



REFERENTIEL EMPLOI ACTIVITES COMPETENCES

DU TITRE PROFESSIONNEL

Electronicien(ne) de tests et développement

Niveau III

Site : <http://www.emploi.gouv.fr>

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	1/44

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	2/44

SOMMAIRE

	Pages
Présentation de l'évolution du Titre Professionnel	5
Contexte de l'examen du Titre Professionnel	5
Tableau des activités	5
Vue synoptique de l'emploi-type	6
Fiche emploi type	7
Fiche activité type	9
Fiche compétence professionnelle	17
Fiche des compétences transversales de l'emploi type	37
Glossaire technique	39
Glossaire du REAC	41

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	3/44

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	4/44

Introduction

Présentation de l'évolution du Titre Professionnel

Le Titre Professionnel «Electronicien(ne) de tests et développement» que l'arrêté de février 2011 avait défini en trois activités types se décline, pour sa révision de 2016, en quatre activités types plus conforme aux nécessités du marché du travail pour l'emploi visé.

Contexte de l'examen du Titre Professionnel

L'examen de ce titre professionnel «Electronicien(ne) de tests et développement» s'est appuyé sur la rencontre de professionnels, notamment de la branche (SNESE), d'enquêtes en entreprises, et d'analyses des offres d'emplois.

De ces études il en a découlé un certain nombre de constatations:

- La réalisation de prototypes diminue au profit de la simulation et de l'utilisation de plateformes (starter kit, kit de développement) type Raspberry Pi, Arduino. L'activité de développement de fonctions électroniques est donc de plus en plus centrée sur les outils informatiques.

- La réalisation de circuits assez simples pour de petites applications principalement dans des PME ou TPE relève de l'ETD. Dans le cas de circuits imprimés sophistiqués, cela relève d'une expertise forte qui en fait un métier à part entière.

- La conception et l'exploitation des bancs de tests d'équipements est en général le fait de spécialiste de la mesure mais le développement du banc de tests est plutôt le fait d'électroniciens de tests et développement.

L'activité de qualification de produits est aussi mise en œuvre par des spécialistes de la mesure autant que par des électroniciens. De plus, les compétences de cette dernière activité sont en général acquises en entreprise du fait d'équipements très coûteux et spécifiques. Les activités de l'ETD sont donc recentrées sur le test des fonctions électroniques d'un équipement et le développement de bancs de tests.

- Il faut aussi noter la persistance non négligeable des besoins en électronique analogique, entre autres en électronique de puissance du fait du développement du photovoltaïque, de la voiture électrique et d'autres aspects autour de l'efficacité énergétique.

De même, l'écoconception et notamment l'efficacité énergétique sont de plus en plus pris en compte dans les nouveaux équipements et cartes électroniques. Ce dernier point est particulièrement vrai avec l'internet des objets où c'est souvent l'autonomie qui fera la différence.

Tableau des activités

Ancien TP	Nouveau TP
Electronicien de tests et développement	Electronicien(ne) de tests et développement
Développer les fonctions électroniques d'un équipement ou d'un système électronique	Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique
Mettre au point les fonctions électroniques d'un équipement ou d'un système électronique.	Développer les fonctions électroniques numériques d'un équipement électronique
Définir et réaliser les tests d'ensemble dans le cadre de la qualification d'un équipement ou d'un système électronique.	Mettre au point un prototype d'équipement électronique
	Développer un banc de tests et de mesures d'un équipement

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	5/44

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	Définir les fonctions électroniques analogiques sur un outil de CAO
		2	Mettre au point les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO
		3	Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO
2	Développer les fonctions électroniques numériques d'un équipement électronique	4	Programmer et mettre au point les fonctions de bas niveau d'un microcontrôleur
		5	Programmer et mettre au point les fonctions électroniques numériques simples d'un composant programmable (FPGA / CPLD)
3	Mettre au point un prototype d'équipement électronique	6	Réaliser tout ou partie d'un prototype d'équipement électronique
		7	Contrôler par des mesures et tests les fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique
		8	Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique
4	Développer un banc de tests et de mesures d'un équipement	9	Définir le banc de tests et de mesures d'un équipement
		10	Développer l'application d'un banc de tests et de mesures

FICHE EMPLOI TYPE

Electronicien(ne) de tests et développement

Définition de l'emploi type et des conditions d'exercice (rubrique RNCP)

A partir de spécifications techniques définies en amont, l'électronicien(ne) de tests et développement assure le développement des fonctions électroniques analogiques et numériques et la conception des circuits imprimés qu'il s'agisse d'un nouveau développement ou d'une évolution ou amélioration d'un système existant.

