

1.1. Environnement de travail

Le technicien d'études et développement en conception électronique travaille dans un bureau d'études comportant des stations de travail équipées de logiciels de conception CAO (conception assistée par ordinateur) et des logiciels de simulation spécialisés dans le domaine de l'électronique.

La conception d'un circuit électronique implique une approche méthodique pour garantir que le produit final répond à toutes les exigences fonctionnelles et de performances. Pour cela, le Bureau d'études est organisé généralement d'équipes qui interagissent sur des études qu'elles peuvent se partager (par exemple : le technicien d'études et développement en conception électronique peut travailler dans un service recherche et développement, en laboratoire de tests et de mesures, dans une unité de fabrication ou un bureau d'études et méthodes des secteurs utilisant la mécatronique (informatique, automobile, électroménager, aéronautique, télécommunications, matériel médical, imprimerie...).

Les activités lui imposent d'être autonome dans la lecture de toute la documentation électronique, dans la réalisation de fonctions et schémas électroniques, dans l'utilisation de tous les logiciels de conception et de simulation ainsi que dans l'utilisation des langages de programmation.

Certains composants dits « programmables » sont des composants électroniques auxquels on peut injecter un programme. Ces composants s'appellent des « mémoires flash », ils sont très sensibles notamment aux décharges électrostatiques et nécessitent des précautions pour les manipuler et les déposer sur la carte électronique. L'environnement de montage est dit ESD (Electro-Static Discharge), les montages, tests, essais peuvent être réalisés dans les salles blanches.

Les personnes qui les manipulent doivent être contraintes à des règles de travail strictes pour éviter les décharges électrostatiques susceptibles de détruire ces composants, par le simple contact avec une source chargée en courant électrostatiques, comme une personne. Ces mêmes personnes devront se tester et se doter d'équipements de protection isolants ou reliés à un système de protections contre les décharges partielles.

D'ailleurs après montage et contrôle, ces cartes sont vernies pour protéger les composants de ces perturbations électrostatiques. Entre les différentes opérations, ces cartes sont déposées dans des contenants spécifiques adaptés à ces contraintes.

Le technicien d'étude et développement en conception électronique peut être amené à collaborer avec des prototypistes en électronique. Dans ce cadre, il peut être amené à se rendre en salle blanche¹ (salle avec des conditions atmosphériques et de propreté spécifiques) et/ou secteur ESD².

¹ Une salle blanche (parfois dénommée salle propre selon l'usage et certaines spécificités) est une pièce ou une série de pièces où la concentration particulière est maîtrisée afin de minimiser l'introduction, la génération, la rétention de particules à l'intérieur, généralement dans un but spécifique industriel ou de recherche scientifique. Les paramètres tels que la température, l'humidité et la pression relative sont également maintenus à un niveau précis.

² Secteur ESD Certains composants sont très sensibles notamment aux décharges électrostatiques et nécessitent des précautions pour les manipuler et les déposer sur la carte électronique. L'environnement de montage est dit ESD (Electro-Static Discharge)

1.2. Interactions dans l'environnement de travail

Le technicien d'étude et développement en conception électronique, selon l'application de la carte électronique, peut être amené à écrire les routines bas niveau, c'est-à-dire qu'il analyse les données entrantes et sortantes, l'ensemble des contraintes informatiques et traduit dans le langage approprié les fonctions de la routine. Il connaît les protocoles de communication utilisés sur les systèmes qu'il développe et maîtrise les outils de validation.

Le technicien d'étude et développement en électronique fait partie d'une équipe de développement et travaille généralement sous la responsabilité d'un ingénieur de conception et développement.

Le technicien en conception d'études et développement électronique collabore aux études et essais en électronique avec différents techniciens spécialisés tel que ceux qui travaillent à l'implantation des composants sur la carte électronique et assurent le routage des informations

S'agissant de schémas complexes, les concepteurs peuvent se partager le développement d'une des fonctions d'un ensemble. Dans ce cadre, le technicien en conception d'études et développement électronique devra collaborer avec d'autres développeurs ou concepteurs.

