

REFERENTIEL EMPLOI ACTIVITES COMPETENCES DU TITRE PROFESSIONNEL

Electronicien de tests et développement

Niveau 5

Site : <http://travail-emploi.gouv.fr>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	1/42

SOMMAIRE

	Pages
Présentation de l'évolution du titre professionnel	5
Contexte de l'examen du titre professionnel	5
Liste des activités	5
Vue synoptique de l'emploi-type.....	6
Fiche emploi type	7
Fiches activités types de l'emploi	9
Fiches compétences professionnelles de l'emploi	15
Fiche compétences transversales de l'emploi.....	33
Glossaire technique	35
Glossaire du REAC	39

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	3/42

Introduction

Présentation de l'évolution du titre professionnel

L'arrêté du 26 mai 2016 portant sur la révision du titre professionnel « Électronicien(ne) de tests et développement » a été publié dans le Journal Officiel du 7 juin 2016. Il définit le titre professionnel en quatre activités. A l'occasion de la révision de ce titre, il est proposé de supprimer une activité, de reconfigurer les deux premières activités et de renommer et d'élargir le contour de la dernière activité.

Contexte de l'examen du titre professionnel

L'examen du titre s'appuie sur des études de veille, des échanges avec des professionnels, des entretiens avec des titulaires de l'emploi, une enquête en entreprise et l'analyse des offres d'emploi.

L'ensemble des informations ainsi obtenues montre, que :

- Les entreprises souhaitent des professionnels centrés sur l'électronique analogique. Cela est vrai notamment dans les activités de développement. Par ailleurs, les activités numériques confiés à des techniciens concernent principalement les composants programmables de type microcontrôleurs et très peu de type FPGA / CPLD. Enfin, sur le numérique, les techniciens interviennent maintenant principalement dans les phases de mise au point pour finaliser les développements. En conséquence, l'activité correspondante est supprimée. Une partie du contenu est intégrée dans l'activité « Mettre au point un prototype d'équipement électronique » par l'ajout de la compétence « Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique ». Cette activité est renommée « Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique ».
- Les activités autour du test sont devenues plus importantes dans le métier. L'activité « Développer un banc de tests et de mesures d'un équipement » est donc élargie en ajoutant 2 nouvelles compétences et en regroupant les 2 compétences existantes. Elle est renommée « Tester un équipement électronique » ; le code ROME H1504 « Intervention technique en contrôle essai qualité en électricité et électronique » est ajouté.
- Le technicien doit plus prendre en compte dans son travail, les exigences liées à l'industrialisation. De ce fait, une compétence correspondant à ce point est ajoutée dans l'activité « Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique ».
- Les compétences « Définir les fonctions électroniques analogiques sur un outil de CAO » et « Mettre au point les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO » sont rarement mises en œuvre séparément. Elles sont regroupées.
- Les savoirs et savoir-faire des différentes compétences sont mis à jour.

Liste des activités

Ancien TP : Electronicien(ne) de tests et développement

Activités :

- Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique
- Développer les fonctions électroniques numériques d'un équipement électronique
- Mettre au point un prototype d'équipement électronique
- Développer un banc de tests et de mesures d'un équipement

Nouveau TP : Electronicien de tests et développement

Activités :

- Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique
- Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique
- Tester un équipement électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	5/42

Vue synoptique de l'emploi-type

N° Fiche AT	Activités types	N° Fiche CP	Compétences professionnelles
1	Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique	1	Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO
		2	Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO
		3	Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique
2	Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique	4	Mettre en service un prototype d'équipement électronique
		5	Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique
		6	Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique
3	Tester un équipement électronique	7	Préparer les tests d'un équipement électronique
		8	Développer les moyens de tests d'un équipement électronique
		9	Dérouter les tests d'un équipement électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	6/42

FICHE EMPLOI TYPE

Electronicien de tests et développement

Définition de l'emploi type et des conditions d'exercice

A partir de spécifications techniques définies en amont, l'électronicien de tests et développement assure le développement de fonctions électroniques analogiques et la conception de circuits imprimés qu'il s'agisse d'un nouveau développement ou d'une évolution ou amélioration d'un système existant. Il participe à leur industrialisation et maintien en conditions opérationnelles.

A l'aide d'appareils de mesure et de logiciels de tests, il met au point les cartes et équipements électroniques prototypes que lui-même ou d'autres ont développés.

Il participe à la mise au point des applications logicielles des composants programmables présents dans ces cartes et équipements. Si nécessaire, il modifie ou complète les programmes.

Enfin, dans le cadre de la qualification ou du contrôle en fabrication de cartes ou d'équipements, il étudie les moyens de tests nécessaires, prépare les tests et les déroule.

L'électronicien de tests et développement exerce principalement au sein des services étude, recherche et développement, ou dans des services industrialisation et méthode ou des plateformes d'essais. Il travaille en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

Il peut cependant être amené, dans certains cas, à se déplacer chez un client ou un fournisseur pour des essais sur site. Il est autonome dans l'exécution de ses tâches sous la responsabilité d'un chef de projet et/ou chef de service. Dans les tâches complexes, il peut cependant compter sur l'appui et le contrôle d'ingénieurs du bureau d'études, des services industrialisation ou fabrication ou travailler en assistance de ces ingénieurs. Il travaille souvent en équipe pluridisciplinaire et en mode projet. Il s'appuie sur des normes et des procédures liées aux aspects qualité, sécurité, environnement avec le souci du respect des délais et des coûts imposés. Il est en contact avec d'autres services de l'entreprise : commercial, achats, après-vente et même quelquefois directement avec les clients. Il a aussi pour interlocuteur les fournisseurs de matériel et de composants électroniques et informatiques. Il assure une veille technologique régulière ce qui l'amène à exploiter des documentations et informations techniques, dont beaucoup sont en anglais et disponibles en ligne. Il passe beaucoup de temps assis devant des écrans ou des instruments de mesure.

Secteurs d'activité et types d'emplois accessibles par le détenteur du titre

Les différents secteurs d'activités concernés sont principalement :

- Les sous-traitants en électronique (cartes électroniques, systèmes et équipements, composants...)
- Les équipementiers qui utilisent ou mettent en œuvre de l'électronique dans leurs produits (transport, défense, santé, énergie, machines ...)
- Le service technique aux industries (ingénierie, études, essais, maintenance)
- Les services qui comprennent de l'électronique dans les produits qu'ils mettent en œuvre (opérateurs de transport, de télécommunication, de santé...)

Les types d'emplois accessibles sont les suivants :

- Technicien d'étude et de développement en électronique / Développeur en électronique
- Technicien de tests en électronique / Metteur au point d'équipements électroniques
- Technicien en conception d'études et développement électronique (dessinateur)
- Technicien électronicien
- Assistant ingénieur

Réglementation d'activités (le cas échéant)

L'électronicien de tests et développement doit être habilité au niveau BR conformément à la norme NF C 18 – 510.

Equivalences avec d'autres certifications (le cas échéant)

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	7/42

Néant

Liste des activités types et des compétences professionnelles

1. Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique
Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO
Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO
Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique
2. Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique
Mettre en service un prototype d'équipement électronique
Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique
Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique
3. Tester un équipement électronique
Préparer les tests d'un équipement électronique
Développer les moyens de tests d'un équipement électronique
Dérouler les tests d'un équipement électronique

Compétences transversales de l'emploi

Communiquer
Travailler et coopérer au sein d'un collectif
Mettre en oeuvre une démarche de résolution de problème
Apprendre en continu

Niveau et/ou domaine d'activité

Niveau 5 (Cadre national des certifications 2019)
Convention(s) :
Code(s) NSF :
255n--Etudes, dessin et projets en circuits, composants et machines électriques et électroniques
255r--Contrôle, essais, maintenance en électricité, électronique

Fiche(s) Rome de rattachement

H1202 Conception et dessin de produits électriques et électroniques
H1209 Intervention technique en études et développement électronique
H1504 Intervention technique en contrôle essai qualité en électricité et électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	8/42

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 1

Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique

Définition, description de l'activité type et conditions d'exercice

Cette activité consiste, à partir d'une spécification, à développer les schémas des fonctions électroniques analogiques d'une carte électronique d'un équipement à réaliser le placement/routage du circuit imprimé et à participer à l'industrialisation de la carte ou de l'équipement électronique complet dont elle fait partie.

L'électronicien de tests et développement détermine et caractérise les schémas des fonctions. Il réalise et saisit les schémas des fonctions électroniques analogiques sur un outil de CAO. Il choisit les composants électroniques nécessaires et met au point ces fonctions en effectuant des simulations numériques fonctionnelles et temporelles sur ce même outil. Il définit les directives et les contraintes de fabrication (CEM, placement, forme, testabilité, connectique...) pour réaliser une carte. Il met à jour le dossier technique du projet. Ensuite, il dimensionne le circuit imprimé et place les composants. Il route les signaux de la carte sur le circuit imprimé. Puis il optimise ce travail de placement / routage pour bien tenir compte des différentes contraintes électriques, thermiques, géométriques et mécaniques.

S'il doit placer un nouveau composant, il commence par en créer l'empreinte et les caractéristiques électriques dans l'outil de CAO et sauvegarder ce composant dans une bibliothèque.

Il renseigne, édite, sauvegarde et gère l'ensemble du dossier de définition de la carte électronique qui sera utilisé pour sa fabrication et apporte un support technique à différents services (achats, fabrication, service après-vente) en vue d'aider à l'industrialisation de cette carte électronique.

Cette activité s'exerce principalement au sein des services étude, recherche et développement en horaires réguliers de jour. L'électronicien de tests et développement est autonome dans l'exécution de ses tâches sous la responsabilité d'un chef de projet et/ou chef de service. Il travaille souvent en équipe et en mode projet. Il s'appuie sur des normes et des règles liées aux aspects électromagnétiques, notamment CEM et thermiques. Il travaille dans le respect des normes et procédures qualité, sécurité, environnement avec le souci des délais et des coûts imposés. Il est en contact avec d'autres services de l'entreprise : commercial, achats, industrialisation, production et même quelquefois directement avec les clients. Il est également en contact avec les fournisseurs de matériel et de composants électroniques. Il assure une veille technologique régulière et exploite des documentations et informations techniques, dont beaucoup sont en anglais et disponibles en ligne.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Néant

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO

Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO

Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique

Compétences transversales de l'activité type

Communiquer

Travailler et coopérer au sein d'un collectif

Mettre en oeuvre une démarche de résolution de problème

Apprendre en continu

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	9/42

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 2

Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique

Définition, description de l'activité type et conditions d'exercice

Dans le cadre du développement d'un nouvel équipement électronique, cette activité consiste à mettre en service, finaliser et remédier aux problèmes d'un prototype de carte électronique ou d'équipement électronique complet.

L'électronicien de tests et développement commence par contrôler la carte ou l'équipement électronique, à finaliser le montage-câblage si nécessaire, à retoucher certains défauts signalés et à vérifier ses fonctionnalités et caractéristiques matérielles à partir du dossier de définition et à l'aide d'instruments de mesure.

Si ce n'est déjà fait, il télécharge les applications logicielles des composants électroniques programmables (microcontrôleur ou éventuellement FPGA) et vérifie, modifie ou ajoute le code programme de certaines fonctions.

S'il identifie des non-conformités fonctionnelles et structurelles, il cherche, avec l'aide du bureau d'études à en localiser l'origine et à identifier et mettre en œuvre des remèdes matériels ou logiciels.

Cette activité s'exerce principalement au sein des services étude, recherche et développement en horaires réguliers de jour. L'électronicien de tests et développement est autonome dans l'exécution de ses tâches sous la responsabilité d'un chef de projet et/ou chef de service. Dans les tâches complexes, il peut cependant compter sur l'appui et le contrôle d'ingénieurs du bureau d'études, des services industrialisation ou fabrication ou travailler en assistance de ces ingénieurs. Il travaille souvent en équipe pluridisciplinaire et en mode projet. Il s'appuie sur des normes et des procédures liées aux aspects qualité, sécurité, environnement avec le souci du respect des délais. Il est en contact avec d'autres services de l'entreprise : achats, industrialisation et même quelquefois directement avec les clients. Il est également en contact avec les fournisseurs de matériel et de composants électroniques. Il assure une veille technologique régulière et exploite des documentations et informations techniques, dont beaucoup sont en anglais et disponibles en ligne. Il passe beaucoup de temps assis devant des écrans ou des instruments de mesure. Il est amené aussi à utiliser des fers à souder pour débraser et rebraser des composants électroniques sur les cartes.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

L'électronicien de tests et développement doit être habilité au niveau BR conformément à la norme NF C 18 – 510.