A l'aide d'appareils de mesure et de logiciels de tests, l'électronicien(ne) de tests et développement met au point les cartes et équipements électroniques prototypes que lui-même ou d'autres ont développés. Il développe les aspects matériels électroniques et logiciels des bancs de tests d'équipements.

L'électronicien(ne) de tests et développement exerce principalement au sein des services étude, recherche et développement, ou dans des services industrialisation et méthode ou des plates-formes d'essais. Il travaille avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

Ce technicien 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. Il travaille souvent en équipe 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 : le commercial, les achats, le SAV et même quelquefois directement avec les clients. Il a aussi pour interlocuteur les fournisseurs de matériel et de composants électroniques et informatiques. Il se doit d'assurer une veille technologique régulière ce qui l'amène à exploiter des documentations et informations techniques, dont beaucoup sont en anglais et disponibles en ligne.

Secteurs d'activité et types d'emplois accessibles par le détenteur du titre (rubrique RNCP)

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 Electronique / Metteur au point d'équipements électroniques

Réglementation d'activités (le cas échéant) (rubrique RNCP)

Néant

Liens avec d'autres certifications (le cas échéant) (rubrique RNCP)

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	7/44

Liste des activités types et des compétences professionnelles

1. Développer les fonctions électroniques analogiques et le circuit imprimé d'un équipement électronique
Définir les fonctions électroniques analogiques sur un outil de CAO
Mettre au point les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO
Concevoir le circuit imprimé d'une carte électronique standard avec un outil de CAO
2. Développer les fonctions électroniques numériques d'un équipement électronique
Programmer et mettre au point les fonctions de bas niveau d'un microcontrôleur
Programmer et mettre au point les fonctions électroniques numériques simples d'un composant programmable (FPGA / CPLD)
3. Mettre au point un prototype d'équipement électronique
Réaliser tout ou partie d'un prototype d'équipement électronique
Contrôler par des mesures et tests les fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique
Remédier aux anomalies des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique
4. Développer un banc de tests et de mesures d'un équipement
Définir le banc de tests et de mesures d'un équipement
Développer l'application d'un banc de tests et de mesures

Compétences transversales de l'emploi (le cas échéant)

Utiliser les technologies de l'information, les outils informatiques et/ou bureautiques
Savoir actualiser ses connaissances et ses compétences
Diagnostiquer un problème et le résoudre

Niveau et/ou domaine d'activité (rubrique RNCP)

Niveau III (Nomenclature de 1969)

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 (rubrique RNCP)

H1202 Conception et dessin de produits électriques et électroniques

H1209 Intervention technique en études et développement électronique

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	8/44

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

L'objectif de cette activité consiste, à partir d'une spécification, à développer les schémas des fonctions électroniques analogiques d'une carte électronique d'un équipement puis à réaliser le placement/routage d'un circuit imprimé standard.

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 met au point ces fonctions en effectuant des simulations numériques fonctionnelles et temporelles sur ce même outil et 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 à 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.

Cette activité s'exerce principalement au sein des services étude, recherche et développement avec des 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 : le commercial, les achats, l'industrialisation, la production et même quelquefois directement avec les clients. Il est également en contact avec les fournisseurs de matériel et de composants électroniques. Il se doit d'assurer 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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	9/44

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Définir les fonctions électroniques analogiques sur un outil de CAO

Mettre au point les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO

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

Compétences transversales de l'activité type (le cas échéant)

Manipuler des chiffres et utiliser les ordres de grandeur

Utiliser les technologies de l'information, les outils informatiques et/ou bureautiques

Savoir actualiser ses connaissances et ses compétences

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	10/44

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 2

Développer les fonctions électroniques numériques d'un équipement électronique

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

L'objectif de cette activité consiste, à partir d'une spécification, à développer les fonctions électroniques numériques pour des cartes électroniques d'un équipement.

Suivant les projets et les équipements, l'électronicien de tests et développement est amené à programmer les fonctions de bas niveau d'un microcontrôleur et/ou à mettre au point les fonctions électroniques numériques d'un composant programmable (FPGA / CPLD).