REFERENTIEL D'ACTIVITES décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés	REFERENTIEL DE COMPETENCES identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités	REFERENTIEL D'EVALUATION définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<p>Traduction technique d'un besoin fonctionnel du domaine de l'électronique</p> <p><i>Dans le cadre de cette activité, le technicien d'études et développement en conception électronique doit définir les exigences et les spécifications. Cela consiste à décrire clairement l'objectif du circuit, en identifiant les caractéristiques clés, les critères de performance et toutes les exigences spécifiques telles que :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - La consommation d'énergie, les conditions de fonctionnement et l'intégrité du signal ; - L'identification des fonctions que doit accomplir le circuit (par exemple : amplification, conversion de signal, communication, alimentation) ; - La définition des contraintes (alimentation, dimensions, coût, environnement). 	<p>Définir les exigences et les spécifications techniques d'un besoin en électronique</p> <p>Le technicien d'étude et développement en conception électronique, à partir d'un besoin exprimé en lien avec une fonction électronique à assurer, décrit les exigences fonctionnelles et spécifications techniques du produit électronique à développer.</p> <p>Cette compétence vise à vérifier sa capacité à définir les critères de performances du produit, à décrire les objectifs et les caractéristiques techniques du circuit électronique à étudier.</p> <p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p> <p>A partir d'un besoin exprimé en lien avec une fonction électronique à assurer.</p> <p>Les supports d'étude de conception sont fournis (logiciels de conception, supports documentaires en électronique, logiciels de calculs ou applications de calculs...)</p> <p>Les données et instructions nécessaires à l'étude de conception sont fournis (contexte de la demande, exigences de la</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel Ou - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée Et - Avis de l'entreprise 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>La méthode de définition s'appuie sur une analyse détaillée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Du cadre réglementaire • Du périmètre matériel de la conception • Des données fournies par le client et données complémentaires issues de recherches (par exemple : proposition techniques préliminaires issue de l'étude de faisabilité, liste des points spécifiques) <p>Des documents de conception à fournir (dossier de définition)</p>
			<p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p>Le recueil des besoins est structuré et s'appuie sur les supports de l'entreprise (par exemple analyse fonctionnelle, tableaux de consolidation des données, dossier d'analyse...) il est exploitable dans le cadre de la phase d'étude de conception.</p>
			<p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p>Les données complémentaires sont recherchées auprès des interlocuteurs techniques dans un langage adapté au métier (ingénieur, responsable de projet ou de conception). Le cas échéant des précisions nécessaires sont demandées auprès du responsable et intégrées dans la phase de définition des exigences et spécifications techniques du besoin.</p>

<p><i>De plus, le technicien d'études et développement en conception électronique doit développer des schémas fonctionnels. Ce diagramme schématique représente un schéma simplifié avec un détail de la maille plus ou moins grande.</i></p> <p><i>Les besoins du client sont décrits en fonctions principales pouvant constituer un cahier des charges (Par exemple : Modéliser un problème d'électronique en vue de concevoir la solution adaptée à la demande formulée dans le cahier des charges).</i></p> <p><i>Ensuite, le technicien va devoir identifier toutes les fonctions secondaires liées aux fonctions principales qu'il va décrire lors de l'étude.</i></p>	<p>fonction à assurer, contraintes techniques, contraintes de faisabilité...)</p>		<p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p> <p>Les contraintes de faisabilité, économiques, réglementaires, de fonctionnement et de performances de la fonction électronique sont prises en compte dans la phase de définition. Les risques liés à la sécurité, la qualité et l'environnement sont intégrés dans l'analyse.</p>
	<p>Développer un schéma fonctionnel en électronique</p> <p>Cette compétence vise à vérifier que dans le cadre d'une étude de fonction électronique à développer, les spécifications techniques et objectifs du circuit électronique sont transcrits dans un schéma de principe (appelé également schéma fonctionnel).</p> <p>La finalité de cette compétence est de développer un schéma fonctionnel d'un circuit électronique.</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel Ou 	<p><u>En matière de résultats</u></p> <p>Les exigences fonctionnelles et spécifications techniques sont clairement décrites.</p> <p>Les critères de performances sont définis (consommation d'énergie, les conditions de fonctionnement et l'intégrité du signal)</p> <p>Les objectifs du circuit électronique sont clairement décrits et les caractéristiques clés sont identifiées</p> <p>Les éléments de définition des exigences et spécifications techniques sont complets et exploitables.</p> <p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>Le schéma est structuré par fonction ou bloc fonctionnel et facilite la compréhension du système.</p> <p>Le cas échéant la configuration de blocs connus est utilisée (fonctions similaires déjà étudiées).</p> <p>Les calculs nécessaires pour justifier de la pertinence de l'association des fonctions électroniques sont réalisés et leurs cohérences vérifiées.</p> <p>Les symboles des fonctions sont judicieusement choisis et justifiés au regard du résultat que le système électronique doit délivrer (par exemple : amplification, commutation, oscillation...), leur combinaison conduit à assurer la fonction attendue.</p> <p>Les liaisons des composants et points de jonctions sont clairement représentés, les références sont indiquées selon les éléments normalisés, conventions d'écritures et de représentation (C pour un condensateur, R pour résistance, ainsi que pour les circuits</p>