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Mettre en service un prototype d'équipement électronique

Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique

Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique

Compétences transversales de l'activité type

Communiquer

Travailler et coopérer au sein d'un collectif

Mettre en œuvre une démarche de résolution de problème

Apprendre en continu

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	11/42

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 3

Tester un équipement électronique

Définition, description de l'activité type et conditions d'exercice

Cette activité consiste à préparer et dérouler les tests d'un équipement électronique ainsi qu'à définir, développer et maintenir les moyens de tests nécessaires. Ces tests servent à qualifier (valider) de nouveaux équipements ou à les contrôler en fin de fabrication.

Après avoir participé à l'identification et à l'analyse de couverture des tests à réaliser, l'électronicien de tests et développement rédige les procédures de tests, définit et développe les moyens de tests matériels, participe à la mise au point des programmes de tests. Il contrôle, voire participe au montage-câblage des moyens de tests qu'il met ensuite en service.

A l'aide de ces moyens de tests matériels et logiciels, il déroule les procédures de tests, vérifie les fonctionnalités et performances attendues et identifie les écarts et non-conformités pour renseigner les rapports de tests exigés.

Cette activité s'exerce en horaires réguliers de jour, au sein des services étude, recherche et développement, en production, en service industrialisation et méthode ou en laboratoire d'essais.

L'électronicien de tests et développement est autonome dans l'exécution de ses tâches sous la responsabilité d'un chef de projet et/ou chef de service. Il travaille souvent en équipe pluridisciplinaire et en mode projet. Il s'appuie sur des normes, des règles et des procédures liées aux aspects métrologie, qualité, sécurité, environnement avec le souci du respect des délais et des coûts imposés. Il est en contact avec d'autres services de l'entreprise : suivant les cas avec le service commercial, achats, production, méthodes, essais. Il est également en contact avec les fournisseurs de matériels. Il assure une veille technologique régulière et exploite des documentations et informations techniques, dont beaucoup sont en anglais et disponibles en ligne.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

L'électronicien de tests et développement doit être habilité au niveau BR conformément à la norme NF C 18 – 510.

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Préparer les tests d'un équipement électronique
Développer les moyens de tests d'un équipement électronique
Dérouler les tests d'un équipement électronique

Compétences transversales de l'activité type

Communiquer
Travailler et coopérer au sein d'un collectif
Mettre en oeuvre une démarche de résolution de problème
Apprendre en continu

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	13/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 1

Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir du découpage fonctionnel d'une carte électronique et des spécifications d'une fonction analogique à réaliser, définir le schéma de la fonction, le saisir dans l'outil de conception assistée par ordinateur (CAO), en caractériser les différents éléments, choisir les composants à l'aide des fiches fournisseurs (datasheets) et vérifier le comportement à l'aide des outils de simulation de la CAO en vue d'obtenir un schéma opérationnel de cette fonction électronique.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie, sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, méthode / industrialisation...) impliqués dans le projet. Dans les tâches complexes, il peut cependant compter sur l'appui et le contrôle d'ingénieurs ou travailler en assistance de ces ingénieurs.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques, internet et de CAO.

Il tient compte des spécifications de la fonction à développer, des contraintes de délai et de coût, des règles et méthodes de développement, des documentations techniques des outils et composants (datasheets) utilisés.

Critères de performance

Les schémas des fonctions développées sont justes et les composants des fonctions correctement choisis et caractérisés.

La simulation donne le comportement attendu par la spécification dans les marges de tolérance et les gammes de fréquence et de température spécifiées.

La démarche de travail et l'utilisation de l'outil de CAO sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.

Les documents techniques en anglais, notamment les datasheets, sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Analyser le découpage fonctionnel (architecture) de la carte électronique et les spécifications de la fonction électronique analogique à développer

Définir et saisir sur la CAO un schéma électronique correspondant à la fonction électronique analogique à développer en s'inspirant de modèles de schémas existants dans une base de données ou sur Internet et en respectant les exigences (CEM, puissance...)

Déterminer les valeurs et caractéristiques des composants de la fonction électronique analogique en vérifiant avec le cas nominal et les cas spécifiques / limites de fonctionnement

Choisir les composants de la fonction électronique analogique et leur technologie à partir de datasheets et/ou d'une base de données de composants et en fonction des exigences (CEM, puissance...)

Valider le comportement du système par la simulation fonctionnelle SPICE, dans le domaine temporel, dans le domaine fréquentiel, avec variation des paramètres, en tenant compte de la température et de la tolérance des composants avec une analyse de type Monte-Carlo

Renseigner les documents de suivi de développement ou de justification

Exploiter des aides en ligne de logiciels et autres notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets des composants

Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	15/42

Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés

Travailler en équipe

Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes...)

Rédiger un rapport technique, une procédure

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients ...)

Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail

Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés

Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Découpage fonctionnel et modélisation

Constitution et technologie de base des systèmes électroniques

Lois générales électriques en régime sinusoïdal

Lois générales de l'électronique permettant l'étude des circuits

Rôles et principes des principales fonctions électroniques : filtrage, oscillation, conversion (numérique analogique et analogique numérique, de tension...), conditionnement de signaux...

Notions de base en traitement du signal

Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs

Notions de base sur les fonctions et composants d'électronique de puissance

Symboles des composants électroniques et standards de représentation des schémas en électronique

Technologies des composants passifs, actifs, programmables, d'interconnexions

Choix technologiques liés à la CEM

Principes de la simulation fonctionnelle SPICE, dans le domaine temporel et fréquentiel

Utilisation des fonctions de saisie et de simulation de la CAO

Structuration et présentation de documents

Anglais technique de l'électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	16/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 2

Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A l'aide des fiches fournisseurs (datasheets), en tenant compte des règles de l'art comme celles de l'IPC, définir les empreintes des nouveaux composants dans l'outil de CAO, participer à la définition du circuit imprimé avec le fabricant et aux règles de placement et de routage des composants sur le circuit imprimé, effectuer et optimiser le placement-routage dans le respect des règles définies en vue d'obtenir les fichiers et éléments nécessaires à la fabrication du circuit imprimé.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études ou au service méthodes, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, méthode / industrialisation) impliqués dans le projet. Dans les tâches complexes, il peut cependant compter sur l'appui et le contrôle d'ingénieurs du bureau d'études, des services industrialisation ou travailler en assistance de ces ingénieurs.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques, internet et de CAO.

Il tient compte des spécifications dimensionnelles, mécaniques et électriques de la carte à développer, des contraintes de délai et de coût, des règles et méthodes de conception et de fabrication de circuits imprimés, des documentations techniques des composants (datasheets) utilisés.

Critères de performance

Les caractéristiques dimensionnelles, mécaniques et électriques du circuit imprimé et des nouveaux composants sont conformes aux spécifications.

Les règles de placement-routage sont définies de façon pertinente et respectées.

La démarche de travail et l'utilisation de l'outil de CAO sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.

Les documents techniques en anglais sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Réaliser les formes et symboles des nouveaux composants et constituants et les sauvegarder dans des bibliothèques

Identifier les particularités techniques du schéma électronique : alimentations, découplages, bus, circuits sensibles, courants forts, vitesse des signaux et des horloges

Définir les règles et directives de placement et de routage en collaboration avec l'ingénieur, en tenant compte des règles de conception (sur la diaphonie, les largeurs de pistes, les plans de masse...), des contraintes électriques (de courant, de CEM...) et mécaniques, des standards tels ceux de l'ISO et/ou de l'IPC

Déterminer avec le fabricant les caractéristiques du circuit imprimé liées à sa fabricabilité (nombre et épaisseur des couches, pas des pistes...) et respectant les contraintes d'impédance, d'intégrité de signal, de CEM et de prix de revient

Délimiter l'ensemble des côtes et zones du circuit imprimé et réaliser l'implantation des composants sur le circuit imprimé en tenant compte des spécificités techniques du schéma électronique, de la technologie des composants, des règles et directives définies pour ce circuit imprimé et des contraintes de fabrication de la carte

Router la carte avec la CAO en respectant les impédances définies pour les pistes, en prenant en compte les contraintes d'isolement, d'échauffement thermique, les problématiques CEM, l'intégrité des signaux et les contraintes de fabrication

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	17/42

Contrôler le respect des directives et contraintes définies pour le circuit imprimé et optimiser le placement-routage à l'aide de l'outil de CAO et/ou de simulation (thermique...)
Exploiter des aides en ligne de logiciels et autres notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets des composants

Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)
Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés
Travailler en équipe
Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes...)
Respecter et appliquer les procédures et modes opératoires

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients...)
Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail
Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés
Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Lois générales électriques en régime sinusoïdal

Rôles et principes des principales fonctions électroniques : filtrage, oscillation, conversion (numérique analogique et analogique numérique, de tension...), conditionnement de signaux...

Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs

Notions de base sur les fonctions et composants d'électronique de puissance

Symboles des composants électroniques et standards de représentation des schémas en électronique

Technologies des composants électroniques associées à leurs caractéristiques physiques (types de boîtiers, brochages, types de montage : CMS / traversants)

Technologies de circuits imprimés (nombre de couches, classes, largeur de pistes, types de vias...) et de leur fabrication

Technologies et processus de production d'une carte électronique à partir d'un circuit imprimé : découpe, perçage, sérigraphie, placement, dépose de colle ou brasure, brasage, nettoyage, vernissage, câblage, contrôles optiques et électriques, reprise...

Filières et techniques de brasage (vague, vague sélective, refusion...)

Notions de base en traitement du signal

Notions de compatibilité électromagnétique : diaphonie, réflexions, perturbations, blindages et isollements

Règles liées au placement-routage notamment dans le domaine de l'isolement électrique, des contraintes CEM et des contraintes thermiques et au travers des normes IPC dont la norme IPC-2221

Modélisation 2D et 3D

Utilisation des fonctions de création d'empreintes de la CAO

Utilisation des fonctions de définition de règles de la CAO

Utilisation des fonctions de placement-routage de la CAO

Caractéristiques (structuration, standards US-Européen de représentation, termes techniques...) des notices techniques de composants (datasheets)

Anglais technique de l'électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	18/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 3

Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir du travail de développement réalisé, en prenant en compte les besoins et contraintes de la fabrication et des différents interlocuteurs, établir le dossier de définition d'une carte électronique et apporter un support technique à différents services (achats, fabrication, service après-vente) en vue d'aider à l'industrialisation de cette carte électronique.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études ou au service méthodes / industrialisation, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie, sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, production, qualité...) et les fournisseurs impliqués dans le projet.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques, internet et de CAO.

Il tient compte des contraintes d'achat et d'obsolescence des composants, des règles et normes de qualité / traçabilité, des exigences de fabrication et de conception (DFM), des délais et des coûts. Dans le cadre du support technique, il tient compte du niveau de compréhension de ses interlocuteurs.

Critères de performance

Les schémas et nomenclatures sont précis, exhaustifs, structurés et tracés.

Le dossier de définition permet de fabriquer la carte électronique équipée.

Des réponses techniques pertinentes sont apportées aux problèmes techniques remontés lors de la fabrication ou de l'exploitation de la carte ou de l'équipement électronique.