Pour cela, il analyse la demande et définit le programme à développer ou modifier. En cas de premier développement, il installe les outils de développement. Puis il programme le microcontrôleur ou le composant programmable (FPGA / CPLD), télécharge l'application sur la carte et vérifie le fonctionnement. Dans certains cas et notamment avec les FPGA/CPLD, il réalise une grande partie de la mise au point par simulation avec l'outil de développement. Il met à jour le dossier technique du projet.

Cette activité s'exerce principalement au sein des services étude, recherche et développement avec des 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 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 : le commercial, les achats, l'industrialisation et même quelquefois directement avec les clients. Il est également en contact avec les fournisseurs de matériel et de composants électroniques. Il se doit d'assurer 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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	11/44

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Programmer et mettre au point les fonctions de bas niveau d'un microcontrôleur

Programmer et mettre au point les fonctions électroniques numériques simples d'un composant programmable (FPGA / CPLD)

Compétences transversales de l'activité type (le cas échéant)

Utiliser les technologies de l'information, les outils informatiques et/ou bureautiques

Savoir actualiser ses connaissances et ses compétences

Diagnostiquer un problème et le résoudre

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	12/44

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 3

Mettre au point un prototype d'équipement électronique

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

L'objectif de cette activité consiste à mettre au point un prototype dans le cadre du développement d'un nouvel équipement électronique.

L'électronicien de tests et développement commence par finaliser et contrôler le prototype en approvisionnant les composants manquants, en contrôlant visuellement les cartes prototypes équipées par rapport au dossier de définition et en finalisant le montage-câblage.

Ensuite, après avoir identifié les performances et comportements attendus de l'équipement, il définit et effectue les tests et les mesures de contrôle. Il analyse les résultats et remplit les documents de tests. S'il identifie des non-conformités fonctionnelles et structurelles, il cherche, avec l'aide du Bureau d'Etudes 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 avec des 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 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 : les achats, l'industrialisation et même quelquefois directement avec les clients. Il est également en contact avec les fournisseurs de matériel et de composants électroniques. Il se doit d'assurer 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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	13/44

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Réaliser tout ou partie d'un prototype d'équipement électronique

Contrôler par des mesures et tests les fonctions électroniques d'un prototype d'équipement électronique

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

Compétences transversales de l'activité type (le cas échéant)

Diagnostiquer un problème et proposer des pistes de solutions en lien avec les spécialistes

Évaluer des performances et/ou des résultats

Manipuler, manœuvrer, avec dextérité des outils, des composants et des équipements

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	14/44

FICHE ACTIVITÉ TYPE
N° 4

Développer un banc de tests et de mesures d'un équipement

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

L'objectif de cette activité consiste, à partir d'une spécification, à développer un banc de tests et de mesures d'un équipement. Ces bancs de tests sont développés, soit pour le contrôle en production d'équipements, soit pour des essais de qualification ou de mise au point de nouveaux équipements.

Après avoir identifié les performances et les comportements attendus pour l'équipement à tester, l'électronicien de tests et développement définit l'architecture matérielle et logicielle du banc de tests et donne les directives pour en permettre la réalisation. Il développe et met au point l'application informatique du banc de tests. Après avoir mis en place le banc de tests et ses équipements, il le met en service et le valide.

Cette activité s'exerce, avec des horaires réguliers de jour, au sein des services étude, recherche et développement ou en production ou 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 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 commercial, les achats, la production, les méthodes, les essais. Il est également en contact avec les fournisseurs de matériels. Il se doit d'assurer 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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	15/44

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Définir le banc de tests et de mesures d'un équipement
Développer l'application d'un banc de tests et de mesures

Compétences transversales de l'activité type (le cas échéant)

Utiliser les technologies de l'information, les outils informatiques et/ou bureautiques
Savoir actualiser ses connaissances et ses compétences
Évaluer des performances et/ou des résultats

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	16/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 1

Définir les fonctions électroniques analogiques sur un outil de CAO

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Définir les fonctions électroniques analogiques sur un outil de CAO :

- Déterminer et caractériser les schémas des fonctions.
- Saisir et documenter les schémas sur la CAO.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation,...) impliqués sur le projet.

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

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 fonctions de saisie de schémas utilisées dans l'outil de CAO sont mises en œuvre correctement et efficacement par rapport au travail à réaliser.

