycles de saisie, les structures de données et le stockage.	NP 3
	X		Elles/ils définissent les valeurs d'alarme, configurent les points d'alerte et d'alarme dans le logiciel et définissent les destinataires des notifications émises.	NP 3
	X		Elles/ils font des propositions sur les possibilités d'analyse en temps réel et les différentes possibilités de représentation graphique.	NP 4
	X		Elles/ils choisissent une infrastructure de réseau tournée vers l'avenir pour la saisie des données.	NP 3
	X		Elles/ils utilisent des modules d'intelligence artificielle adaptés à l'analyse des données de processus.	NP 2

d.8 Vérifier les fonctions d'appareils

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens vérifient le fonctionnement d'appareils mobiles ou fixes dans un environnement industriel. Dans les entreprises disposant d'appareils électroniques mobiles ou fixes, elles/ils s'assurent, par des vérifications, que ceux-ci fonctionnent correctement. Pour ce faire, elles/ils doivent se procurer les documents correspondants et être en mesure de lire et de comprendre les schémas, même anciens. En outre, il est important qu'elles/ils comprennent l'ensemble de l'équipement et son intégration dans le processus afin de garantir leur propre sécurité et d'éviter des dommages. Pour garantir le bon déroulement des opérations, elles/ils planifient l'intervention de contrôle avec la personne responsable (p. ex. le responsable de la production). Elles/ils respectent ensuite scrupuleusement le planning et communiquent immédiatement les éventuels retards. Si des défauts ou des problèmes sont constatés lors du contrôle, elles/ils discutent des mesures envisageables telles que la maintenance ou le remplacement avec la personne responsable. Il se peut qu'elles/ils doivent intervenir sur des appareils ou des équipements qu'elles/ils ne connaissent pas. Pour s'en faire une idée, elles/ils doivent étudier en détail les documents éventuellement anciens ou rédigés en anglais. Elles/ils ont également la possibilité d'obtenir des informations supplémentaires auprès de l'opérateur de l'équipement. Enfin, elles/ils consignent dans un rapport les mesures effectuées, les enseignements tirés et les mesures prises et remettent celui-ci au mandant.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils adaptent la procédure à la situation de l'appareil.	NP 3
X			Elles/ils se procurent la documentation relative aux appareils auprès des services compétents.	NP 3
X			Elles/ils contrôlent les appareils en tenant compte de leurs fonctions dans l'ensemble de l'installation et du processus.	NP 4
	X		Elles/ils expliquent, sur la base de documents actuels et anciens, la fonction et la conception des appareils électroniques.	NP 2
X			Elles/ils tiennent compte des aspects de sécurité dans leur approche globale de l'installation.	NP 3
X			Elles/ils contrôlent les appareils en respectant les directives relatives à la protection des personnes.	NP 3
	X		Elles/ils expliquent les directives relatives à la protection des personnes.	NP 2
X			Elles/ils planifient le déroulement du contrôle en collaboration avec les personnes responsables.	NP 4
X			Elles/ils discutent avec les personnes compétentes des problèmes qui surviennent et des mesures nécessaires en matière de maintenance et de réparation.	NP 4
X			Elles/ils rédigent un rapport de contrôle avec les mesures effectuées et les dispositions prises.	NP 3

d.9 Monter, configurer et mettre en service des systèmes techniques contenant des composants électroniques

Situation de travail	Niveau
Les électroniciennes et les électroniciens montent des systèmes techniques et les mettent en service. Pour ce faire, elles/ils choisissent les composants appropriés, les configurent et les interconnectent. Pour un problème donné, elles/ils déterminent si les composants appropriés sont disponibles dans l'entreprise ou s'il faut les acheter dans le commerce. Si les composants adéquats sont disponibles, il s'agit de définir comment ils doivent être connectés ou interconnectés pour remplir la fonction. A cet effet, elles/ils étudient les manuels, éventuellement rédigés en anglais, des composants qu'elles/ils ne connaissent pas. Elles/ils effectuent les configurations appropriées afin d'utiliser de manière ciblée les options d'économie d'énergie disponibles, par exemple. Pendant le montage, elles/ils travaillent si possible hors tension ou avec les mesures de protection correspondantes et veillent, lors de la mise en service, à garantir la sécurité des personnes et du matériel en cas de réaction imprévue du système. Les électroniciennes et les électroniciens documentent les configurations effectuées et le schéma fonctionnel. Avant la mise en service, elles/ils établissent un procès-verbal de mise en service avec les réactions attendues du système. Elles/ils consignent dans le procès-verbal les différentes étapes de la mise en service et leurs résultats, et les comparent avec les valeurs de référence. Si des écarts sont constatés, elles/ils sont systématiquement analysés jusqu'à leur élimination.	CNC 4
	Oblig./Optionnel
	Optionnel