Les documents techniques en anglais sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Renseigner, éditer, tracer et sauvegarder l'ensemble du dossier de définition (schémas, nomenclatures - BoM, fichiers de perçage, plans d'équipement, fiches produit...) pour permettre leur utilisation par les autres services (méthodes, fabrication...) et des évolutions ultérieures

Aider à la consultation des fournisseurs (sourcing, choix des composants), le choix des alternatives de composants (gestion des obsolescences)

Participer à la veiller technique sur la technologie et les évolutions des composants et mettre à jour une base de données de composants

Aider à l'élaboration de documents pour la production (procédures de réglage, gammes de montage et de contrôle optique (AOI) et/ou électrique, gabarits de mesure, modes opératoires, notices d'exploitation...)

Participer à la vérification et à la validation du produit par rapport aux normes / règles de fabrication et de conception (DFM)

Participer aux analyses et expertises techniques, en interne ou chez le client, en récupérant et traçant les informations de défauts, en montant des manipulations pour les reproduire et les tester, en vérifiant par tests des spécifications datasheets de composants

Apporter un support technique et formatif aux clients, fournisseurs ou aux autres métiers de l'entreprise (production, qualité, achats, commerciaux, service après-vente)

Exploiter des aides en ligne de logiciels et autres notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets de composants

Respecter les règles d'hygiène, de qualité et de sécurité de l'entreprise

Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	19/42

Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés

Travailler en équipe

Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes...)

Respecter et appliquer les procédures et modes opératoires

Rédiger un rapport technique, une procédure

Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients...)

Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail

Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés

Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Lois générales électriques en régime sinusoïdal

Notions de base en traitement du signal

Rôles et principes des principales fonctions électroniques : filtrage, oscillation, conversion (numérique analogique et analogique numérique, de tension...), conditionnement de signaux...

Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs

Notions de base sur les fonctions et composants d'électronique de puissance

Symboles des composants électroniques et standards de représentation des schémas en électronique

Technologies des composants électroniques associées à leurs caractéristiques physiques (types de boîtiers, brochages, types de montage : CMS / traversants)

Technologies de circuits imprimés (nombre de couches, classes, largeur de pistes, types de vias...) et de leur fabrication

Technologies et processus de production d'une carte électronique à partir d'un circuit imprimé : découpe, perçage, sérigraphie, placement, dépose de colle ou brasure, brasage (à la vague, par refusion...), nettoyage, vernissage, câblage, contrôles optiques (machines AOI) et électriques (lits à clous), reprise ...

Technologies et processus de production d'un équipement électronique (montage mécanique, fabrication de faisceau, câblage, raccordement...)

Principes et constitution des documents utiles à la production (procédures de réglages, gammes de montage, gabarits de mesure, modes opératoires, notice d'exploitation...)

Notions de compatibilité électromagnétique : diaphonie, réflexions, perturbations, blindages et isolements.

Règles liées au placement-routage notamment au travers des normes IPC dont la norme IPC-2221

Caractéristiques (structuration, standards US-Européen de représentation, termes techniques...) des notices techniques de composants (datasheets)

Organisation et contenus d'une présentation et d'un support pédagogique.

Principes et constitution d'un dossier de définition et de ses documents (schémas, nomenclatures - BoM, fichiers de perçage, plans d'équipement, fiches produit)

Utilisation des fonctions des outils bureautiques

Procédures d'archivages

Structuration et présentation de documents

Utilisation des fonctions et critères des guides de choix des distributeurs et fournisseurs de composants sur Internet (ex : RS, Farnell, Mouser...)

Mise en œuvre et fonctions des instruments de mesure de laboratoire en électronique tels que des multimètres, des oscilloscopes numériques, des générateurs de fonctions

Mise en œuvre et fonctions des instruments de tests spécifiques tels que des analyseurs de réseau, des analyseurs de spectre, des générateurs d'impulsions

Anglais technique de l'électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	20/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 4

Mettre en service un prototype d'équipement électronique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir du dossier de définition, à l'aide d'instruments de mesure, contrôler une carte ou un équipement électronique, le finaliser ou le retoucher et vérifier ses fonctionnalités et caractéristiques matérielles et logicielles en vue de le mettre en service.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études ou en service méthode / industrialisation, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie, sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, méthode / industrialisation, qualité...) impliqués dans le projet.

Il travaille avec des outils de brasage/débrasage de composants traversants et CMS et des outils de câblage (pince coupante, pince à dénuder). Il met en œuvre des instruments de mesure et des applications logicielles.

Il tient compte des spécifications et du dossier technique de définition de l'équipement, des contraintes de délai et de coût, des règles et méthodes de montage et de câblage, des documentations techniques des instruments de mesure et applications logicielles utilisés.

Critères de performance

Les défauts visuels et électriques ont été repérés.

Les brasures de composants à faire ou retoucher sont correctement effectuées.

La carte ou l'équipement électronique monté et câblé est complet et conforme au dossier de définition.

Les outils de tests et de mesures sont mis en œuvre correctement et efficacement.

Les mesures sont correctement interprétées et analysées.

Les documents techniques en anglais sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Définir des procédures de vérification et validation d'une carte ou d'un équipement électronique (prototype) à partir de l'analyse du contenu de son dossier de définition (schémas, nomenclatures, fiches techniques, spécifications, données concepteurs...)

Effectuer un contrôle visuel de conformité d'une carte ou d'un équipement électronique à l'aide du dossier de définition

Finaliser et/ou retoucher une carte ou équipement électronique à mettre au point en effectuant des brasages / débrasages de composants ou des câblages / sertissage de fils

Mettre en œuvre les instruments de mesure classiques (Multimètre, alimentations, oscilloscope, GBF...) ou spécifiques (analyseur de spectre...)

Vérifier par simulation, tests, mesures, calculs, les fonctionnalités et les caractéristiques analogiques d'une carte ou équipement électronique à mettre au point et identifier les non-conformités fonctionnelles et structurelles

Implémenter les programmes informatiques de la carte ou de l'équipement électronique à mettre au point, les mettre en œuvre, les configurer et vérifier leurs fonctionnements

Exploiter des aides en ligne de logiciels et autres notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets de composants

Respecter les règles d'hygiène, de qualité et de sécurité de l'entreprise

Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	21/42

Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés

Travailler en équipe

Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes...)

Respecter et appliquer les procédures et modes opératoires

Rédiger un rapport technique, une procédure

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients ...)

Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail

Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés

Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Découpage fonctionnel et modélisation

Constitution et technologie de base des systèmes électroniques

Lois générales électriques en régime sinusoïdal

Lois générales de l'électronique permettant l'étude des circuits

Rôles et principes des principales fonctions électroniques : filtrage, oscillation, conversion (numérique analogique et analogique numérique, de tension...), conditionnement de signaux...

Notions de base en traitement du signal

Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs

Notions de base sur les fonctions et composants d'électronique de puissance

Symboles des composants électroniques et standards de représentation des schémas en électronique

Technologies des composants passifs, actifs, programmables, d'interconnexions

Technologies des composants électroniques associées à leurs caractéristiques physiques (types de boîtiers, brochages, types de montage : CMS / traversants)

Caractéristiques (structuration, standards US-Européen de représentation, termes techniques...) des notices techniques de composants (datasheets)

Principes et constitution d'un dossier de définition et de ses documents (schémas, nomenclatures - BoM, fichiers de perçage, plans d'équipement, fiches produit)

Protection et sécurité électrique (habilitation électrique de niveau BR en environnement labo de test électronique)

Mise en œuvre et fonctions des instruments de mesure de laboratoire en électronique tels que des multimètres, des oscilloscopes numériques, des générateurs de fonctions

Mise en œuvre et fonctions des instruments de tests spécifiques tels que des analyseurs de réseau, des analyseurs de spectre, des générateurs d'impulsions

Principes et constitution d'une procédure

Type de défauts de brasure, de placement de composants, de câblage...

Equipements et procédures anti-ESD

Techniques de base de brasage / débrasage de composants CMS et traversants, de câblage / sertissage de fils

Bases de métrologie (types et caractéristiques des mesures de signaux en électronique ; notions de précision, exactitude, incertitude, erreurs...)

Procédure de téléchargement de programmes sur carte électronique

Anglais technique de l'électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	22/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 5

Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Après avoir installé les outils de développement du composant électronique programmable (microcontrôleur ou éventuellement FPGA), identifié l'architecture numérique de la carte électronique et téléchargé l'application, vérifier, modifier ou ajouter le code programme de certaines fonctions de l'application en vue de rendre fonctionnel cette carte ou cet équipement électronique.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie, sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, méthode / industrialisation...) impliqués dans le projet. Dans les cas complexes, il peut cependant compter sur l'appui et le contrôle d'ingénieurs du bureau d'étude ou travailler en assistance de ces ingénieurs.

Il travaille sur ordinateur avec un environnement de développement logiciel pour système embarqué et/ou pour composants programmables et des outils bureautiques et Internet.

Il met en œuvre des cartes ou kits dans lesquels sont intégrées les fonctions qu'il développe.

Il peut aussi être amené à utiliser des outils d'analyse et de mise au point extérieurs à l'environnement de développement tels que des analyseurs logiques, des analyseurs de protocoles.

Il tient compte des spécifications de la fonction à développer, des contraintes de délai et de coût, des règles et méthodes de programmation, des documentations techniques des outils et composants utilisés.

Critères de performance

Les fonctions modifiées ou ajoutées sont correctement présentées, structurées, commentées et tracées.

Les fonctions modifiées ou ajoutées sont conformes au besoin exprimé (fonctionnalités et performances).

La démarche de travail et l'utilisation des outils de développement sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.

Les documents techniques en anglais sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Installer, configurer et utiliser une plateforme matérielle / logicielle (starter kit, kit de développement) pour systèmes embarqués tels que des systèmes de type Arduino, PIC, Raspberry, STM32 ou Xilinx, Altera
Identifier (rôle et programmation) les fonctions matérielles / logicielles intégrées dans l'équipement micro-informatique (types de processeurs ou de composants programmables, timer, contrôleurs série et parallèle, E/S, CNA / CAN, multiplexeurs, gestionnaire d'interruptions, chien de garde, drivers, boot, algorithmes de traitements du signal, blocs IP ...)

Exploiter, modifier ou créer, en langage C/C++ une fonction de bas niveau ou firmware (initialisation, interfaçage, communication...) d'un microcontrôleur de type Arduino, Raspberry ou PIC, STM32, en respectant les règles définies

Vérifier une fonction d'une application microcontrôleur écrite en C/C++ à l'aide des outils de mise au point de l'environnement de développement et d'instrumentation type analyseur logique

Exploiter ou modifier une fonction dans un composant électronique programmable (FPGA / CPLD) à l'aide d'un langage de description graphique ou textuel de type VHDL, en respectant les règles définies et faire la synthèse logique (téléchargement) du programme dans le composant choisi

Exploiter des aides en ligne de logiciels et autres notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets de composants

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	23/42

Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)

Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés

Travailler en équipe

Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes...)

Respecter et appliquer les procédures et modes opératoires

Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients ...).

Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail

Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés

Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Algèbre de Boole, numération et codage, logique combinatoire (fonctions, mise en équation...)

Logique séquentielle synchrone (séquenceur, machine d'états...)

Rôles et principes des principaux composants numériques (mémoires, bascules, compteurs...)

Architecture matérielle et logicielle des systèmes à microprocesseurs

Architecture interne d'un processeur (microcontrôleur, DSP...)

Architecture, technologie des composants programmables (CPLD, FPGA...)

Notions de base en réseaux filaires et sans fil, bus, protocoles

Notions de base sur les réseaux et protocoles de communication utilisés en électronique type I2C, SPI, CAN

Principes du test et des technologies de tests de cartes électroniques comme le JTAG/BDM, le boundary scan, les points de tests

Simulations fonctionnelle et temporelle, intégration/synthèse, testabilité d'un système opérationnel, analyse de signature...