Les schémas des fonctions sont justes (choix des composants et des liaisons) et correctement dimensionnés (valeurs des composants).

Les schémas et documentations annexes sont précis, exhaustifs, structurés et tracés.

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissances :

Méthodologie d'analyse descendante (méthodologie " TOP DOWN ")

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 principaux composants et circuits passifs et actifs

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

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

Notions de base en traitement du signal

Utilisation des fonctions de saisie de schémas de la CAO

Anglais technique de l'électronique

Structuration et présentation de documents

Organisation et procédures qualité type

Analyser les spécifications des fonctions électroniques analogiques à développer

Analyser et exploiter un datasheet de composants

Caractériser chaque fonction en termes de résultats attendus

Déterminer les schémas des fonctions électroniques à réaliser

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	17/44

Identifier des schémas fonctionnels électroniques existants dans l'outil informatique de CAO
Choisir les technologies des composants adaptées au besoin technique
Déterminer pour chaque schéma les caractéristiques et valeurs précises des composants qui en font partie
Installer et configurer un outil informatique de CAO
Saisir et documenter des schémas électroniques avec un outil informatique de CAO
Exploiter les documentations techniques en anglais

Travailler en équipe et en mode projet
Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les services achats, méthode et fabrication des cartes

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté
Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail
Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)
Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	18/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 2

Mettre au point les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Mettre au point les fonctions électroniques analogiques avec un outil de CAO :

- Vérifier la tenue des spécifications par simulation.
- Modifier les schémas en conséquence.
- Donner les directives de fabrication.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation,...) impliqués sur le projet.

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

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 fonctions de simulation sont mises en œuvre de façon adéquate par rapport aux fonctions d'électronique analogiques à mettre au point.

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

Les directives de fabrication et nomenclatures sont précises, exhaustives, structurées et tracées.

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

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 principaux composants et circuits passifs et actifs

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

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

Notions de base en traitement du signal

Choix technologiques liés à la CEM

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

Utilisation des fonctions de simulation de la CAO

Anglais technique de l'électronique

Structuration et présentation de documents

Organisation et procédures qualités type

Mettre en œuvre les fonctionnalités de simulation (fichiers de stimulus...) de la CAO

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	19/44

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
Déterminer les modifications de fonctions électroniques à réaliser
Donner les directives et les contraintes (CEM, placement, forme, testabilité, connectique...) pour réaliser un prototype
Indiquer les références des produits ou des composants (nomenclature)
Participer au choix des alternatives de composants dans le cadre de la gestion des obsolescences
Exploiter les documentations techniques en anglais

Travailler en équipe et en mode projet
Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les services achats, méthode et fabrication des cartes

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté
Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail
Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)
Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	20/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 3

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

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Réaliser le placement/routage d'une carte électronique standard avec un outil de CAO :

- Dimensionner le circuit imprimé.
- Créer et sauvegarder dans une bibliothèque l'empreinte d'un nouveau composant.
- Placer les composants sur le circuit imprimé.
- Router les signaux de la carte sur le circuit imprimé.
- Renseigner, éditer et sauvegarder l'ensemble du dossier de définition d'une carte électronique.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes ou au Service Méthodes, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (BE, achats, industrialisation,...) impliqués sur le projet.

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

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 de circuit imprimé, des documentations techniques des composants (datasheets) utilisés.

Critères de performance

Les fonctions de placement-routage utilisées dans l'outil de CAO sont mises en œuvre correctement et efficacement par rapport au travail à réaliser.

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

Les règles de conception sont respectées.

Le dossier de définition édité pour la carte électronique est précis, exhaustif, structuré et tracé et permet de produire la carte équipée.

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissances :

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

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

Technologies de circuits imprimés (nombre de couches, classes...)

Lois fondamentales de l'électricité et systèmes d'unités

Familles de composants (numériques et microprocesseurs, analogiques, amplificateurs) et caractéristiques fondamentales

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

Technologies et processus de production (découpe, perçage, sérigraphie, placement, vernis, câblage etc)

Filières et techniques de soudure (collage, vague, refusion, fours...)