Lieu			Critères de performance	NP
EF	EP	CIE		
X			Elles/ils choisissent les appareils les plus appropriés sur la base du cahier des spécifications.	NP 4
	X		Elles/ils utilisent différents genres de régulateurs pour piloter des systèmes asservis types.	NP 4
	X		Elles/ils utilisent différentes méthodes de suivi automatique des produits et de contrôle de la qualité sur des systèmes techniques types.	NP 4
X			Elles/ils connectent ou interconnectent différents appareils conformément aux exigences du cahier des spécifications.	NP 4
	X		Elles/ils créent des topologies types de différents systèmes de bus et de réseaux.	NP 4
	X		Elles/ils utilisent différents types de connexions de bus et de réseau à titre d'exemple.	NP 3
X			Elles/ils configurent les appareils pour résoudre le problème posé.	NP 5
X			Elles/ils mettent en service le système technique en respectant les prescriptions de sécurité et documentent cela de manière compréhensible.	NP 3
	X		Elles/ils représentent graphiquement la conception de systèmes techniques.	NP 3
X			Elles/ils éliminent les erreurs ou les problèmes et documentent les modifications apportées.	NP 4

5 Élaboration

Le plan de formation a été élaboré par [l'organisation du monde du travail signataire/les organisations du monde du travail signataires]. Il se réfère à l'ordonnance du SEFRI du [date d'édiction de l'Orfo] sur la formation professionnelle initiale d'électronicienne / électronicien CFC.

Le présent plan de formation entre en vigueur le 1^{er} janvier 2026.

Weinfelden/Zürich, 29 août 2025

swissmechanic Suisse

le président

Nicola R. Tettamanti

le directeur

Erich Sannemann

Swissmem

le président

Martin Hirzel

le directeur

Dr. Stefan Brupbacher

Après examen du plan de formation, le SEFRI donne son accord.

Berne, le 29 août 2025

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

Rémy Hübschi

Directeur suppléant

Chef de la division Formation professionnelle et continue

Annexe 1: Liste des instruments servant à garantir et à mettre en œuvre la formation professionnelle initiale et à en promouvoir la qualité

Documents	Source d'approvisionnement
L'ordonnance du SEFRI sur la formation professionnelle initiale d'électronicienne / électronicien CFC	Par voie électronique Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (http://www.bvz.admin.ch > Professions de A à Z) Version imprimée Office fédéral des constructions et de la logistique (http://www.bundespublikationen.admin.ch)
Plan de formation relatif à l'ordonnance du SEFRI sur la formation professionnelle initiale d'électronicienne / électronicien CFC	Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (http://www.bvz.admin.ch > Professions de A à Z) www.futuremem.swiss www.swissmechanic.ch www.swissmem-formationprofessionnelle.ch
Compétences transversales	www.futuremem.swiss
Concept de formation MEM	www.futuremem.swiss
Dispositions d'exécution relatives à la procédure de qualification avec examen final	www.futuremem.swiss
Feuille de notes pour la procédure de qualification électronicienne / électronicien CFC	Modèle SDBB CSFO
Dossier de formation et dossier des prestations	www.futuremem.swiss
Rapport de formation	www.futuremem.swiss
Programme de formation pour les entreprises formatrices	www.futuremem.swiss
Programme cadre pour les cours interentreprises	www.futuremem.swiss
Dispositions d'exécution pour les cours interentreprises	www.futuremem.swiss
Carte de qualité pour les cours interentreprises et troisième lieu de formation comparable QualCIE	www.futuremem.swiss
Plan d'étude pour les écoles professionnelles	www.futuremem.swiss
Normes industrielles MEM	www.futuremem.swiss
Secteurs industriels MEM	www.futuremem.swiss
Liste des professions apparentées	www.futuremem.swiss