Algorithmique

Notions de langage de programmation VHDL pour FPGA

Langage de programmation C/C++ pour microcontrôleur

Mise en œuvre et fonctions d'un analyseur logique, d'un analyseur de réseau

Mise en œuvre et fonctions d'une chaîne de développement pour microcontrôleur de type Arduino, PIC, Raspberry, STM32

Anglais technique de l'électronique et de l'informatique embarquée

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	24/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 6

Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir du dossier de définition et de défauts constatés, à l'aide d'instruments de mesure et d'une démarche de diagnostic, identifier et remédier aux dysfonctionnements matériels et logiciels d'une carte ou d'un équipement électronique en vue de le rendre opérationnel.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études ou en service industrialisation, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie, sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, méthode / industrialisation, qualité...) impliqués dans le projet. Dans les cas complexes, il peut cependant compter sur l'appui et le contrôle d'ingénieurs du bureau d'étude, des services industrialisation ou fabrication ou travailler en assistance de ces ingénieurs.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques et Internet.

Il met en œuvre des outils de tests et des instruments de mesure ainsi que des équipements pour braser / débraser des composants ou réaliser des modifications de câblage.

Il tient compte des spécifications et du dossier technique de définition de l'équipement à tester, des contraintes de délai et de coût, des documentations techniques des outils de tests et instruments de mesure utilisés.

Critères de performance

Les mesures effectuées correspondent au diagnostic à réaliser et sont correctement effectuées, interprétées et analysées.

Les non-conformités sont identifiées.

Les modifications apportées corrigent la non-conformité.

Le dossier de définition est mis à jour avec les modifications apportées de façon précise, exhaustive, structurée et tracée.

La démarche de travail et l'utilisation des outils et instruments de mesure sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.

Les documents techniques en anglais sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Collecter des informations (mesures de signaux électriques analogiques ou numériques, récupération de paramètres de configuration / messages de diagnostic...) à l'aide d'instruments de mesure classiques (Multimètre, alimentations, oscilloscope, GBF...) ou spécifiques (analyseur de spectre...), d'outils de diagnostic et du dossier de définition

Interpréter les informations collectées, déduire et vérifier des hypothèses en vue d'identifier les éléments matériels ou logiciels du dysfonctionnement

Changer le composant matériel défectueux (débrassage / rebrassage d'un composant, reprise du câblage ou de la connectique, remplacement d'un sous-ensemble...) ou transmettre au service en capacité de le faire

Modifier le code erroné du composant électronique programmable ou les paramètres de l'application

Rédiger le rapport synthétisant la démarche de résolution de problème de la défaillance constatée et mettre à jour le dossier de définition (schémas, nomenclatures...)

Exploiter des aides en ligne de logiciels et autres notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets de composants

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	25/42

Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)

Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés

Travailler en équipe

Appliquer une démarche de diagnostic

Respecter et appliquer les procédures et modes opératoires

Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise

Rédiger un rapport technique, une procédure

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients ...)

Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail

Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés

Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Constitution et technologie de base des systèmes électroniques

Lois générales électriques en régime sinusoïdal

Lois générales de l'électronique permettant l'étude des circuits

Rôles et principes des principales fonctions électroniques : filtrage, oscillation, conversion (numérique analogique et analogique numérique, de tension...), conditionnement de signaux...

Notions de base en traitement du signal

Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs

Notions de base sur les fonctions et composants d'électronique de puissance

Symboles des composants électroniques et standards de représentation des schémas en électronique.

Technologies des composants passifs, actifs, programmables, d'interconnexions

Méthodologie de diagnostic

Bases de métrologie (types et caractéristiques des mesures de signaux en électronique ; notions de précision, exactitude, incertitude, erreurs...)

Principes du test et des technologies de tests de cartes électroniques comme le test in situ, le JTAG/BDM, le boundary scan, les points de tests

Mise en œuvre et fonctions des instruments de mesure de laboratoire en électronique tels que des multimètres, des oscilloscopes numériques, des générateurs de fonctions

Mise en œuvre et fonctions des instruments de tests spécifiques tels que des analyseurs de réseau, des analyseurs de spectre, des générateurs d'impulsions.

Algèbre de Boole, numération et codage, logique combinatoire (fonctions, mise en équation...)

Logique séquentielle synchrone (séquenceur, machine d'états...)

Rôles et principes des principaux composants numériques (mémoires, bascules, compteurs...)

Architecture matérielle et logicielle des systèmes à microprocesseurs

Architecture interne d'un processeur (microcontrôleur, DSP...)

Architecture, technologie des composants programmables (CPLD, FPGA...)

Notions de base en réseaux filaires et sans fil, bus, protocoles

Notions de base sur les réseaux et protocoles de communication utilisés en électronique type I2C, SPI, CAN

Procédure de téléchargement de programme sur carte électronique

Type de défauts de brasure, de placement de composants, de câblage...

Equipements et procédures anti-ESD

Techniques de base de brasage / débrasage de composants CMS et traversants, de câblage / sertissage de fils

Principes et constitution d'un dossier de définition et de ses documents (schémas, nomenclatures - BoM, fichiers de perçage, plans d'équipement, fiches produit)

Structuration et présentation de documents

Anglais technique de l'électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	26/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 7

Préparer les tests d'un équipement électronique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de son dossier de définition, participer à l'identification des tests et à l'analyse de couverture de tests, définir les types de tests et les moyens de tests et rédiger des procédures de tests matériels et logiciels d'une carte ou équipement électronique.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études ou en service méthode / industrialisation ou en production, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie, sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, méthode / industrialisation, qualité, production...) impliqués dans le projet.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques et Internet.

Il tient compte des spécifications et du dossier technique de définition de l'équipement à tester et des exigences du client, des exigences de la production, des contraintes de délai et de coût, des règles, méthodes et procédures de tests.

Critères de performance

Les besoins de tests sont identifiés correctement et de façon exhaustive.

L'architecture matérielle et logicielle des moyens de tests est correctement définie par rapport aux besoins de tests de la carte ou équipement électronique.

Les procédures de tests sont exhaustives, précises, structurées et correctement définies par rapport aux performances et comportements attendus de la carte ou équipement électronique.

Les documents techniques en anglais sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Participer à l'identification des tests à réaliser (en qualification, en production...), des éléments à tester (E/S Tor et ana, liaisons réseaux / communication, liaisons IHM, blocs fonctionnels...), des cas normaux et limites à prévoir, des résultats (performances) attendus

Etablir l'analyse de couverture de tests en tenant compte du taux de couverture exigé, de l'AMDEC de chaque composant de la carte ou fonction de l'équipement et en identifiant les conséquences des défaillances possibles et la façon de tester

Définir les types de tests (visuel, inspection optique, in situ, électromagnétique, boundary scan / Jtag...), et les objectifs des tests (fonctionnel, performance, climatique ...) à partir de la revue de tests et de l'analyse de couverture

Définir les spécifications des moyens de tests (blocs fonctionnels de tests, synoptique global, choix des équipements matériels et logiciels de tests et mesures...) à partir de la définition des tests à réaliser

Réaliser ou participer à la rédaction des procédures (plans, gammes...) de tests matériels et logiciels de la carte ou équipement électronique à tester

Exploiter des notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets de composants

Respecter les règles d'hygiène, de qualité et de sécurité de l'entreprise

Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)

Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés

Travailler en équipe

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	27/42

Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes ...)
Respecter et appliquer les procédures et modes opératoires
Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise
Rédiger un rapport technique, une procédure

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients ...)
Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail
Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés
Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Analyse fonctionnelle

Constitution et technologie de base des systèmes électroniques

Lois générales électriques en régime sinusoïdal

Lois générales de l'électronique permettant l'étude des circuits

Rôles et principes des principales fonctions électroniques : filtrage, oscillation, conversion (numérique analogique et analogique numérique, de tension...), conditionnement de signaux...

Notions de base en traitement du signal (technologies d'acquisition, de conversion et de conditionnement d'E/S, caractéristiques : résolution, précision, dynamique...)

Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs

Notions de base sur les fonctions et composants d'électronique de puissance

Symboles des composants électroniques et standards de représentation des schémas en électronique.

Technologies des composants passifs, actifs, programmables, d'interconnexions

Bases de métrologie (types et caractéristiques des mesures de signaux en électronique ; notions de précision, exactitude, incertitude, erreurs...)

Architecture et principe de base des systèmes échantillonnés, lois fondamentales de l'échantillonnage

Liaisons numériques en instrumentation de type IEEE, VXI, PXI, USB, Ethernet

Fonctionnement et mise en œuvre des principaux types de capteurs électroniques

Principes et constitution d'un dossier de définition et de ses documents (schémas, nomenclatures - BoM, fichiers de perçage, de plans d'équipement, fiche produit)

Principes et constitution d'une procédure (plan, gamme...) de tests

Principe de l'AMDEC et application aux modes de défaillances des composants électroniques ((composant ouvert, en court-circuit, en dérive, polarisé en inverse...)

Méthodologie de tests (revue de testabilité, analyse de couverture de tests, définition des moyens de tests...)

Caractéristiques des tests : Types (visuel, inspection optique, in situ, électromagnétique, boundary scan / Jtag...), objectifs (fonctionnel, performance, climatique ...), plages de fonctionnement (nominal, aux limites...)

Choix des tests en fonction des éléments à tester (E/S Tor et ana, liaisons réseaux / communication, liaisons IHM, blocs fonctionnels...)

Notions sur les exigences réglementaires : directive basse tension (chocs électriques, circuits de sécurité, isolations, protection des enveloppes, isollements, continuités de masse, échauffements, courants de fuite, conditions de défaut), directive CEM, sécurité électrique et marquage CE

Protection et sécurité électrique (habilitation électrique de niveau BR en environnement labo de test électronique)

Structuration et présentation de documents

Anglais technique de l'électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	28/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 8

Développer les moyens de tests d'un équipement électronique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de leurs spécifications techniques, étudier les équipements matériels des moyens de tests et établir leur dossier de définition, participer à leur montage-câblage et à la mise au point des programmes de tests, mettre en service et contrôler les aspects matériels et logiciels en vue de qualifier ces moyens de tests.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études ou en service méthode / industrialisation ou en production, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie, sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, méthode / industrialisation, qualité, production...) impliqués dans le projet. Dans les tâches complexes, il peut cependant compter sur l'appui et le contrôle d'ingénieurs du bureau d'études, des services industrialisation ou fabrication ou travailler en assistance de ces ingénieurs.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques, Internet et de CAO, mais aussi si nécessaire avec des outils de montage / câblage électrique / électronique et des instruments de mesure.

Il tient compte des spécifications des moyens de tests, des contraintes de délai et de coût, des règles, méthodes et procédures de tests.

Critères de performance

Le dossier de définition technique des équipements matériels de tests est précis, exhaustif, structuré et tracé.

Les moyens de tests sont opérationnels et conformes aux spécifications et qualifications demandées.

La démarche de travail et l'utilisation des outils et instruments de mesure des moyens de tests sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.

Les documents techniques en anglais sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Etudier les équipements matériels des moyens de tests : sondes de mesures, cordons et faisceaux de raccordement à l'équipement, cartes électroniques (cartes d'acquisition d'E/S, cartes de rebouclage d'E/S, lit à clous...) et/ou composants d'interface (relais, convertisseurs A/N...)

Etablir le dossier de définition des moyens matériels de tests (schémas électroniques, plans de câblage, nomenclature...)

Participer au codage et à la mise au point en langage informatique (C/C++, Python, Labview, Visual Basic...) des programmes d'autotests sur la carte ou l'équipement à tester et/ou des programmes de tests sur les moyens matériels de tests (bancs de tests NI ou cartes à microcontrôleur type STM32, Arduino, Microchip avec IHM...)

Suivre la fabrication ou la commande des moyens de tests

Participer au montage / câblage des moyens de tests, à leur raccordement (filaire, réseau, JTAG...) à la carte ou équipement à tester et à l'intégration des programmes de tests et d'autotests

Contrôler (visuellement, électriquement), configurer, mettre en service, qualifier (fonctionnalités, précision et répétabilité des mesures...) les moyens de tests matériels et logiciels

Participer au support technique, à la maintenance, à l'évolution, au suivi et à la traçabilité des moyens de tests

Exploiter des aides en ligne de logiciels et autres notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets de composants

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	29/42

Respecter les règles d'hygiène, de qualité et de sécurité de l'entreprise
 Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)
 Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés
 Travailler en équipe
 Respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes...)
 Respecter et appliquer les procédures et modes opératoires
 Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise
 Rédiger un rapport technique, une procédure

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients ...)

Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail

Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés

Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Constitution et technologie de base des systèmes électroniques

Lois générales électriques en régime sinusoïdal

Lois générales de l'électronique permettant l'étude des circuits

Rôles et principes des principales fonctions électroniques : filtrage, oscillation, conversion (numérique analogique et analogique numérique, de tension...), conditionnement de signaux...

Notions de base en traitement du signal (technologies d'acquisition, de conversion et de conditionnement d'E/S, caractéristiques : résolution, précision, dynamique...)

Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs

Notions de base sur les fonctions et composants d'électronique de puissance

Symboles des composants électroniques et standards de représentation des schémas en électronique.

Technologies des composants passifs, actifs, programmables, d'interconnexions

Bases de métrologie (types et caractéristiques des mesures de signaux en électronique ; notions de précision, exactitude, incertitude, erreurs...)

Architecture et principe de base des systèmes échantillonnés, lois fondamentales de l'échantillonnage.

Liaisons numériques en instrumentation de type IEEE, VXI, PXI, USB, Ethernet.

Fonctionnement et mise en œuvre des principaux types de capteurs électroniques

Principes et constitution d'un dossier de définition et de ses documents (schémas, nomenclatures - BoM, fichiers de perçage, plans d'équipement, fiches produit)

Principes et constitution d'une procédure (plan, gamme...) de tests

Architecture interne d'un processeur (microcontrôleur, DSP...)

Notions de base en réseaux filaires et sans fil, bus, protocoles

Notions de base sur les réseaux et protocoles de communication utilisés en électronique type I2C, SPI, CAN

Principes du test et des technologies de tests de cartes électroniques comme le JTAG/BDM, le boundary scan, les points de tests

Algorithmique

Langage de programmation C/C++ et/ou Labview et/ou Python

Mise en œuvre et fonctions d'une chaîne de développement pour microcontrôleur de type Arduino, PIC, Raspberry, STM32

Mise en œuvre et fonctions d'une instrumentation virtuelle sur base d'un ordinateur PC

Protection et sécurité électrique (habilitation électrique de niveau BR en environnement labo de test électronique)

Anglais technique de l'électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	30/42

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 9

Dérouler les tests d'un équipement électronique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A l'aide des moyens de test matériels et logiciels, dérouler les procédures de tests, vérifier les fonctionnalités et performances attendues et identifier les écarts et non-conformités, renseigner les rapports de tests en vue de valider ou qualifier une carte ou équipement électronique.

Contexte(s) professionnel(s) de mise en œuvre

Cette compétence s'exerce en bureau d'études ou en service industrialisation, en horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de tests et développement travaille en autonomie, sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (bureau d'études, achats, méthode / industrialisation, qualité...) impliqués dans le projet.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques et Internet.

Il met en œuvre des outils de tests et des instruments de mesure.

Il tient compte des spécifications et du dossier technique de définition de l'équipement à tester, des contraintes de délai et de coût, des règles, méthodes et procédures de tests, des documentations techniques des outils de tests et instruments de mesure utilisés.

Critères de performance

Les procédures de tests sont déroulées complètement, méthodiquement et rigoureusement.

Les outils de tests et de mesures sont mis en œuvre correctement et efficacement par rapport aux tests à réaliser.

Les mesures sont correctement interprétées et analysées.

Tous les écarts et non-conformités de la carte ou de l'équipement électronique sont correctement identifiés.

Les résultats et données de tests sont renseignés dans les rapports de tests de façon précise, exhaustive, structurée et tracée.

Les documents techniques en anglais sont compris.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Mettre en œuvre les équipements et moyens de test matériels et logiciels (bancs de test, appareils de mesure, lit à clous, liaison JTAG, programmes de tests et/ou d'autotests ...)

Dérouler les procédures (plans, gammes...) de tests (visuel ou inspection optique et/ou in situ et/ou électromagnétique et/ou boundary scan / Jtag... ; fonctionnel et/ou performance et/ou climatique ...) de la carte ou équipement électronique à tester

Interpréter les mesures et résultats des tests, vérifier les fonctionnalités et performances attendues, identifier les écarts au regard des critères d'acceptabilité, détecter les anomalies ou non-conformités

Renseigner les supports de suivi, rapports de tests, certificats de conformité et recettes

Faire un retour d'expérience vers les autres services, proposer des améliorations sur la carte ou l'équipement électronique et sur les procédures et moyens de tests

Exploiter des aides en ligne de logiciels et autres notices techniques, souvent rédigées en anglais, notamment les datasheets de composants

Respecter les règles d'hygiène, de qualité et de sécurité de l'entreprise

Rechercher, en français ou en anglais, une information technique par rapport à un problème donné par tous les moyens disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, Internet, fournisseurs...)

Organiser et adapter son activité suivant les urgences, priorités, états d'avancement et tâches confiées dans le respect des délais fixés

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	31/42

Travailler en équipe
Respecter et appliquer les procédures et modes opératoires
Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise
Rédiger un rapport technique, une procédure

Communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients ...)

Rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail
Dialoguer avec les collègues et services internes (bureau d'études, fabrication, qualité, achats...) sur les problèmes rencontrés
Partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif

Connaissances :

Constitution et technologie de base des systèmes électroniques
Lois générales électriques en régime sinusoïdal
Lois générales de l'électronique permettant l'étude des circuits
Rôles et principes des principales fonctions électroniques : filtrage, oscillation, conversion (numérique analogique et analogique numérique, de tension...), conditionnement de signaux...
Notions de base en traitement du signal (technologies d'acquisition, de conversion et de conditionnement d'E/S, caractéristiques : résolution, précision, dynamique...)
Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs
Notions de base sur les fonctions et composants d'électronique de puissance
Symboles des composants électroniques et standards de représentation des schémas en électronique
Technologies des composants passifs, actifs, programmables, d'interconnexions
Bases de métrologie (types et caractéristiques des mesures de signaux en électronique ; notions de précision, exactitude, incertitude, erreurs...)
Architecture et principe de base des systèmes échantillonnés, lois fondamentales de l'échantillonnage.
Liaisons numériques en instrumentation de type IEEE, VXI, PXI, USB, Ethernet
Fonctionnement et mise en œuvre des principaux types de capteurs électroniques
Principes et constitution d'une procédure (plan, gamme...) de tests
Notions de base en réseaux filaires et sans fil, bus, protocoles
Notions de base sur les réseaux et protocoles de communication utilisés en électronique type I2C, SPI, CAN
Principes du test et des technologies de tests de cartes électroniques comme le JTAG/BDM, le boundary scan, les points de tests
Algorithmique
Langage de programmation C/C++ et/ou Labview et/ou Python
Mise en œuvre et fonctions d'une chaîne de développement pour microcontrôleur de type Arduino, PIC, Raspberry, STM32
Mise en œuvre et fonctions d'une instrumentation virtuelle sur base d'un ordinateur PC ou d'instruments de mesure connectés
Protection et sécurité électrique (habilitation électrique de niveau BR en environnement labo de test électronique)
Anglais technique de l'électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	32/42

FICHE DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES DE L'EMPLOI TYPE

Communiquer

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre des activités de développement, de mise au point et de tests, documenter son travail, tracer et en rendre compte, échanger et communiquer avec toutes les autres personnes impliquées.

Pour cela :

- créer et mettre à jour les dossiers de définition, commentaires de programmes et autres documents techniques ;
- renseigner les documents de suivi de développement, les rapports de tests ;
- rédiger des rapports techniques, des procédures de tests ;
- communiquer avec son environnement professionnel (autres services de l'entreprise, fournisseurs, clients...) dans le cadre d'un travail collaboratif ou d'assistance technique ;
- rendre compte avec clarté et précision de son activité et des résultats de son travail ;
- partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif.

Critères de performance

Les documents créés ou renseignés sont précis, clairs et structurés.

Le vocabulaire utilisé est adapté à l'interlocuteur.

Les informations fournies sont utiles.

Travailler et coopérer au sein d'un collectif

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre des activités de développement, de mise au point et de tests, travailler en équipe pluridisciplinaire, sous la responsabilité d'un chef de projet ou service.

Pour cela :

- collaborer avec les autres personnes impliquées dans l'activité, notamment sur les problèmes rencontrés ;
- respecter les spécificités d'un développement en mode projets (enchaînement et synchronisation des tâches, planning, points d'étapes...);
- apporter un support technique et formatif aux clients, fournisseurs ou aux autres métiers de l'entreprise (production, qualité, achats, commerciaux, service après-vente) ;
- partager ses expériences avec ses collègues et enrichir le savoir-faire collectif.

Critères de performance

Les informations et remarques des autres collègues impliqués sur le projet sont prises en compte.

L'état d'avancement et les difficultés rencontrées sont remontés aux responsables et/ou au client.

Son travail est synchronisé avec celui des autres acteurs impliqués.

L'état d'avancement et les difficultés rencontrées sont remontés aux responsables et/ou au client.

Mettre en oeuvre une démarche de résolution de problème

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre de la mise au point du prototype, du développement de fonctions électroniques et de moyens de tests et du déroulement des tests, mettre en oeuvre une démarche de diagnostic en vue de repérer un dysfonctionnement, d'en localiser l'origine et d'y remédier si possible.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	33/42

Pour cela, avec l'appui éventuel d'autres personnes, :

- identifier le dysfonctionnement ou la non-conformité et son origine à l'aide d'outils de mesure, de simulation ou de tests ;
- résoudre ces dysfonctionnements ou non-conformités par des modifications matérielles (changement de composants ou de câblage...) ou logicielles (modification de programme ou de configuration...) ;
- capitaliser les informations susceptibles d'être utiles à l'avenir (descriptif d'incident, recherche de solution, indice de performance).

Critères de performance

Le dysfonctionnement ou la non-conformité est identifié, localisé et si possible corrigé.
La solution au dysfonctionnement et la démarche sont tracées.

Apprendre en continu

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Devant la multiplicité, la diversité et l'évolution rapide et fréquente des contextes techniques rencontrés et des outils utilisés et, pour faire face aux problèmes rencontrés dans l'ensemble de ses activités, savoir actualiser en permanence ses connaissances dans les domaines de l'électronique et de l'informatique appliquée à l'électronique.

Pour cela :

- savoir chercher l'information (en français et en anglais) sur Internet, auprès des services d'assistance client, des fournisseurs, dans les notices techniques et les aides en ligne des outils, auprès de ses collègues et des clients ;
- se former en permanence grâce à la presse professionnelle (revues, livres, sites internet), à la visite de salons professionnels ;
- tester de nouveaux outils logiciels ou matériels et comparer techniquement des offres de fournisseurs.

Critères de performance

Les notices techniques en français comme en anglais sont comprises.

La recherche d'informations par rapport à un besoin donné est efficace.

Les compétences techniques manquantes par rapport aux besoins liés aux projets développés sont identifiées et acquises.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	34/42

Glossaire technique

AMDEC

L'**AMDEC** est l'acronyme de "Analyse des modes de marche et de leur criticité". Cette technique d'analyse permet de détecter, les points faibles d'un système afin de les corriger ou de les améliorer.

AOI

Automated Optical Inspection; Une machine AOI réalise le contrôle automatique des cartes en fin de fabrication. Elle est basée sur l'inspection optique (visuelle et/ou rayon X et/ou laser). Cela permet, suivant les machines AOI, de détecter différents types de défauts (de placement de composants, de qualité des brasures, de sérigraphie des pistes et vias...) sur les cartes électroniques fabriquées.

BoM

Bill of material, terme anglais très utilisé en électronique pour désigner la nomenclature.

Brasage / Débrasage / Rebrasage

Le brasage consiste à assembler des surfaces métalliques à l'aide d'un métal ou alliage d'apport (brasure) à l'état liquide. La différence avec le soudage est que les surfaces concernées des pièces assemblées ne participent pas à la fusion et donc à la constitution du joint réalisé. Le débrasage est l'opération inverse du brasage. En électronique, le brasage est l'opération qui permet de fixer les composants électroniques sur le circuit imprimé.