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	21/44

Utilisation des fonctions de placement routage de la CAO
Normes de représentation et symboles utilisés dans les différents schémas de cartes électroniques (principes, placement, perçage, plans d'équipement)
Utilisation de ressources partagées (traceurs, imprimantes, disques durs, zips, serveurs...)
Procédures d'archivages
Anglais technique de l'électronique
Structuration et présentation de documents
Organisation et procédures qualités type

Identifier les particularités techniques du schéma électronique : alimentations, découplages, bus, circuits sensibles, courants forts, vitesse des signaux et des horloges
Analyser et exploiter un datasheet de composants
Identifier la technologie des composants à utiliser et les contraintes de fabrication de la carte
Définir les règles de conception du circuit imprimé à partir des contraintes CEM, thermique et d'industrialisation de la carte
Réaliser à l'aide des outils de CAO électronique les formes et symboles des nouveaux composants et constituants et les sauvegarder dans des bibliothèques
Délimiter l'ensemble des côtes et zones du circuit imprimé
Réaliser l'implantation des composants sur le circuit imprimé en tenant compte des spécificités techniques du schéma électronique, de la technologie des composants et des contraintes de fabrication de la carte
Réaliser le routage de la carte en exploitant les logiciels de routage de la CAO électronique
Exploiter l'outil de CAO électronique au mieux de ses performances : optimiser le paramétrage des aides au placement et au routage, réaliser les contrôles et vérifications permis par l'outil de CAO électronique
Assurer une veille technique sur la technologie et la pérennité des composants
Renseigner, éditer et sauvegarder l'ensemble du dossier de définition (schémas, fichiers de perçage, de plans d'équipement...) pour permettre leur utilisation par les autres services (méthodes, fabrication...) et les évolutions ultérieures
Exploiter les documentations techniques en anglais

Travailler en équipe et en mode projet
Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les concepteurs de l'équipement, les services achats, méthode et fabrication des cartes

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté
Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail
Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)
Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	22/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 4

Programmer et mettre au point les fonctions de bas niveau d'un microcontrôleur

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Programmer et mettre au point les fonctions de bas niveau d'un microcontrôleur :

- Analyser la demande et définir les fonctions à développer.
- Installer les outils de développement et de mise au point.
- Coder et documenter la fonction et mettre au point sur la carte.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation,...) impliqués sur le projet.

Il travaille sur ordinateur avec un environnement de développement logiciel pour système embarqué et des outils bureautiques et internet.

Il met en œuvre des cartes ou kits dans lesquelles 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 de programmation et de mise au point de l'environnement de développement sont mises en œuvre correctement et efficacement par rapport au travail à réaliser.

Les standards et méthodes de programmation sont respectés.

Les programmes sont bien présentés, structurés, commentés et tracés.

Les fonctions réalisées sont conformes au besoin exprimé (fonctionnalités et performances).

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissances :

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

Algorithmique

Architecture matérielle à microprocesseurs, signaux de bus et interfacement

Architecture d'un microprocesseur, de processeurs de signaux et de microcontrôleurs

Architecture d'un système d'exploitation temps réel; gestion dynamique de la mémoire, procédures d'E/S de bas niveau

Notions de base en traitement du signal

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

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

Anglais technique de l'électronique

Structuration et présentation de documents

Organisation et procédures qualités type

Installer, configurer et utiliser un environnement de développement logiciel pour système embarqué.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	23/44

Installer, configurer et utiliser une plateforme (starter kit, kit de développement) pour système embarqué tel que des systèmes de type Arduino, PIC, Raspberry

Identifier (rôle et programmation) les fonctions matérielles intégrées dans l'équipement micro informatique (timer, contrôleurs série et parallèle, interruptions, chien de garde, algorithmes de traitements du signal, E/S...)

Analyser les spécifications des fonctions de bas niveau à développer

Analyser les spécifications des fonctions d'autotest de la carte à développer

Définir, coder en langage C ou assembleur, mettre au point et commenter les fonctions de bas niveau ou firmware (initialisation, interfaçage, communication...) ainsi que des programmes d'autotests

Mettre en œuvre des outils d'analyse et de mise au point tels que des analyseurs logiques, des analyseurs de protocoles

Exploiter les documentations techniques en anglais

Travailler en équipe et en mode projet

Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les informaticiens et les concepteurs de la carte

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté

Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail

Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)

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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	24/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE
N° 5

**Programmer et mettre au point les fonctions électroniques numériques simples
d'un composant programmable (FPGA / CPLD)**

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Programmer et mettre au point les fonctions électroniques numériques d'un composant programmable (FPGA / CPLD) :

- Analyser l'application et définir la modification à apporter.
- Modifier l'application du composant programmable et vérifier par simulation.
- Télécharger l'application modifiée dans le composant.
- Mettre à jour la documentation.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation,...) impliqués sur le projet.