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

L'art. 4, al. 1, de l'ordonnance 5 du 28 septembre 2007 relative à la loi sur le travail (ordonnance sur la protection des jeunes travailleurs, OLT 5 ; RS 822.115) **interdit de manière générale d'employer des jeunes à des travaux dangereux**. Par travaux dangereux, on entend tous les travaux qui, de par leur nature ou les conditions dans lesquelles ils s'exercent, sont susceptibles de nuire à la santé, à la formation, à la sécurité des jeunes ou à leur développement physique et psychique. En dérogation à l'art. 4, al. 1, OLT 5, il est permis d'occuper des personnes en formation **d'Electronicienne CFC / Electronicien CFC** dès l'âge de 15 ans, en fonction de leur niveau de connaissance, aux travaux dangereux mentionnés, pour autant que les mesures d'accompagnement suivantes en lien avec les sujets de prévention soient respectées:

Dérogations à l'interdiction d'effectuer des travaux dangereux (Base : ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes ; RS 822.115.2, état au 12.01.2022)	
Dérogation	Travail dangereux (désignation selon l'ordonnance du DEFR RS 822.115.2)
Art. 3	Contrainte physique
3a)	la manipulation sans moyens auxiliaires de charges de plus de: 15 kg pour les hommes et 11 kg pour les femmes de moins de 16 ans, 19 kg pour les hommes et 12 kg pour les femmes de plus de 16 ans et de moins de 18 ans
3c)	les travaux qui s'effectuent de manière répétée pendant plus de 2 heures par jour: - dans une position courbée, inclinée sur le côté ou en rotation, - à hauteur d'épaule ou au-dessus, ou - en partie à genoux, en position accroupie ou couchée.
Art. 4	Influences physiques
4c)	les travaux entraînant une exposition à un bruit continu ou impulsif dangereux pour l'ouïe ou exposant à un bruit à partir d'un niveau de pression sonore journalier équivalent $L_{EX,8h}$ de 85 dB(A)
4d)	les travaux effectués avec des outils vibrants ou à percussion avec une exposition aux vibrations main-bras A(8) supérieure à 2,5 m/s ²
4e)	les travaux avec des substances sous pression, notamment des liquides, des vapeurs ou des gaz
4g)	les travaux avec des substances sous pression, notamment des liquides, des vapeurs ou des gaz
4h)	les travaux entraînant une exposition à des radiations non ionisantes, notamment à: - des rayons ultraviolets d'une longueur d'onde de 315 à 400 nm (lumière UVA), en particulier lors du séchage et du durcissement par UV, du soudage à l'arc ou d'une exposition prolongée au soleil, - des rayons laser des classes 3B et 4 selon la norme ISO DIN EN 60825-1, 2015, «Sécurité des appareils à laser»

Déroga-tion	Travail dangereux (désignation selon l'ordonnance du DEFR RS 822.115.2)
Art. 5	Agents chimiques impliquant des dangers physiques
5a)	les travaux avec des substances et des préparations qui, en raison de leurs propriétés, sont associées à au moins une des mentions de danger (phrases H) ci-après dans la classification établie par le règlement (CE) no 1272/2008⁶, dans la version mentionnée dans l'annexe 2, ch. 1, de l'ordonnance du 5 juin 2015 sur les produits chimiques (OChim)⁷: 1. gaz inflammables: H220, H221 2. aérosols inflammables: H222 3. liquides inflammables: H224, H225 4. peroxydes organiques: H241 5. substances et préparations réactives: H261
Art. 6	Agents chimiques impliquant des dangers toxicologiques
6a)	les travaux avec des substances et des préparations qui, en raison de leurs propriétés, sont associées à au moins une des mentions de danger (phrases H) ci-après dans la classification établie par le règlement (CE) no 1272/2008⁸, dans la version mentionnée dans l'annexe 2, ch. 1, OChim⁹: 1. toxicité aiguë: H301, H311, H331 2. corrosion cutanée: H314 3. toxicité spécifique pour certains organes cibles à la suite d'une exposition unique: H370, H371 4. toxicité spécifique pour certains organes cibles à la suite d'une exposition répétée: H372, H373 5. sensibilisation respiratoire: H334 6. sensibilisation cutanée: H317

⁶ Règlement (CE) n° 1272/2008 du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement (CE) n° 1907/2006.

⁷ [RS 813.11](#)

⁸ Cf. note de bas de page relative à l'art. 5, let. a.