Bus

Ensemble de fils électriques ou pistes électroniques sur une carte servant à transporter des informations électriques entre des équipements ou des composants électroniques.

CAN / CNA

Convertisseur numérique analogique / Convertisseur analogique numérique
Composants électroniques permettant de convertir un signal électronique analogique en signal électronique numérique et vice-versa.
« L'électronique analogique est la discipline traitant des systèmes électroniques sur des grandeurs (tension, courant, charge) à variation continue. Elle diffère de l'électronique numérique dans laquelle ces dernières sont quantifiées. » Source Wikipédia
L'électronique numérique est à la base de tous les traitements informatiques.

CAO

Conception assistée par ordinateur.

Carte électronique

Une carte électronique est un circuit-imprimé équipé avec tous ses composants électroniques.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	35/42

CEM

« La Compatibilité électromagnétique ... est l'aptitude d'un appareil ou d'un système électrique, ou électronique, à fonctionner dans son environnement électromagnétique de façon satisfaisante, sans produire lui-même des perturbations électromagnétiques gênantes pour tout ce qui se trouve dans cet environnement. » Source Wikipédia

Circuit imprimé

Un circuit imprimé est une plaque constituée d'une ou plusieurs couches séparées entre elles par un matériau isolant. Chaque couche comprend des pistes de cuivre qui permettent de réaliser les liaisons électriques entre les composants électroniques qui seront implantés ensuite sur ce circuit imprimé pour constituer la carte électronique. Le circuit imprimé comprend donc aussi des plages d'accueil pour les composants électroniques. Certaines de ces plages comportent des trous pour recevoir des composants « traversants ». Ce n'est pas le cas des plages accueillants des composants CMS (Composants montés en surface).

CMS

Composant monté en surface.
Composant électronique dont le boîtier est déposé sur un support non percé à la différence d'un composant traversant dont les broches traversent le support au travers de trous percés dans le support.

CPLD

Complex programmable logic device.
Type de composant électronique programmable.

Datasheet

Notice technique de composant électronique.

DFM

« Design for manufacturing est l'ensemble des règles utilisées en électronique ... afin de concevoir des produits qui puissent être facilement fabriqués. » Source Wikipédia

DSP

Digital signal processor
Type de microprocesseur spécialisé dans le traitement du signal.

E / S

Entrée / Sortie.
Interface électrique soit en entrée d'une carte électronique pour être reliée à un capteur physique, soit en sortie d'une carte électronique pour être reliée à un actionneur physique.

ESD

ElectroStatic discharge.
Décharge électrostatique.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	36/42

Firmware

Un **firmware**, parfois appelé micrologiciel ou microcode, ou plus rarement logiciel interne ou logiciel embarqué, ou encore microprogramme, est un ensemble d'instructions et de structures de données qui sont intégrées dans du matériel informatique (ordinateur, photocopieur, automate), un disque dur, un routeur, un appareil numérique, etc.) pour qu'il puisse fonctionner.

FPGA

Field programmable gate array.
Type de composant électronique programmable.

GBF

Générateur basse fréquence. Encore appelé générateur de fonction ou plus couramment « synthé », est un appareil utilisé dans le domaine de l'électronique à des fins de test ou de dépannage de cartes électroniques - Source Wikipedia

IPC-2221

L'**IPC** est un organisme américain qui définit des normes de conception et de fabrication pour l'industrie électronique. L'IPC-2221 est la norme générique pour la conception de circuits imprimés.

JTAG / Boundary scan

Ce sont des technologies et des outils qui permettent de faciliter le test des cartes électroniques en accédant de façon automatisée aux broches d'entrée-sortie des circuits intégrés numériques.

Labview

Labview est un produit de National Instrument. C'est un langage de programmation graphique destiné aux ingénieurs et scientifiques. Il permet le développement d'applications de mesures électroniques, d'acquisition de données et de signaux ainsi que le traitement de ces données et signaux.

Marquage CE

Attestation de conformité aux directives européennes.

SPICE

Langage de description utilisée dans les outils de simulation de comportement des composants et circuits électroniques.

Via

Un via est un trou métallisé qui permet d'établir une liaison électrique entre deux couches d'un circuit imprimé.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	37/42

Glossaire du REAC

Activité type

Une activité type est un bloc de compétences qui résulte de l'agrégation de tâches (ce qu'il y a à faire dans l'emploi) dont les missions et finalités sont suffisamment proches pour être regroupées. Elle renvoie au certificat de compétences professionnelles (CCP).

Activité type d'extension

Une activité type d'extension est un bloc de compétences qui résulte de l'agrégation de tâches qui constituent un domaine d'action ou d'intervention élargi de l'emploi type. On la rencontre seulement dans certaines déclinaisons de l'emploi type. Cette activité n'est pas dans tous les TP. Quand elle est présente, elle est attachée à un ou des TP. Elle renvoie au certificat complémentaire de spécialisation (CCS).

Compétence professionnelle

La compétence professionnelle se traduit par une capacité à combiner un ensemble de savoirs, savoir-faire, comportements, conduites, procédures, type de raisonnement, en vue de réaliser une tâche ou une activité. Elle a toujours une finalité professionnelle. Le résultat de sa mise en œuvre est évaluable.

Compétence transversale

La compétence transversale désigne une compétence générique commune aux diverses situations professionnelles de l'emploi type. Parmi les compétences transversales, on peut recenser les compétences correspondant :

- à des savoirs de base,
- à des attitudes comportementales et/ou organisationnelles.

Critère de performance

Un critère de performance sert à porter un jugement d'appréciation sur un objet en termes de résultat(s) attendu(s) : il revêt des aspects qualitatifs et/ou quantitatifs.

Emploi type

L'emploi type est un modèle d'emploi représentatif d'un ensemble d'emplois réels suffisamment proches, en termes de mission, de contenu et d'activités effectuées, pour être regroupées : il s'agit donc d'une modélisation, résultante d'une agrégation critique des emplois.

Référentiel d'Emploi, Activités et Compétences (REAC)

Le REAC est un document public à caractère réglementaire (visé par l'arrêté du titre professionnel) qui s'applique aux titres professionnels du ministère chargé de l'emploi. Il décrit les repères pour une représentation concrète du métier et des compétences qui sont regroupées en activités dans un but de certification.

Savoir

Un savoir est une connaissance mobilisée dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle ainsi qu'un processus cognitif impliqué dans la mise en œuvre de ce savoir.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	39/42

Savoir-faire organisationnel

C'est un savoir et un savoir-faire de l'organisation et du contexte impliqués dans la mise en œuvre de l'activité professionnelle pour une ou plusieurs personnes.

Savoir-faire relationnel

C'est un savoir comportemental et relationnel qui identifie toutes les interactions socioprofessionnelles réalisées dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle pour une personne. Il s'agit d'identifier si la relation s'exerce : à côté de (sous la forme d'échange d'informations) ou en face de (sous la forme de négociation) ou avec (sous la forme de travail en équipe ou en partenariat, etc.).

Savoir-faire technique

Le savoir-faire technique est le savoir procéder, savoir opérer à mobiliser en utilisant une technique dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle ainsi que les processus cognitifs impliqués dans la mise en œuvre de ce savoir-faire.

Titre professionnel

La certification professionnelle délivrée par le ministre chargé de l'emploi est appelée « titre professionnel ». Ce titre atteste que son titulaire maîtrise les compétences, aptitudes et connaissances permettant l'exercice d'activités professionnelles qualifiées. (Article R338-1 et suivants du Code de l'Education).

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	03	12/02/2021	12/02/2021	40/42

Reproduction interdite

Article L 122-4 du code de la propriété intellectuelle

"Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque."



REFERENTIEL D'ÉVALUATION DU TITRE PROFESSIONNEL

Electronicien de tests et développement

Niveau 5

Site : <http://travail-emploi.gouv.fr/>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	1/34

1. Références de la spécialité

Intitulé du titre professionnel : Electronicien de tests et développement

Sigle du titre professionnel : ETD

Niveau : 5 (Cadre national des certifications 2019)

Code(s) NSF : 255n - Etudes, dessin et projets en circuits, composants et machines électriques et électroniques, 255r - Contrôle, essais, maintenance en électricité, électronique-

Code(s) ROME : H1202, H1209, H1504

Formacode : 24335, 24391, 24351, 24392, 24387

Date de l'arrêté : 22/01/2021

Date de parution au JO de l'arrêté : 10/02/2021

Date d'effet de l'arrêté : 07/06/2021

2. Modalités d'évaluation du titre professionnel

(Arrêté du 22 décembre 2015 relatif aux conditions de délivrance du titre professionnel du ministère chargé de l'emploi)

2.1. Les compétences des candidats par VAE ou issus d'un parcours continu de formation pour l'accès au titre professionnel sont évaluées par un jury au vu :

- a) D'une mise en situation professionnelle ou d'une présentation d'un projet réalisé en amont de la session, éventuellement complétée par d'autres modalités d'évaluation : entretien technique, questionnaire professionnel, questionnement à partir de production(s).
- b) Du dossier professionnel et de ses annexes éventuelles.
- c) Des résultats des évaluations passées en cours de formation pour les candidats issus d'un parcours de formation.
- d) D'un entretien avec le jury destiné à vérifier le niveau de maîtrise par le candidat des compétences requises pour l'exercice des activités composant le titre visé.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	3/34

2.2. Les compétences des candidats issus d'un parcours d'accès par capitalisation de certificats de compétences professionnelles (CCP) pour l'accès au titre professionnel sont évaluées par un jury au vu :

- a) Du livret de certification au cours d'un entretien avec le jury destiné à vérifier le niveau de maîtrise par le candidat des compétences requises pour l'exercice des activités composant le titre visé. Cet entretien se déroule en fin de session du dernier CCP.

2.3. Les compétences des candidats pour l'accès aux CCP sont évaluées par un jury au vu :

- a) D'une mise en situation professionnelle ou d'une présentation d'un projet réalisé en amont de la session, éventuellement complétée par d'autres modalités d'évaluation : entretien technique, questionnaire professionnel, questionnement à partir de production(s).
- b) Du dossier professionnel et de ses annexes éventuelles.
- c) Des résultats des évaluations passées en cours de formation pour les candidats issus d'un parcours de formation.

2.4. Les compétences des candidats issus d'un parcours continu de formation ou justifiant d'un an d'expérience dans le métier visé pour l'accès aux certificats complémentaires de spécialisation (CCS) sont évaluées par un jury au vu :

- a) Du titre professionnel obtenu.
- b) D'une mise en situation professionnelle ou d'une présentation d'un projet réalisé en amont de la session, éventuellement complétée par d'autres modalités d'évaluation : entretien technique, questionnaire professionnel, questionnement à partir de production(s).
- c) Du dossier professionnel et de ses annexes éventuelles.
- d) Des résultats des évaluations passées en cours de formation pour les candidats issus d'un parcours de formation.
- e) D'un entretien avec le jury destiné à vérifier le niveau de maîtrise par le candidat des compétences requises pour l'exercice de l'activité du CCS visé.