	<p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p> <p>Dans le cadre d'une étude de fonction électronique à concevoir, à adapter ou à développer.</p> <p>A partir de la définition des exigences et des spécifications techniques d'un besoin en électronique.</p> <p>Les supports d'étude nécessaires sont fournis (logiciels de conception, supports documentaires en électronique, logiciels de calculs ou applications de calculs...)</p> <p>Les données et instructions nécessaires à l'étude de conception sont fournis (contexte de la demande, exigences de la fonction à assurer, contraintes techniques, contraintes de faisabilité...)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée <p style="text-align: center;">Et</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Avis de l'entreprise</i> 	<p>intégrés, les transistors, les diodes, etc...) suivi d'un numéro. Les références de tension sont indiquées et orientées.</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p><i>Les supports techniques nécessaires à la réalisation de schéma fonctionnel sont parfaitement exploités (logiciel spécialisé).</i></p> <p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p><i>Les fonctions similaires sont recherchées auprès d'autres techniciens, les informations sont partagées pour faciliter la constitution d'une bibliothèque de schémas fonctionnels.</i></p> <p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p> <p><i>Les contraintes, techniques, réglementaires et de performances et de sécurité sont prises en compte. L'analyse des conditions de sécurité est assurée en termes de points chauds, risques électriques, perturbations électromagnétiques...).</i></p> <p><u>En matière de résultats</u></p> <p>Le schéma fonctionnel établi correspond à la fonction à assurer.</p> <p>Le schéma est conforme aux règles de représentations, il comporte une représentation normalisée des différents composants utilisés.</p> <p>Les caractéristiques sont indiquées (par exemple : valeurs, unités, grandeur physique, signaux...)</p>
--	---	--	---

REFERENTIEL D'ACTIVITES décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés	REFERENTIEL DE COMPETENCES identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités	REFERENTIEL D'ÉVALUATION définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<p>Etudes et simulations d'un système électronique</p> <p><i>À l'aide des outils de conception de type CAO (Conception Assistée par Ordinateur), cette activité consiste à créer un diagramme schématique qui illustre les fonctions secondaires à réaliser en y associant les composants électroniques et leurs connexions, en les raccordant au schéma de principe. Cette étape consiste à s'assurer que les composants critiques sont spécifiés et que les besoins en énergie sont calculés.</i></p> <p><i>Ensuite, le technicien d'études et développement en conception électronique doit simuler le fonctionnement de tout ou partie d'un circuit imprimé : Cela consiste à utiliser des outils de simulation pour prédire le comportement des circuits dans diverses conditions et de vérifier les signaux sortants. Le cas échéant la simulation pourra être réalisée par parties puis regroupées par fonction (Simulation à l'aide de logiciels appropriés les fonctions définies dans le cahier des charges (utilisation des logiciels pour la simulation de circuits électroniques analogiques ou</i></p>	<p>Transcrire un schéma d'implantation et de connexions d'une carte électronique</p> <p>À partir d'un schéma fonctionnel en électronique, cette compétence vise à vérifier l'aptitude du technicien à réaliser un schéma topographique des composants pour en définir leur implantation et de connexion sur une carte électronique.</p> <p>Cette compétence vise à vérifier que les composants critiques sont spécifiés et que leurs besoins en énergie sont calculés, que l'implantation des composants est réalisée dans un souci d'optimisation de la carte électronique et de sa performance (routage, diffusion thermique...)</p> <p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p> <p>Dans le cadre d'une étude de fonction électronique à concevoir, à adapter ou à développer.</p> <p>A partir de la définition des exigences, des spécifications techniques d'un besoin en électronique et d'un schéma fonctionnel.</p> <p>Les supports d'étude nécessaires sont fournis (logiciels de conception ou des outils de conception de type EDA (Electronic Design Automation), supports documentaires en électronique,</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel Ou - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée Et - Avis de l'entreprise 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>Le transfert du schéma de circuit vers une topologie de carte de circuit imprimé est assuré méthodiquement.</p> <p>Le positionnement des composants électroniques, les pistes, les via (trou de raccordements en cuivre) pour former une liaison électrique entre les différentes couches du circuit imprimé permettent de garantir le bon fonctionnement et les performances électriques de la carte.</p> <p>L'application de règles de conception est favorisée en références aux pratiques de l'entreprise. (Protection contre les décharges électrostatiques, Choix de l'espacement adéquat pour les cartes de circuits imprimés, système d'installation de classes de réseaux).</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p><i>Les fonctionnalités du système de conception des circuits imprimés sont maîtrisées et permettent d'optimiser la performance du circuit imprimé.</i></p> <p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p>Les échanges entre techniciens et experts sont réalisés dans un souci de mutualiser les bonnes pratiques de conception.</p> <p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p> <p>Les contraintes de conception, de qualité, de sécurité et de fiabilité sont prises en compte.</p> <p>Le soin apporté lors de la conception (et l'élaboration) du circuit imprimé numérique permet d'éliminer les problèmes tels que les discontinuités d'impédances dans les lignes de transmissions, la</p>