⁹ [RS 813.11](#)

Déroga- tion	Travail dangereux (désignation selon l'ordonnance du DEFR RS 822.115.2)
Art. 8	Outils de travail dangereux
8a)	Les travaux effectués avec les outils de travail suivants sont considérés comme dangereux pour les jeunes: 2. grues au sens de l'ordonnance du 27 septembre 1999 sur les grues, 3. systèmes de transport combinés comprenant notamment des transporteurs à bande ou à chaîne, des élévateurs à godets, des transporteurs suspendus ou à rouleaux, des dispositifs pivotants, convoyeurs ou basculants, des monte-charges spéciaux, des plates-formes de levage ou des gerbeurs 9. ponts mobiles
8b)	les outils de travail présentant des éléments en mouvement dont les zones dangereuses ne sont pas protégées par des dispositifs de protection ou le sont seulement par des dispositifs de protection réglables; sont notamment visées les zones d'entraînement, de cisaillement, de coupure, de perforation, de happement, d'écrasement ou de choc.
8c)	les machines ou les systèmes présentant un risque élevé d'accident ou de maladie professionnels, en particulier dans des conditions de service particulières ou lors de tâches d'entretien.
Art. 10	Environnement de travail présentant un risque élevé d'accident professionnel
10a)	les travaux impliquant un risque de chute, en particulier à des postes de travail en hauteur
10b)	les travaux dans des espaces confinés, en particulier dans des puits ou dans des gaines techniques
10c)	les travaux en dehors d'un emplacement de travail fixe, en particulier en cas de risque d'écroulement ou dans les zones de routes ou de voies ferrées non fermées à la circulation

Abréviations

¹Sont réputés professionnels les titulaires d'un certificat fédéral de capacité (d'une attestation fédérale de formation professionnelle si l'orfo le prévoit) ou d'une qualification équivalente dans le domaine de la personne en formation. Légende : **CO** : compétence opérationnelle ; **DOC** : domaine de compétences opérationnelles ; **b** : compétences opérationnelles de la formation de base; **c** : compétences opérationnelles de la formation complémentaire; **a** : compétences opérationnelles de la formation approfondie; **CI** : cours interentreprises; **EP** : école professionnelle; **BR** : brochure; **LC** : liste de contrôle; **DE** : dépliant; **FI** : feuillet d'information; **CDM** : cahier du maître; **AM** : aide-mémoire; **EPI** : équipement de protection individuelle; **EPI antichute** : équipement de protection individuelle contre les chutes

CdS : chargé de sécurité; **PERCOS** : personne de contact pour la sécurité au travail

Travail (travaux) dangereux (conformément aux compétences opérationnelles)	Danger(s)		Sujets de prévention pour la formation, instruction et surveillance	Mesures d'accompagnement prises par le professionnel ¹ de l'entreprise			Instruction des personnes en formation	Surveillance des personnes en formation		
		Article(s) ²		Formation en entreprise	Appui durant les CI	Appui de l'EP		fréquemment	régulièrement	occasionnellement
Travaux dans les ateliers de production <u>Compétences opérationnelles :</u> a1; a2; a3 b1; b2; b3; b4; b5; b6; b7 c1; c2; c3; c4; c5 d1; d2; d3; d4; d5; d6; d7; d8; d9	Troubles musculo-squelettiques dus à de mauvaises postures, à des postures forcées et/ou à un travail répétitif (douleurs chroniques)	3a 3c	Travaux dans les ateliers de production - Prescriptions de sécurité de l'entreprise - Modes d'emploi et fiches de données de sécurité - Listing des catégories de danger des produits chimiques et leurs voies d'exposition sur le lieu de travail (orale, cutanée et par inhalation). - Obligation et responsabilité de l'apprenti en matière de sécurité et de protection (moyens de prévention technique, EPI, sécurité des tiers). - Savoir choisir et utiliser un équipement de protection individuelle approprié (par exemple, gants, masque, lunettes) - Connaissance de la responsabilité de l'employeur et de sa propre responsabilité en tant qu'employé dans le cadre du devoir de diligence lors de la manipulation de produits chimiques - S'il n'y a pas de protection collective, se protéger avec une EPI antichute. Publications Suva listes de contrôle - Protection oculaire dans l'industrie et les arts et métiers www.suva.ch/67184.f - alléger la charge www.suva.ch/67199.f - phénomènes dangereux mécaniques liés aux machines www.suva.ch/67113.f - Protection des mains dans la métallurgie www.suva.ch/67183.f - Protection de la peau au travail www.suva.ch/67035.f - lubrifiants www.suva.ch/67056.f - Mesures de protection contre les démarrages intempestifs www.suva.ch/67075.f	1 ^{ère} année d'apprentissage	X		Démonstration et application pratique conformément aux exigences minimales spécifiées dans le document Travaux dans les ateliers de production et signature sur l'attestation de formation Instruction par l'entreprise sur le lieu seulement après avoir suivi avec succès la formation EPI antichute (avec attestation de formation) La conduite de chariots élévateurs de catégorie R n'est pas autorisée. L'entreprise est responsable de la formation et de l'instruction pour la conduite de la catégorie S. Elle doit être en possession d'un permis de conduire valable. L'employeur est responsable de la sélection et de la formation. La formation doit être documentée.	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à suffisamment	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à bien	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à très bien
	Lésions sur la colonne vertébrale, aux articulations et à la musculature dues à une surcharge	3a								
	Bruit excessif	4c								
	Travailler avec des outils vibrants ou à percussion avec une charge vibratoire main-bras A (8) plus de 2,5 m/s ²	4d								
	Inhalation de substances dangereuses pour la santé telles que vapeurs, poussières, suie, fumée de soudage et gaz	4g								
	Lésions oculaires et cutanées dues à des rayonnements UV invisibles directs ou indirects, ainsi qu'au faisceau laser et à son rayonnement diffusé	4h								
	Eczémas de contact allergiques, irritations de la peau en cas d'utilisation d'huiles, solvants, produits chimiques, lubrifiants et réfrigérants	6a								
	Entraînement/accrochage de vêtements, d'œufs de corps et de cheveux sur des parties de machines en mouvement non protégées	8b								
	Coupures par des pièces avec des surfaces dangereuses (bavures et arêtes vives sur des matières brutes, pièces à usiner et outils, arêtes et coins saillants)	8b								
	Blessures dues à des mouvements incontrôlés, chutes ou projections d'objets tels que pièces usinées, éléments d'outillage ou copeaux	8b								
	Danger lié au trafic ferroviaire interne	8c								
	Blessures dues à des chutes	10a								
	Travaux dans des espaces restreints, notamment dans des puits et des canalisations	10b								
	Travail en hauteur : utilisation d'échafaudages, de plates-formes élévatrices	10c								