Chaque modalité d'évaluation, identifiée dans le RE comme partie de la session du titre, du CCP ou du CCS, est décrite dans le dossier technique d'évaluation. Celui-ci précise les modalités et les moyens de mise en œuvre de l'épreuve pour le candidat, le jury, et le centre organisateur.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	4/34

3 Dispositif d'évaluation pour la session du titre professionnel ETD

3.1. Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Présentation d'un projet réalisé en amont de la session	Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique Mettre en service un prototype d'équipement électronique Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique Préparer les tests d'un équipement électronique Développer les moyens de tests d'un équipement électronique Dérouler les tests d'un équipement électronique	01 h 00 min	Le candidat réalise, préalablement à l'épreuve, un dossier technique sur des réalisations effectuées dans le cadre d'un ou plusieurs projets. Au moins un de ces projets doit avoir été réalisé en entreprise et donner lieu à une présentation de 30 minutes environ, axée principalement sur les points suivants de son projet : - besoins exprimés, solutions apportées, outils et techniques mis en œuvre, résultats obtenus ; - déroulement du projet, environnement et démarche de travail. A l'issue de la présentation, le jury questionne le candidat pendant environ 15 minutes sur la compréhension de la présentation et la vérification des compétences mises en œuvre en entreprise. Puis le jury questionne le candidat pendant environ 15 minutes sur la mise en œuvre des autres compétences dans le cadre de ses autres projets.
Autres modalités d'évaluation le cas échéant :			
▪ Entretien technique	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnaire professionnel	Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique Mettre en service un prototype d'équipement électronique Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique Préparer les tests d'un équipement électronique Développer les moyens de tests d'un équipement électronique Dérouler les tests d'un équipement électronique	03 h 00 min	Le questionnaire évalue l'acquisition des principaux concepts techniques liés à chacune des compétences du titre.
▪ Questionnement à partir de production(s)	Sans objet		Sans objet

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	5/34

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Entretien final		00 h 20 min	Y compris le temps d'échange avec le candidat sur le dossier professionnel.
Durée totale de l'épreuve pour le candidat :		04 h 20 min	

Informations complémentaires concernant la présentation d'un projet réalisé en amont de la session :

Le candidat réalise un ou plusieurs projets en entreprise. Si ces projets en entreprise ne couvrent pas l'ensemble des activités, il les complète par d'autres réalisés hors entreprise (formation, fab-lab...).

Le dossier technique réalisé par le candidat pour cette épreuve doit contenir à minima pour chaque projet :

- l'expression du besoin ;
- la présentation technique des outils utilisés et de l'équipement et/ou carte sur lequel porte le projet ;
- la démarche de travail, les collaborations mises en œuvre et les pistes de solutions explorées ;
- la solution mise en œuvre avec une explication et justification des principaux choix et résultats obtenus et suivant les cas, l'explication des calculs, mesures, tests ou simulations effectués ;
- des annexes comprenant suivant les cas les schémas de(s) fonction(s) réalisée(s) ou modifiée(s) et/ou du circuit imprimé et autres documents nécessaires à l'industrialisation, les listings programmes de(s) fonction(s) ajoutée(s) ou modifiée(s), les rapports de mise au point, les procédures et rapports de tests.

Pour appuyer sa présentation, le candidat peut s'aider d'une animation (diaporama, vidéo...) qu'il aura préparée. Si les conditions matérielles organisationnelles et de sécurité le permettent et s'il le juge utile, le candidat peut aussi préparer des documents et équipements spécifiques (matériels ou logiciels) en amont de l'épreuve et les apporter lors du passage devant le jury. Dans le cas de documents ou équipements confidentiels confiés au candidat par l'entreprise, le centre organisateur et le candidat, en accord avec l'entreprise, s'assurent préalablement que les conditions de cette confidentialité peuvent être assurées.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	6/34

3.2. Critères d'évaluation des compétences professionnelles

Compétences professionnelles	Critères d'évaluation	Présentation d'un projet réalisé en amont de la session	Autres modalités d'évaluation		
			Entretien technique	Questionnaire professionnel	Questionnement à partir de production(s)
Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique					
Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO	<p>Les schémas des fonctions développées sont justes et les composants des fonctions correctement choisis et caractérisés.</p> <p>La simulation donne le comportement attendu par la spécification dans les marges de tolérance et les gammes de fréquence et de température spécifiées.</p> <p>La démarche de travail et l'utilisation de l'outil de CAO sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.</p> <p>Les documents techniques en anglais, notamment les datasheets, sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO	<p>Les caractéristiques dimensionnelles, mécaniques et électriques du circuit imprimé et des nouveaux composants sont conformes aux spécifications.</p> <p>Les règles de placement-routage sont définies de façon pertinente et respectées.</p> <p>La démarche de travail et l'utilisation de l'outil de CAO sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.</p> <p>Les documents techniques en anglais sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique	<p>Les schémas et nomenclatures sont précis, exhaustifs, structurés et tracés.</p> <p>Le dossier de définition permet de fabriquer la carte électronique équipée.</p> <p>Des réponses techniques pertinentes sont apportées aux problèmes techniques remontés lors de la fabrication ou de l'exploitation de la carte ou de l'équipement électronique.</p> <p>Les documents techniques en anglais sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	7/34

Compétences professionnelles	Critères d'évaluation	Présentation d'un projet réalisé en amont de la session	Autres modalités d'évaluation		
			Entretien technique	Questionnaire professionnel	Questionnement à partir de production(s)
Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique					
Mettre en service un prototype d'équipement électronique	<p>Les défauts visuels et électriques ont été repérés.</p> <p>Les techniques de brasures de composants sont connues.</p> <p>La carte ou l'équipement électronique monté et câblé est complet et conforme au dossier de définition.</p> <p>Les principes de mise en œuvre des outils de tests et de mesures sont connus.</p> <p>Les mesures sont correctement interprétées et analysées.</p> <p>Les documents techniques en anglais sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique	<p>Les fonctions modifiées ou ajoutées sont correctement présentées, structurées, commentées et tracées.</p> <p>Les fonctions modifiées ou ajoutées sont conformes au besoin exprimé (fonctionnalités et performances).</p> <p>La démarche de travail et l'utilisation des outils de développement sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.</p> <p>Les documents techniques en anglais sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique	<p>Les mesures effectuées correspondent au diagnostic à réaliser et sont correctement effectuées, interprétées et analysées.</p> <p>Les non-conformités sont identifiées.</p> <p>Les modifications apportées corrigent la non-conformité.</p> <p>Le dossier de définition est mis à jour avec les modifications apportées de façon précise, exhaustive, structurée et tracée.</p> <p>La démarche de travail et l'utilisation des outils et instruments de mesure sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.</p> <p>Les documents techniques en anglais sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	8/34

Compétences professionnelles	Critères d'évaluation	Présentation d'un projet réalisé en amont de la session	Autres modalités d'évaluation		
			Entretien technique	Questionnaire professionnel	Questionnement à partir de production(s)
Tester un équipement électronique					
Préparer les tests d'un équipement électronique	<p>Les besoins de tests sont identifiés correctement et de façon exhaustive. L'architecture matérielle et logicielle des moyens de tests est correctement définie par rapport aux besoins de tests de la carte ou équipement électronique.</p> <p>Les procédures de tests sont exhaustives, précises, structurées et correctement définies par rapport aux performances et comportements attendus de la carte ou équipement électronique.</p> <p>Les documents techniques en anglais sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Développer les moyens de tests d'un équipement électronique	<p>Le dossier de définition technique des équipements matériels de tests est précis, exhaustif, structuré et tracé.</p> <p>Les moyens de tests sont opérationnels et conformes aux spécifications et qualifications demandées.</p> <p>La démarche de travail et l'utilisation des outils et instruments de mesure des moyens de tests sont pertinentes par rapport aux tâches à effectuer.</p> <p>Les documents techniques en anglais sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dérouler les tests d'un équipement électronique	<p>Les procédures de tests sont déroulées complètement, méthodiquement et rigoureusement.</p> <p>Les principes de mise en œuvre des outils de tests et de mesures sont connus.</p> <p>Les mesures sont correctement interprétées et analysées.</p> <p>Tous les écarts et non-conformités de la carte ou de l'équipement électronique sont correctement identifiés.</p> <p>Les résultats et données de tests sont renseignés dans les rapports de tests de façon précise, exhaustive, structurée et tracée.</p> <p>Les documents techniques en anglais sont compris.</p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obligations réglementaires le cas échéant :					
Néant					

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	9/34

3.3. Évaluation des compétences transversales

Les compétences transversales sont évaluées au travers des compétences professionnelles.

Compétences transversales	Compétences professionnelles concernées
Communiquer	Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO
	Dérouler les tests d'un équipement électronique
	Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO
	Développer les moyens de tests d'un équipement électronique
	Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique
	Mettre en service un prototype d'équipement électronique
	Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique
	Préparer les tests d'un équipement électronique
	Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique
Travailler et coopérer au sein d'un collectif	Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO
	Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO
	Développer les moyens de tests d'un équipement électronique
	Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique
	Mettre en service un prototype d'équipement électronique
	Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique
	Préparer les tests d'un équipement électronique
	Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique
	Mettre en oeuvre une démarche de résolution de problème
Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO	
Développer les moyens de tests d'un équipement électronique	
Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique	
Mettre en service un prototype d'équipement électronique	
Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique	
Apprendre en continu	Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO
	Dérouler les tests d'un équipement électronique
	Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO
	Développer les moyens de tests d'un équipement électronique
	Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	10/34

Compétences transversales	Compétences professionnelles concernées
	d'équipement électronique
	Mettre en service un prototype d'équipement électronique
	Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique
	Préparer les tests d'un équipement électronique
	Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique

4. Conditions de présence et d'intervention du jury propre au titre ETD

4.1. Durée totale de présence du jury pendant l'épreuve du candidat : 01 h 20 min

4.2. Protocole d'intervention du jury :

Le jury est présent uniquement pendant la présentation du projet.

Le responsable de session doit prévoir un temps supplémentaire d'intervention du jury pour la prise de connaissance de l'épreuve et des dossiers candidats ainsi que la prise en compte des temps de correction et de délibération.

4.3. Conditions particulières de composition du jury :

Sans objet

5. Conditions de surveillance et de confidentialité au cours de la session titre

La présence d'un surveillant est indispensable lors de la passation du questionnaire professionnel.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	11/34

REFERENTIEL D'EVALUATION DES CERTIFICATS DE COMPETENCES PROFESSIONNELLES

Electronicien de tests et développement

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	13/34

CCP

Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique

Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Présentation d'un projet réalisé en amont de la session	Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique	00 h 45 min	Le candidat réalise, préalablement à l'épreuve, un dossier technique sur des réalisations effectuées dans le cadre d'un ou plusieurs projets. Le candidat fait une présentation de 30' environ, axée principalement sur les points suivants de son projet : - besoins exprimés, solutions apportées, outils et techniques mis en œuvre, résultats obtenus ; - déroulement du projet, environnement et démarche de travail. A l'issue de la présentation, le jury questionne le candidat pendant environ 15 minutes sur la compréhension de la présentation et la vérification des compétences mises en œuvre dans le cadre du projet.
Autres modalités d'évaluation le cas échéant :			
▪ Entretien technique	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnaire professionnel	Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO Développer les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO Participer à l'industrialisation d'un équipement électronique	01 h 00 min	Le questionnaire évalue l'acquisition des principaux concepts techniques liés à chacune des compétences du CCP.
▪ Questionnement à partir de production(s)	Sans objet		Sans objet
Durée totale de l'épreuve pour le candidat :		01 h 45 min	

Informations complémentaires concernant la présentation du projet réalisé en amont de la session :

Le dossier technique réalisé par le candidat pour cette épreuve doit contenir à minima :

- l'expression du besoin ;

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	15/34

- la présentation technique des outils utilisés et de l'équipement et/ou carte sur lequel porte le projet ;
- la démarche de travail, les collaborations mises en œuvre et les pistes de solutions explorées ;
- la solution mise en œuvre avec une explication et justification des principaux choix et résultats obtenus et suivant les cas, l'explication des calculs, mesures, tests ou simulations effectués ;
- des annexes comprenant les schémas de(s) fonction(s) réalisée(s) ou modifiée(s) et du circuit imprimé et autres documents nécessaires à l'industrialisation.

Pour appuyer sa présentation, le candidat peut s'aider d'une animation (diaporama, vidéo...) qu'il aura préparée. Si les conditions matérielles organisationnelles et de sécurité le permettent et s'il le juge utile, le candidat peut aussi préparer des documents et équipements spécifiques (matériels ou logiciels) en amont de l'épreuve et les apporter lors du passage devant le jury. Dans le cas de documents ou équipements confidentiels confiés au candidat par l'entreprise, le centre organisateur et le candidat, en accord avec l'entreprise, s'assurent préalablement que les conditions de cette confidentialité peuvent être assurées.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	16/34

Conditions de présence et d'intervention du jury propre au CCP Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique

Durée totale de présence du jury pendant l'épreuve du candidat : 00 h 45 min

Protocole d'intervention du jury :

Le jury est présent uniquement pendant la présentation du projet.