<p>numériques, des logiciels de traitement du signal, de logiciels de calcul matriciel (MATLAB), ...).</p> <p>Les objectifs de la simulation sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La vérification du fonctionnement (amplitude, fréquence, réponse temporelle, etc.). - L'analyse des performances (consommation d'énergie, ou le bruit). - La détection des erreurs (problèmes de conception comme les surtensions, les surintensités, ou les oscillations indésirables). - L'optimisation (Ajuster les valeurs des composants pour améliorer les performances.) 	<p>logiciels de calculs ou applications de calculs...)</p> <p>Les données et instructions nécessaires à l'étude de conception sont fournis (contexte de la demande, exigences de la fonction à assurer, contraintes techniques, contraintes de faisabilité...)</p>		<p>métallisation incorrecte des connexions à trou traversants et d'autres problèmes liés à l'intégrité du signal</p> <p><u>En matière de résultats</u></p> <p>Le schéma topographique des composants est réalisé dans le respect des éléments de définition et du schéma fonctionnel de principe.</p> <p>L'implantation est réalisée dans un souci d'optimisation de la carte électronique et de performance (routage, diffusion thermique, vitesse de transfert des données et signaux numériques et analogiques).</p> <p>Les composants critiques sont spécifiés et les besoins en énergie sont calculés.</p>
<p>Ensuite, le technicien d'études et développement en conception électronique doit sélectionner des composants. Le choix des composants est réalisé en fonction de la conception schématique et des spécifications requises. Chaque composant, on une fonction spécifique qui peut être ou pas variable (fixe : résistance, condensateur, LED, amplificateur, CAN ... ; variable : microcontrôleur, LCD ... Il est nécessaire de créer une nomenclature (BON) qui comprend tous les composants et matériaux nécessaires au circuit. Le cas échéant les circuits</p>	<p>Sélectionner des composants électroniques et élaborer une nomenclature</p> <p>À partir d'un schéma fonctionnel et d'un schéma d'implantation, cette compétence vise à sélectionner les composants électroniques nécessaires à la réalisation de la carte électronique et de les consigner dans une nomenclature après avoir vérifié leurs caractéristiques et compatibilité avec le circuit électronique.</p> <p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle <li style="text-align: center;">Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel <li style="text-align: center;">Ou - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée <li style="text-align: center;">Et 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>Le choix des composants s'appuie sur des éléments techniques issus des documentations des constructeurs et identification des composants actifs et passifs.</p> <p>Les critères de couts, de fiabilité sont pris en compte dans le choix.</p> <p>La compatibilité est vérifiée, comme la vérification des caractéristiques techniques : s'assurer que chaque composant répond aux besoins (par exemple, la plage de tension supportée ou la fréquence de fonctionnement).</p> <p>Le cas échéant des calculs intermédiaires sont réalisés pour justifier de leur choix en consultant les fiches techniques (datasheets) : en étudiant des caractéristiques des composants pour les intégrer correctement.</p>