¹ Sont réputés professionnels les titulaires d'un certificat fédéral de capacité (d'une attestation fédérale de formation professionnelle si l'orfo le prévoit) ou d'une qualification équivalente dans le domaine de la personne en formation.

² Articles de l'ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes, RS 822.115.2, état au 12.01.2022

			- Bruit au poste de travail www.suva.ch/67009.f - Poussières nocives www.suva.ch/67077.f - Air comprimé www.suva.ch/67054.f - Chariots électriques à timon www.suva.ch/67046.f - échelles portables www.suva.ch/67028.f - Vibrations au poste de travail www.suva.ch/67070.f - manipulation sûre des produits chimiques dans l'entreprise www.che-matwork.ch www.suva.ch/cmr - maintenance des véhicules ferroviaires www.suva.ch/67188.f - plateformes élévatrices www.suva.ch/67064/1.f et www.suva.ch/67064/2.f - ravailler en toute sécurité dans les cages d'ascenseurs www.suva.ch/44046.f Supports pédagogiques - Dix règles vitales pour l'artisanat et l'industrie www.suva.ch/88824.f - module de prévention: Portez futé! - module de prévention: Protégez vos mains comme les pros - Attention: rayonnement laser ! www.suva.ch/66049.f							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Travail (travaux) dangereux (conformément aux compétences opérationnelles)	Danger(s)		Sujets de prévention pour la formation, instruction et surveillance	Mesures d'accompagnement prises par le professionnel ³ de l'entreprise			Instruction des personnes en formation	Surveillance des personnes en formation		
		Article(s) ⁴		Formation en entreprise	Appui durant les CI	Appui de l'EP		fréquemment	régulièrement	occasionnellement
Maniement de perceuses, tours, fraiseuses, rectifieuses planes et circulaires, conventionnels et CNC <u>Compétences opérationnelles :</u> a3 b3; b7 d4; d5; d6; d8; d9	Dangers supplémentaires concernant les «Travaux dans les ateliers de production»		Maniement de perceuses, tours, fraiseuses, rectifieuses planes et circulaires, conventionnels et CNC - Prescriptions de sécurité de l'entreprise - Modes d'emploi et fiches de données de sécurité Publications Suva listes de contrôle - Perceuses à colonne et d'établi www.suva.ch/67036.f - Machines à meuler et tourets à meuler www.suva.ch/67037.f - Tours conventionnels www.suva.ch/67053.f - Machine CNC pour percer, tourner et fraiser www.suva.ch/67139.f	1 ^{ère} et 2 ^{ème} année d'apprentissage	X		Démonstration et application pratique conformément aux exigences minimales spécifiées dans le document <u>Maniement de perceuses, tours, fraiseuses, rectifieuses planes et circulaires, conventionnels et CNC</u> et signature sur l'attestation de formation L'employeur est responsable de la sélection et de la formation. La formation doit être documentée.	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à suffisamment	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à bien	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à très bien
	Blessures par coincement, écrasement et coupure sur des parties du corps par une mise en marche ou un démarrage fortuit, par des manipulations erronées, un dysfonctionnement et des dispositifs de sécurité défectueux	8b								