Le responsable de session doit prévoir un temps supplémentaire d'intervention du jury pour la prise de connaissance de l'épreuve et des dossiers candidats ainsi que la prise en compte des temps de correction et de délibération.

Conditions particulières de composition du jury :

Sans objet

Conditions de surveillance et de confidentialité au cours de la session CCP

La présence d'un surveillant est indispensable lors de la passation du questionnaire professionnel.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	17/34

CCP

Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique

Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Présentation d'un projet réalisé en amont de la session	Mettre en service un prototype d'équipement électronique Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique	00 h 45 min	Le candidat réalise, préalablement à l'épreuve, un dossier technique sur des réalisations effectuées dans le cadre d'un ou plusieurs projets. Le candidat effectue une présentation de 30 minutes environ, axée principalement sur les points suivants de son projet : - besoins exprimés, solutions apportées, outils et techniques mis en œuvre, résultats obtenus ; - déroulement du projet, environnement et démarche de travail. A l'issue de la présentation, le jury questionne le candidat pendant environ 15 minutes sur la compréhension de la présentation et la vérification des compétences mises en œuvre dans le cadre du projet.
Autres modalités d'évaluation le cas échéant :			
▪ Entretien technique	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnaire professionnel	Mettre en service un prototype d'équipement électronique Finaliser les applications des composants électroniques programmables d'un prototype d'équipement électronique Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique	01 h 00 min	Le questionnaire évalue l'acquisition des principaux concepts techniques liés à chacune des compétences du CCP.
▪ Questionnement à partir de production(s)	Sans objet		Sans objet
Durée totale de l'épreuve pour le candidat :		01 h 45 min	

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	19/34

Informations complémentaires concernant la présentation du projet réalisé en amont de la session :

Le dossier technique réalisé par le candidat pour cette épreuve doit contenir à minima pour chaque projet :

- l'expression du besoin ;
- la présentation technique des outils et instruments de mesure utilisés et de l'équipement et/ou carte sur lequel porte le projet ;
- la démarche de travail, les collaborations mises en œuvre et les pistes de solutions explorées ;
- les principaux contrôles, mesures et tests réalisés avec une explication des résultats obtenus, des anomalies détectées et des remèdes apportés ;
- des annexes comprenant suivant les cas les schémas de(s) fonction(s) mise(s) au point, les listings programmes de(s) fonction(s) ajoutée(s) et/ou modifiée(s) et/ou mise(s) au point, les rapports de mise au point.

Pour appuyer sa présentation, le candidat peut s'aider d'une animation (diaporama, vidéo...) qu'il aura préparée. Si les conditions matérielles organisationnelles et de sécurité le permettent et s'il le juge utile, le candidat peut aussi préparer des documents et équipements spécifiques (matériels ou logiciels) en amont de l'épreuve et les apporter lors du passage devant le jury. Dans le cas de documents ou équipements confidentiels confiés au candidat par l'entreprise, le centre organisateur et le candidat, en accord avec l'entreprise, s'assurent préalablement que les conditions de cette confidentialité peuvent être assurées.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	20/34

Conditions de présence et d'intervention du jury propre au CCP Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique

Durée totale de présence du jury pendant l'épreuve du candidat : 00 h 45 min

Protocole d'intervention du jury :

Le binôme d'évaluateurs est présent uniquement pendant la présentation du projet.

Le responsable de session doit prévoir un temps supplémentaire d'intervention du jury pour la prise de connaissance de l'épreuve et des dossiers candidats ainsi que la prise en compte des temps de correction et de délibération.

Conditions particulières de composition du jury :

Sans objet

Conditions de surveillance et de confidentialité au cours de la session CCP

La présence d'un surveillant est indispensable lors de la passation du questionnaire professionnel.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	21/34

CCP

Tester un équipement électronique

Modalités d'évaluation des compétences et organisation de l'épreuve

Modalités	Compétences évaluées	Durée	Détail de l'organisation de l'épreuve
Présentation d'un projet réalisé en amont de la session	Préparer les tests d'un équipement électronique Développer les moyens de tests d'un équipement électronique Dérouter les tests d'un équipement électronique	00 h 45 min	Le candidat réalise, préalablement à l'épreuve, un dossier technique sur des réalisations effectuées dans le cadre d'un ou plusieurs projets dont au moins un a été effectué en entreprise. Le candidat fait une présentation de 30' environ, axée principalement sur les points suivants de son projet : - besoins exprimés, solutions apportées, outils et techniques mis en œuvre, résultats obtenus ; - déroulement du projet, environnement et démarche de travail. A l'issue de la présentation, le jury questionne le candidat pendant environ 15 minutes sur la compréhension de la présentation et la vérification des compétences mises en œuvre dans le cadre du projet.
Autres modalités d'évaluation le cas échéant :			
▪ Entretien technique	Sans objet		Sans objet
▪ Questionnaire professionnel	Préparer les tests d'un équipement électronique Développer les moyens de tests d'un équipement électronique Dérouter les tests d'un équipement électronique	01 h 00 min	Le questionnaire évalue l'acquisition des principaux concepts techniques liés à chacune des compétences du CCP.
▪ Questionnement à partir de production(s)	Sans objet		Sans objet
Durée totale de l'épreuve pour le candidat :		01 h 45 min	

Informations complémentaires concernant la présentation du projet réalisé en amont de la session :

Le dossier technique réalisé par le candidat pour cette épreuve doit contenir à minima pour chaque projet :

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	23/34

- l'expression du besoin ;
- la présentation technique des outils utilisés, de l'architecture du système de tests et de l'équipement et/ou carte sur lequel porte le projet de tests ;
- la démarche de travail, les collaborations mises en œuvre et les pistes de solutions explorées ;
- les solutions mises en œuvre pour les procédures de tests et l'étude des moyens de tests avec une explication et justification des principaux choix et résultats obtenus et suivant les cas, l'explication des calculs, mesures, tests ou simulations effectués ;
- des annexes comprenant suivant les cas les schémas des moyens de tests et des équipements à tester et autres documents nécessaires aux tests, les listings programmes des fonctions de tests, les procédures et rapports de tests.

Pour appuyer sa présentation, le candidat peut s'aider d'une animation (diaporama, vidéo...) qu'il aura préparée. Si les conditions matérielles organisationnelles et de sécurité le permettent et s'il le juge utile, le candidat peut aussi préparer des documents et équipements spécifiques (matériels ou logiciels) en amont de l'épreuve et les apporter lors du passage devant le jury. Dans le cas de documents ou équipements confidentiels confiés au candidat par l'entreprise, le centre organisateur et le candidat, en accord avec l'entreprise, s'assurent préalablement que les conditions de cette confidentialité peuvent être assurées.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	24/34

Conditions de présence et d'intervention du jury propre au CCP Tester un équipement électronique

Durée totale de présence du jury pendant l'épreuve du candidat : 00 h 45 min

Protocole d'intervention du jury :

Le jury est présent uniquement pendant la présentation du projet.

Le responsable de session doit prévoir un temps supplémentaire d'intervention du jury pour la prise de connaissance de l'épreuve et des dossiers candidats ainsi que la prise en compte des temps de correction et de délibération.

Conditions particulières de composition du jury :

Sans objet

Conditions de surveillance et de confidentialité au cours de la session CCP

La présence d'un surveillant est indispensable lors de la passation du questionnaire professionnel.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	25/34

Annexe 1

Plateau technique d'évaluation

Electronicien de tests et développement

Locaux

Modalité d'évaluation	Désignation et description des locaux	Observations
Présentation d'un projet réalisé en amont de la session	Un local fermé équipé au minimum d'une table et trois chaises, d'un écran et vidéoprojecteur pour visualiser la présentation du candidat et un tableau blanc ou paperboard avec ses accessoires (marqueurs...).	Ce local doit garantir la qualité et la confidentialité des échanges.
Questionnaire professionnel	Une salle pour la passation du questionnaire professionnel équipée de tables et chaises individuelles, en nombre suffisant pour chaque candidat et pour le surveillant.	Les conditions d'accueil devront empêcher les candidats d'échanger des informations et permettre la libre circulation du surveillant. La salle doit être suffisamment isolée au niveau acoustique évitant toute perturbation externe des candidats.
Entretien final	Un local fermé équipé au minimum d'une table et trois chaises.	Ce local doit garantir la qualité et la confidentialité des échanges.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	27/34

Ressources (pour un candidat)

Certaines ressources peuvent être partagées par plusieurs candidats.

Leur nombre est indiqué dans la colonne « Nombre maximal de candidats pouvant partager la ressource en simultané pendant l'épreuve »

Désignation	Nombre	Description	Nombre maximal de candidats pouvant partager la ressource en simultané pendant l'épreuve	Observations
Postes de travail	1	Un ordinateur de type PC équipé de logiciel de présentation (Power Point par exemple).	1	Le candidat peut utiliser son propre ordinateur.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	28/34

ANNEXE 2

CORRESPONDANCES DU TP

Le titre professionnel Electronicien de tests et développement est composé de certificats de compétences professionnelles (CCP) dont les correspondances sont :

Electronicien(ne) de tests et développement Arrêté du 26/05/2016		Electronicien de tests et développement Arrêté du 22/01/2021	
CCP	Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique	CCP	Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique
CCP	Développer les fonctions électroniques numériques d'un équipement électronique	CCP	Finaliser et mettre au point un prototype d'équipement électronique
CCP	Mettre au point un prototype d'équipement électronique		
CCP	Développer un banc de tests et de mesures d'un équipement	CCP	Tester un équipement électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	29/34

Annexe 3

Glossaire des modalités d'évaluation du référentiel d'évaluation (RE)

Mise en situation professionnelle

Il s'agit d'une reconstitution qui s'inspire d'une situation professionnelle représentative de l'emploi visé par le titre. Elle s'appuie sur le plateau technique d'évaluation défini dans l'annexe 1 du référentiel d'évaluation.

Présentation d'un projet réalisé en amont de la session

Lorsqu'une mise en situation professionnelle est impossible à réaliser, il peut y avoir présentation d'un projet réalisé dans le centre de formation ou en entreprise. Dans cette hypothèse, le candidat prépare ce projet en amont de la session. Dans ce cas, la rubrique « Informations complémentaires concernant la présentation du projet réalisé en amont de la session » mentionne en quoi consiste ce projet.

Entretien technique

L'entretien technique peut être prévu par le référentiel d'évaluation. Sa durée et son périmètre de compétences sont précisés. Il permet si nécessaire d'analyser la mise en situation professionnelle et/ou d'évaluer une (des) compétence(s) particulière(s).

Questionnaire professionnel

Il s'agit d'un questionnaire écrit passé sous surveillance. Cette modalité est nécessaire pour certains métiers lorsque la mise en situation ne permet pas d'évaluer certaines compétences ou connaissances, telles des normes de sécurité. Les questions peuvent être de type questionnaire à choix multiples (QCM), semi-ouvertes ou ouvertes.

Questionnement à partir de production(s)

Il s'agit d'une réalisation particulière (dossier, objet...) élaborée en amont de la session par le candidat, pour évaluer certaines des compétences non évaluables par la mise en situation professionnelle. Elle donne lieu à des questions spécifiques posées par le jury. Dans ce cas, la rubrique « Informations complémentaires concernant le questionnement à partir de production(s) » mentionne en quoi consiste/nt cette/ces production(s).

Entretien final

Il permet au jury de s'assurer, que le candidat possède :

La compréhension et la vision globale du métier quel qu'en soit le contexte d'exercice ;

La connaissance et l'appropriation de la culture professionnelle et des représentations du métier.

Lors de l'entretien final, le jury dispose de l'ensemble du dossier du candidat, dont son dossier professionnel.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date dernier JO	Date de mise à jour	Page
ETD	RE	TP-01298	03	10/02/2021	19/11/2020	31/34

Reproduction interdite

Article L 122-4 du code de la propriété intellectuelle

"Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque."