<p><i>intégrés sont programmés avec les applications dédiées et validées par simulation.</i></p> <p><i>Ensuite, le technicien d'études et développement en conception électronique doit définir le routage de la carte électronique : Développement de la disposition du circuit imprimé (PCB : Printed Circuit Board), en tenant compte du placement et du routage des composants en fonction de leur encombrement. De garantir l'intégrité du signal, la gestion thermique et le respect des directives de conception.</i></p> <p><i>Ensuite, le technicien d'études et développement en conception électronique doit exprimer le besoin de prototypage : conception et réalisation des solutions matérielles à l'aide d'outils de CAO, cartes de développement et concevoir et écrire des solutions logicielles dans le langage de programmation adapté.</i></p> <p><i>Enfin, le technicien d'études et développement en conception électronique doit identifier les points de tests.</i></p>	<p>Dans le cadre d'une étude de fonction électronique à concevoir, à adapter ou à développer.</p> <p>A partir de la définition des exigences et des spécifications techniques d'un besoin en électronique.</p> <p>Les supports d'étude nécessaires sont fournis (logiciels de conception ou des outils de conception de type EDA (Electronic Design Automation), supports documentaires en électronique, logiciels de calculs ou applications de calculs...).</p> <p>Les données et instructions nécessaires à l'étude de conception sont fournis (contexte de la demande, exigences de la fonction à assurer, contraintes techniques, contraintes de faisabilité...)</p>	<p>- Avis de l'entreprise</p>	<p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p>Les nomenclatures sont renseignées de manière exhaustive, les caractéristiques mentionnées sont complètes et exploitables.</p> <p>Les ajouts des détails techniques nécessaires sont réalisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Annotations des composants (chaque composant comporte un identifiant unique (par exemple : R1, C2, U1). <p>Valeurs des composants (par exemple : Indications des valeurs de résistances, capacités, ou toute autre spécification (comme par exemple : 10 kΩ, 100 μF).</p> <hr/> <p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p><i>Les échanges avec d'autres techniciens sont favorisés, le développement ou la mise à jour d'une bibliothèque de composants est recherché.</i></p> <hr/> <p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p> <p><i>Les contraintes techniques, économique et de fiabilité sont prises en compte.</i></p> <hr/> <p><u>En matière de résultats</u></p> <p>Les composants sectionnés tiennent compte de leur fonctionnalité en lien avec le circuit à réaliser (résistance, condensateur. Diodes, microprocesseur...).</p> <p>Leurs caractéristiques sont vérifiées et justifiées au regard des valeurs attendues ou calculées (valeur de résistance, valeur d'impédance, l'inductance, la tolérance, la tension nominale, la température de fonctionnement...).</p>
--	---	-------------------------------	---

	<p>Simuler le fonctionnement d'un circuit électronique Dans le cadre d'une étude de fonction électronique en phase de simulation, cette compétence vise à réaliser la simulation d'un schéma électronique pour vérifier son fonctionnement conformément aux données d'études.</p> <p>Cette compétence vise à vérifier l'aptitude du technicien à adapter la simulation en fonction de la finesse de la simulation au degré de précision que doit assurer le système.</p> <p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p> <p>Dans le cadre d'une étude de fonction électronique en phase de simulation.</p> <p>A partir de la définition des exigences et des spécifications techniques d'un besoin en électronique.</p> <p>Les supports d'étude nécessaires sont fournis (logiciels de conception ou des outils de conception de type EDA (Electronic Design Automation), supports documentaires en électronique, logiciels de calculs ou applications de calculs...).</p> <p>Les données et instructions nécessaires à l'étude de conception sont fournies (contexte de la demande, exigences de la fonction à assurer, contraintes techniques, contraintes de faisabilité...)</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel Ou - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée Et - Avis de l'entreprise 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>La méthode de simulation permet d'assurer une description du comportement du circuit en termes (par exemple selon domaine d'application) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • De fonction numérique, analogique à assurer ; • De simulation du comportement avec un logiciel pour vérifier la conformité avec les besoins, par l'utilisation d'outils de vérification électrique (ERC – Electrical Rule Check) pour s'assurer que le schéma est correct ; • De description structurelle (interconnexions entre les différentes fonctions ou modules) ; • De transfert ou d'envoi de données ou signaux ; • De fonctions logiques ; • ... <p>Différents scénarios de simulation sont prévus selon l'application électronique à assurer.</p> <p>Le cas échéant la méthode de correction mise en œuvre permet de revenir en arrière.</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p><i>Le système ou langage de simulation est adapté à l'application électronique et/ou au langage de description matériel (par exemple : HDL, verilog, VHDL, ...) en cohérence avec les pratiques de l'entreprise.</i></p> <p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p>Les échanges techniques avec les spécialistes et ingénieur de conception sont favorisés dans la phase de compréhension des résultats de simulation.</p> <p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p> <p><i>Les contraintes normatives, de sécurité, de fiabilité et de reproductibilité sont prises en compte dans la phase de simulation.</i></p>
--	---	--	--