³ Sont réputés professionnels les titulaires d'un certificat fédéral de capacité (d'une attestation fédérale de formation professionnelle si l'orfo le prévoit) ou d'une qualification équivalente dans le domaine de la personne en formation.

⁴ Articles de l'ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes, RS 822.115.2, état au 12.01.2022

Travail (travaux) dangereux (conformément aux compétences opérationnelles)	Danger(s)		Sujets de prévention pour la formation, instruction et surveillance	Mesures d'accompagnement prises par le professionnel ⁵ de l'entreprise			Instruction des personnes en formation	Surveillance des personnes en formation		
		Article(s) ⁶		Formation en entreprise	Appui durant les CI	Appui de l'EP		fréquemment	régulièrement	occasionnellement
Maniement de postes de soudage et fers à braser <u>Compétences opérationnelles :</u> a3 b3; b4; b5; b6; b7 d4; d5; d6; d8; d9	Dangers supplémentaires concernant les «Travaux dans les ateliers de production»		Maniement de postes de soudage et fers à braser - Prescriptions de sécurité de l'entreprise - Modes d'emploi et fiches de données de sécurité Publications Suva listes de contrôle - Soudage, coupage, brasage et chauffage (travaux à la flamme) www.suva.ch/67103.f - Soudage et coupage (travaux de soudage à l'arc) www.suva.ch/67104.f - bouteilles de gaz www.suva.ch/67068.f Information Coupage et soudage – protection efficace de la santé www.suva.ch/44053.f Attention: rayonnement laser ! www.suva.ch/66049.f	2 ^{ème} année d'apprentissage	X		Démonstration et application pratique conformément aux exigences minimales spécifiées dans le document <u>Maniement de postes de soudage et fers à braser</u> et signature sur l'attestation de formation. L'employeur est responsable de la sélection et de la formation. La formation doit être documentée.	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à suffisamment	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à bien	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à très bien
	Brûlures occasionnées par des fluides chauds, étincelles de meulage, incendie et explosions provoqués par des fuites ainsi que par des installations de combustion	4g 5a								
	Risque d'explosion de bouteilles de gaz	4g 5a								
	Photokératite (coup d'arc ou flash) / Lésion de la rétine	4h								

⁵ Sont réputés professionnels les titulaires d'un certificat fédéral de capacité (d'une attestation fédérale de formation professionnelle si l'orfo le prévoit) ou d'une qualification équivalente dans le domaine de la personne en formation.

⁶ Articles de l'ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes, RS 822.115.2, état au 12.01.2022

Travail (travaux) dangereux (conformément aux compétences opérationnelles)	Danger(s)		Sujets de prévention pour la formation, instruction et surveillance	Mesures d'accompagnement prises par le professionnel ⁷ de l'entreprise								
		Article(s) ⁸		Formation			Instruction des personnes en formation		Surveillance des personnes en formation			
				Formation en entreprise	Appui durant les CI	Appui de l'EP			fréquentement	régulièrement	occasionnellement	
Manipulation lors du montage et de l'installation de sous-ensembles / machines / installations <u>Compétences opérationnelles :</u> a3 b3; b6; b7 d4; d5; d6; d7; d8; d9	Dangers supplémentaires concernant les «Travaux dans les ateliers de production»		Manipulation lors du montage et de l'installation de sous-ensembles / machines / installations - Prescriptions de sécurité de l'entreprise - Modes d'emploi et fiches de données de sécurité - S'il n'y a pas de protection collective, se protéger avec une EPI antichute. Publications Suva listes de contrôle - Outils manuel www.suva.ch/67078.f - Machines électriques portatives www.suva.ch/67092.f - Plateformes élévatrices www.suva.ch/67064/1.f et www.suva.ch/67064/2.f - Huit règles vitales pour les travaux avec protection par encordement www.suva.ch/84044.f et www.suva.ch/88816.f Information Coupage et soudage – protection efficace de la santé www.suva.ch/44053.f Formation à l'élingage de charges avec une grue www.suva.ch/33099.f	1 ^{ère} et 2 ^{ème} année d'apprentissage	X		Démonstration et application pratique conformément aux exigences minimales spécifiées dans le document <u>Manipulation lors du montage et de l'installation de sous-ensembles / machines / installations</u> et signature sur l'attestation de formation L'employeur est responsable de la sélection et de la formation. La formation doit être documentée.	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à suffisamment	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à bien	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à très bien		
	Brûlures occasionnées par des fluides chauds, étincelles de meulage, incendie et explosions provoqués par des fuites ainsi que par des installations de combustion	4g 5a										
	Lésions occasionnées par l'échappement de fluides sous pression tels qu'air, huiles et gaz	4g 5a										
	Travaux en hauteur : utilisation d'échafaudages, échelles, plates-formes élévatrices, d'EPI anti-chute.	10a 10b 10c										