			<p><u>En matière de résultats</u></p> <p>Les simulations réalisées permettent de vérifier que la fonction électronique étudiée est assurée (données de sorties conformes aux attentes).</p> <p>Le degré de finesse de la simulation est adapté à la précision que doit assurer le système.</p> <p>Le cas échéant tout écart est analysé et corrigé de manière itérative jusqu'à l'obtention d'une donnée ou valeur acceptable. (Exécution de la simulation : Lancer la simulation et observer les résultats sous forme de graphiques ou de données numériques.).</p>
--	--	--	---

REFERENTIEL D'ACTIVITES décrit les situations de travail et les activités exercées, les métiers ou emplois visés	REFERENTIEL DE COMPETENCES identifie les compétences et les connaissances, y compris transversales, qui découlent du référentiel d'activités	REFERENTIEL D'EVALUATION définit les critères et les modalités d'évaluation des acquis	
		MODALITÉS D'ÉVALUATION	CRITÈRES D'ÉVALUATION
<p>Tests et suivi technique de solutions électroniques</p> <p><i>A partir des points de tests identifiés permettant de valider les fonctions de la carte électronique, et en vue de l'écriture et la réalisation de tests, la validation de solutions matérielles et logicielles, le technicien :</i></p> <p><i>Teste la solution pour confirmer le fonctionnement : cela consiste à effectuer des tests physiques sur des prototypes pour confirmer que le circuit fonctionne comme prévu dans des scénarios réels. Pour cela, il réalise une procédure de test en décrivant : les signaux d'entrées (alimentations, actionneurs, récepteurs à câbler), les appareils de mesures à utiliser ainsi que les routines de tests à réaliser.</i></p> <p><i>Il assure un appui technique à la construction d'un prototype du circuit pour tester et valider sa fonctionnalité. Assister à des tests approfondis pour vérifier que le circuit répond à toutes les spécifications dans le respect des exigences de fabrication et de</i></p>	<p>Définir un protocole de tests et les spécifications techniques d'un prototype pour confirmer le fonctionnement d'un circuit électronique</p> <p>Dans le cadre de tests à définir sur un produit électronique dont les éléments de conception et de définitions sont fournis cette compétence vise à vérifier l'aptitude du technicien à décrire un protocole de test ou d'essai pour confirmer le fonctionnement d'un circuit électronique.</p> <p>A définir les tests physiques à réaliser et à décrire les spécifications techniques des prototypes à mettre créer.</p> <p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p> <p>Dans le cadre de tests à définir sur un produit électronique dont les éléments de conception et de définitions sont fournis.</p> <p>L'environnement de test est spécifié et connu.</p> <p>Les moyens techniques sont mis à disposition (oscilloscope, analyseur logique...)</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel Ou - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée Et - Avis de l'entreprise 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>La méthode de tests du circuit électronique prévoit des tests concourant à vérifier la performance globale du système.</p> <p>Différentes procédures de test, telles que des tests fonctionnels, des tests de performances, des tests de contrainte ou des tests d'utilisabilité sont prévus (par exemple tests de robustesse : surcharges, surtensions, températures élevées). Elles sont cohérentes et systématiques et permettent de fixer des marges de tolérance pour chaque paramètre mesuré.</p> <p>Les résultats issus des tests sont enregistrés selon les formats adaptés (graphiques, tableaux...).</p>
			<p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p>Les outils de test sont sélectionnés en fonction des conditions de compatibilité et de fiabilité du test et selon l'application et judicieusement choisis en fonction des paramètres de l'appareil.</p>
			<p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p>Des échanges techniques ou appuis techniques sont favorisés avec les différents interlocuteurs en charge d'assurer les tests (internes ou externes).</p>
			<p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p>

<p>prototypage telles que par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Techniques d'assemblage : Savoir assembler, souder et tester des composants sur des cartes électroniques. - Prototypage rapide : Aptitude à réaliser des prototypes pour valider les concepts. <p>Sur la base des résultats du prototypage et des tests de fonctionnement, il affine la conception pour résoudre tout problème ou apporter des améliorations et affiner la conception. Ce processus itératif est crucial pour optimiser les performances et la fiabilité du circuit.</p> <p>Le technicien d'études et développement en conception électronique doit vérifier la conformité au regard de la connaissance des normes industrielles comme IPC-A-610, ROHS, ou les normes CE/UL pour garantir la conformité des produits. : Cette étape consiste à s'assurer que le circuit est conforme aux normes industrielles en vigueur afin d'obtenir les certifications nécessaires en matière de sécurité et de fiabilité. Au regard des résultats des tests, il peut modifier son câblage, ses composants, sa programmation (par exemple : Programmation embarquée : Compétences en langages comme C, C++, ou Python pour microcontrôleurs</p>			<p>Les risques liés à l'environnement de l'appareil à tester sont pris en compte.</p> <p>L'environnement de test est choisi en fonction des paramètres et conditions dans laquelle le test doit être assuré (par exemple : différentes températures de tests, niveau d'humidité, ...).</p> <p>Les contraintes de tests sont prises en compte (environnement ESD, propreté, sécurité...).</p> <p><u>En matière de résultats</u></p> <p>Le protocole de tests décrit clairement les caractéristiques du système électronique à tester ou à essayer.</p> <p>Les tests physiques définis ainsi que les spécifications techniques des prototypes permettent de confirmer que le circuit fonctionne comme prévu dans des scénarios réels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les spécifications techniques du prototype sont définies clairement et sont exploitables en vue des tests ; • Les objectifs de test sont définis clairement et sont mesurables ; • Les scénarios de tests réels tiennent compte des conditions dans lesquelles le futur appareil fonctionnera ; • Des relevés sont prévus en vue d'une analyse détaillée. <p>Les résultats de tests sont mis à disposition et exploitables en vue d'une analyse</p>
	<p>Analyser des résultats issus de tests d'un circuit électronique</p> <p>Sur la base d'un produit électronique défini et testé et résultats d'analyses d'un circuit connus et mis à disposition, cette compétence vise à vérifier l'aptitude du technicien à analyser les données issues des tests pour identifier les forces et faiblesses de l'appareil électronique.</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p>	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>Les courbes et relevés sont analysés méthodiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les caractéristiques des relevés sont systématique comparées avec des valeurs de référence ou objectifs à atteindre (Définition des tolérances, comparaison des valeurs mesurées aux valeurs attendues, Identifier les écarts ; • L'analyse des relevés sont complets et couvre des paramètres de performance, de fonctionnement normal, de

<p><i>(ARM, AVR, PIC, etc.) et/ou participation à l'industrialisation des produits et au choix des solutions techniques les plus adaptées (optimisation des coûts), à leur mise en conformité (réglementations spécifiques, CEM, ...).</i></p> <p><i>Enfin, le technicien d'études et développement en conception électronique doit élaborer la documentation. Cette étape consiste à créer une documentation détaillée qui décrit la conception, la fonctionnalité et les résultats des tests du circuit. Cette documentation est indispensable à la fabrication et à la maintenance future.</i></p>	<p>La finalité de cette compétence est de confirmer le fonctionnement de l'appareil ou identifier les modifications ou améliorations nécessaires.</p> <p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p> <p>A partir de résultats de tests fournis sur une application électronique connue.</p> <p>Les données de conceptions sont mises à disposition.</p> <p>L'ensemble des éléments relatifs aux conditions de tests, aux spécifications techniques sont fournis</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle <li style="text-align: center;">Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel <li style="text-align: center;">Ou - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée <li style="text-align: center;">Et - Avis de l'entreprise 	<p>fonctionnement sous contraintes environnementales (la vérification que les conditions de test (température, alimentation, charges connectées) sont bien documentées ;</p> <p>Le croisement des données est assuré dans le cadre de diagnostic pour recherche de dysfonctionnement (Collecte des données avec centralisation des résultats obtenus pour chaque test (valeurs mesurées, graphiques, oscillogrammes, etc.), vérification que les conditions de test (température, alimentation, charges connectées) sont bien documentées.</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p>Les supports d'analyse sont adaptés aux phénomènes à observer (Tableaux des valeurs théoriques avec tolérances, courbes, échelles de données, exemples de graphiques ou courbes attendues, paramètres, tendances, rapport de test (Documentation des mesures réelles, comparaison des résultats obtenus aux valeurs attendues.) ...).</p> <p>Les outils et instruments de test (Oscilloscope, Multimètre, Générateur de signaux, Analyseur de spectre, Sonde de température, Alimentation stabilisée) sont prévus.</p> <p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p>Des échanges sont favorisés avec les interlocuteurs techniques dans le cadre de la compréhension des phénomènes relevés lors des tests.</p> <p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p> <p>Les conditions de tests sont prises en compte et comparées, les données normatives sont intégrées.</p>
---	--	--	--