⁷ Sont réputés professionnels les titulaires d'un certificat fédéral de capacité (d'une attestation fédérale de formation professionnelle si l'orfo le prévoit) ou d'une qualification équivalente dans le domaine de la personne en formation.

⁸ Articles de l'ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes, RS 822.115.2, état au 12.01.2022

Travail (travaux) dangereux (conformément aux compétences opérationnelles)	Danger(s)		Sujets de prévention pour la formation, instruction et surveillance	Mesures d'accompagnement prises par le professionnel ⁹ de l'entreprise						
		Article(s) ¹⁰		Formation			Instruction des personnes en formation	Surveillance des personnes en formation		
				Formation en entreprise	Appui durant les CI	Appui de l'EP		fréquemment	régulièrement	occasionnellement
Mise en service/ entretien de machines, installations, commandes, engins de transport et élimination de pannes <u>Compétences opérationnelles :</u> a3 b3; b4; b6; b7 d4; d5; d6; d7; d8; d9	Dangers supplémentaires concernant les «Travaux dans les ateliers de production»		Mise en service / entretien de machines, installations, commandes, engins de transport et élimination de pannes - Prescriptions de sécurité de l'entreprise - Modes d'emploi et fiches de données de sécurité - S'il n'y a pas de protection collective, se protéger avec une EPI antichute. Publications Suva listes de contrôle - Mesures de protection contre les démarrages intempestifs www.suva.ch/67075.f - Huit règles vitales pour les travaux avec protection par encordement www.suva.ch/84044.f - Plateformes élévatrices www.suva.ch/67064/1.f et www.suva.ch/67064/2.f Information - Contrôle final www.suva.ch/66133.f Supports pédagogiques Maintenance des machines et installations : huit règles vitales www.suva.ch/88813.f Formation à l'élingage de charges avec une grue www.suva.ch/33099.f	Mise en service, entretien et élimination de pannes de sous-ensembles, machines et installations mécaniques et électriques						
	Brûlures occasionnées par des fluides chauds, étincelles de meulage, incendie et explosions provoqués par des fuites ainsi que par des installations de combustion	4g 5a		1 ^{ère} et 2 ^{ème} année d'apprentissage	X		Démonstration et application pratique conformément aux exigences minimales spécifiées dans le document <u>Mise en service, entretien de machines, installations, élimination de pannes</u> et signature sur l'attestation de formation	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles justifiquement	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles justifiquement bien	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles justifiquement très bien
	Lésions occasionnées par l'échappement de fluides sous pression tels qu'air, huiles et gaz	4g 5a								
	Ecrasement, coincement et coupure par un démarrage fortuit de parties mobiles de machines et d'installations (cinématiques, électriques, mécaniques, pneumatiques, hydrauliques)	8b								
	Blessures occasionnées par une mise en marche fortuite de la machine, de l'installation ou d'une partie de la machine ou de l'installation	8c								
	Travaux en hauteur : utilisation d'échafaudages, échelles, plates-formes élévatrices, d'EPI antichute.	10a 10b 10c					L'employeur est responsable de la sélection et de la formation. La formation doit être documentée.			

⁹ Sont réputés professionnels les titulaires d'un certificat fédéral de capacité (d'une attestation fédérale de formation professionnelle si l'orfo le prévoit) ou d'une qualification équivalente dans le domaine de la personne en formation.