			<p><u>En matière de résultats</u></p> <p>L'analyse réalisée permet de dégager les forces et faiblesses de l'appareil électronique. (Analyse des écarts, identification des causes possibles : Erreur de conception).</p> <p>Une comparaison des résultats avec les objectifs et critères de tests permet d'identifier le cas échéant des modifications ou améliorations nécessaires ou de confirmer le fonctionnement de l'appareil (pour réaliser les ajustements nécessaires avant la production ou l'intégration finale...).</p>
	<p>Proposer des améliorations d'un circuit électronique</p> <p>Sur la base d'un produit électronique défini et testé et de résultats d'analyses d'un circuit connus, cette compétence vise à vérifier l'aptitude du technicien à proposer des améliorations techniques permettant de traiter des défauts identifiés.</p> <p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p> <p>Sur la base d'un produit électronique défini et testé.</p> <p>Les résultats d'analyses d'un circuit sont connus et fournis.</p> <p>Sur la base d'un défaut identifié.</p> <p>Les conditions de fonctionnement du produit électronique sont connues, les</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle <li style="text-align: center;">Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel <li style="text-align: center;">Ou - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée <li style="text-align: center;">Et - Avis de l'entreprise 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>La méthode de recherche de cause est adaptée, elle s'appuie sur une méthodologie logique et structurée :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les effets du défaut sont analysés ; • Les causes sont identifiées ; • Les solutions permettant de réduire ou supprimer la cause sont formulées <p>Des tests de simulation pour valider les modifications avant de les appliquer sont prévus.</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p>Les supports documentaires et d'analyses sont adaptés au contexte de l'entreprise. Le cas échéant l'usage de supports de l'entreprise est favorisé.</p> <p>Des tests de confirmation ou de validation sont proposés (comme par exemple : soumettre le circuit à des tests de certification pour vérifier la conformité aux standards).</p>

	<p>résultats issus des tests sont mis à disposition.</p> <p>Les améliorations peuvent viser plusieurs objectifs : Performance, Fiabilité, Efficacité énergétique , Coût , Conformité.</p>		<p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p>Des échanges techniques avec les interlocuteurs techniques sont favorisés.</p> <p>La recherche de solution est assurée avec les contributeurs des tests, les solutions sont partagées avec les parties prenantes (par exemple intégration des résultats dans un rapport détaillé pour validation par l'équipe ou le client).</p> <p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p> <p>Les contraintes techniques et réglementaires sont intégrées dans la phase de proposition de solutions.</p> <p>Les conditions de performances, de sécurité, de fonctionnalité sont prises en compte lors des propositions.</p> <p><u>En matière de résultats</u></p> <p>La proposition d'améliorations formulées est pertinente, réaliste et opérationnelle, elle conduit à supprimer ou réduire le défaut.</p>
--	---	--	--

	<p>Documenter les éléments nécessaires à la conformité et la certification d'une carte électronique</p> <p>Cette compétence vise à vérifier l'aptitude du technicien à produire la documentation nécessaire pour à la conformité et la certification d'une carte électronique.</p> <p>Les conditions de réalisation de cette compétence sont les suivantes :</p> <p>Sur la base d'une étude électronique réalisée et sur un produit électronique testé. L'ensemble des données d'étude est mis à disposition.</p> <p>Le contexte normatif est connu, les normes et réglementations sont mises à disposition.</p> <p>Les conditions d'emploi du produit électrique sont connues.</p> <p>Les exigences du client sont connues.</p>	<p>L'UIMM territoriale centre d'examen définit les modalités d'évaluation en concertation avec l'entreprise et les acteurs concernés (entreprise, candidats, UIMM Territoriale...).</p> <p>Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise.</p> <p>Modalités d'évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluation en situation professionnelle réelle Ou - Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel Ou - Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée Et - Avis de l'entreprise 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u></p> <p>La documentation est structurée méthodiquement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elle comporte différentes rubriques ; • Elle suite une logique de classement ; • Elle s'appuie sur des supports à jour par exemple : Versions, dates d'application ; <p>...</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u></p> <p>Les supports documentaires sont adaptés aux pratiques de l'entreprise, ils sont accessibles et exploitables (comme par exemple : Schéma électronique et design PCB ,Dossier technique (Technical Construction File - TCF) , Tests et validations internes)</p> <p><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></p> <p>Les échanges avec les spécialistes sont favorisés, l'accord du responsable est recherché.</p> <p><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></p> <p>Les différents domaines réglementaires sont pris en compte (par exemple):</p> <ul style="list-style-type: none"> • La conformité aux directives basses tensions ; • Le marquage CE ; • Le marquage UL ; • La directive machine ; <p>...</p>
--	---	--	--

			<p><u>En matière de résultats</u></p> <p><i>La documentation produite est exploitable et conforme aux attentes et exigences (exigences d'emploi, exigences environnementales, exigences liées aux normes en vigueur)</i></p>
--	--	--	---