¹⁰ Articles de l'ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes, RS 822.115.2, état au 12.01.2022

Travail (travaux) dangereux (conformément aux compétences opérationnelles)	Danger(s)		Sujets de prévention pour la formation, instruction et surveillance	Mesures d'accompagnement prises par le professionnel ¹¹ de l'entreprise			Instruction des personnes en formation	Surveillance des personnes en formation		
		Article(s) 12		Formation en entreprise	Appui durant les CI	Appui de l'EP		fréquemment	régulièrement	occasionnellement
Transports de charges <u>Compétences opérationnelles :</u> a3 b3; b6; b7 d4; d5; d6; d7; d8; d9	Dangers supplémentaires concernant les «Travaux dans les ateliers de production»		Transports de charges - Prescriptions de sécurité de l'entreprise - Modes d'emploi et fiches de données de sécurité Publications Suva listes de contrôle - élingues www.suva.ch/67017.f - Appareils de levage www.suva.ch/67158.f - ponts roulants www.suva.ch/67159.f - Accessoires de levage www.suva.ch/67198.f - Formation et instruction des pontiers www.suva.ch/33081.f Supports pédagogiques Dix règles vitales pour l'élingage des charges www.suva.ch/88801.f Formation à l'élingage de charges avec une grue www.suva.ch/33099.f	1 ^{ère} et 3 ^{ème} année d'apprentissage			Démonstration et application pratique conformément aux exigences minimales spécifiées dans le document <u>Transports de charges</u> et signature sur l'attestation de formation L'employeur est responsable de la sélection et de la formation. La formation doit être documentée.	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à suffisament	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à bien	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à très bien
	Lésions liées au levage et au transport avec des ponts roulants	8a								
	Être heurté ou coincé par une charge suspendue qui oscille, bascule ou tombe	8a								

¹¹ Sont réputés professionnels les titulaires d'un certificat fédéral de capacité (d'une attestation fédérale de formation professionnelle si l'orfo le prévoit) ou d'une qualification équivalente dans le domaine de la personne en formation.

¹² Articles de l'ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes, RS 822.115.2, état au 12.01.2022

Travail (travaux) dangereux (conformément aux compétences opérationnelles)	Danger(s)		Sujets de prévention pour la formation, instruction et surveillance	Mesures d'accompagnement prises par le professionnel ¹³ de l'entreprise			Instruction des personnes en formation	Surveillance des personnes en formation		
		Article(s) 14		Formation en entreprise	Appui durant les CI	Appui de l'EP		fréquemment	régulièrement	occasionnellement
Travaux sur des installations électriques sous tension <u>Compétences opérationnelles :</u> a3 b1; b3; b4; b5; b6; b7 c1; c2; c3; c4; c5 d4; d5; d6; d7; d8; d9	Dangers supplémentaires concernant les «Travaux dans les ateliers de production»		Travaux sur des installations électriques sous tension - Prescriptions de sécurité de l'entreprise - Modes d'emploi et fiches de données de sécurité Publications Suva listes de contrôle - Mesures de protection contre les démarrages intempestifs www.suva.ch/67075.f Information - L'électricité en toute sécurité www.suva.ch/44087.f Supports pédagogiques - Règles vitales pour les travaux sur ou à proximité d'installations électriques www.suva.ch/88814.f - Activités sur ou à proximité d'installations électriques. <u>Directive ESTI n° 407f</u>	1 ^{ère} et 4 ^{ème} année d'apprentissage	X		Il est interdit aux apprentis de travailler sur des installations et des pièces sous tension électrique. Démonstration et application pratique conformément aux exigences minimales spécifiées dans le document <u>Travaux sur des installations électriques sous tension</u> et signature sur l'attestation de formation. Ces travaux ne peuvent être effectués que par des entreprises disposant de l'autorisation correspondante.	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à suffisamment	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à bien	satisfait aux exigences selon la définition des compétences opérationnelles jusqu'à très bien
	Crampes, fibrillation ventriculaire, arrêt cardiaque ou brûlures internes et externes provoquées par l'entrée en contact avec des parties sous tension. Choc électrique mortel provoqué par l'entrée en contact avec des pièces conductrices. Brûlures en cas de courts-circuits et arc électrique. Risques différés comme le cancer de la peau ou des lésions de la rétine par l'arc électrique	4e								

¹³ Sont réputés professionnels les titulaires d'un certificat fédéral de capacité (d'une attestation fédérale de formation professionnelle si l'orfo le prévoit) ou d'une qualification équivalente dans le domaine de la personne en formation.

¹⁴ Articles de l'ordonnance du DEFR sur les travaux dangereux pour les jeunes, RS 822.115.2, état au 12.01.2022