Il travaille sur ordinateur avec un environnement de développement logiciel pour composants programmables et des outils bureautiques et internet.

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

Il tient compte des spécifications de la fonction à mettre au point, 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 de programmation et de simulation de l'environnement de développement sont mises en œuvre correctement et efficacement par rapport au travail à réaliser.

Les standards et méthodes de programmation sont respectés.

Les programmes sont bien présentés, structurés, commentés et tracés.

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

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissances :

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

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

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

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

Langage de description graphique ou textuel de type VHDL ou VERILOG

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

Utilisation des fonctions de l'environnement de développement pour composants programmables

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

Anglais technique de l'électronique

Structuration et présentation de documents

Organisation et procédures qualités type

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	25/44

Identifier l'architecture matérielle de la carte, du composant programmable et de l'application (blocs fonctionnels créés, blocs IP...)

Utiliser un environnement de développement pour composants programmables

Modifier ou ajouter une fonction dans un composant électronique programmable (FPGA / CPLD) à l'aide d'un langage de description graphique ou textuel de type VHDL ou VERILOG

Vérifier la tenue des spécifications (fonctionnelles et temporelles) par simulation

Faire la synthèse logique (téléchargement) du programme dans le composant choisi

Mettre à jour la documentation et les schémas

Exploiter les documentations techniques en anglais

Travailler en équipe et en mode projet

Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les concepteurs de la carte

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté

Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail

Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)

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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	26/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 6

Réaliser tout ou partie d'un prototype d'équipement électronique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Réaliser tout ou partie d'un prototype d'équipement électronique :

- Approvisionner les composants manquants.
- Contrôler visuellement les cartes prototypes équipées par rapport au dossier de définition.
- Superviser ou assurer le montage complet et la réalisation du schéma de câblage.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes ou en Service Industrialisation, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation, qualité...) impliqués sur le projet.

Il travaille avec des outils de brasage/débrasage de composants traversants et CMS et des outils de câblage (pinces coupante, à dénuder).

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.

Critères de performance

Les défauts visuels ont été repérés (absence de composants ou mauvais positionnement, pistes coupées ou en court-circuit, pattes tordues, circuit-imprimé déformé ...).

Les brasures de composants effectués et les câblages réalisés sont d'une qualité correcte.

Le prototype monté et câblé est complet et conforme au dossier de définition.

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissances :

Constitution et technologie de base des systèmes électroniques

Rôles et principes des principaux composants et circuits passifs et actifs

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

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

Equipements et procédures anti-ESD

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

Principes du brasage de composants CMS et traversant

Anglais technique de l'électronique

Structuration et présentation de documents

Organisation et procédures qualités type

Analyser le contenu d'un dossier de définition (schémas, fiches techniques, spécifications, données concepteurs..) d'un équipement électronique

Effectuer un contrôle visuel du prototype à partir de sa nomenclature et du dossier de définition

Préparer les composants manquants d'après une nomenclature

Effectuer une modification matérielle sur l'équipement par brasage / débrasage de composants ou de fils ou câblage de fils

Exploiter les documentations techniques en anglais.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	27/44

Travailler en équipe et en mode projet

Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les concepteurs de l'équipement, les méthodes, le service achats/ approvisionnements, la production

Respecter les règles de sécurité électrique

Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail

Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)

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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	28/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE
N° 7

**Contrôler par des mesures et tests les fonctions électroniques d'un prototype
d'équipement électronique**

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Vérifier les fonctionnalités et performances attendues des fonctions électroniques d'un prototype d'équipement :

- Identifier les performances et les comportements attendus.
- Définir la procédure de test matériel.
- Effectuer les tests et les mesures de contrôle.
- Identifier les non-conformités fonctionnelles et structurelles.
- Remplir les documents de tests.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes ou en Service Industrialisation, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation, qualité...) impliqués sur le projet.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques et internet.

Il met en œuvre des outils de tests et des appareils 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 appareils de mesures utilisés.

Critères de performance

La procédure de test ainsi que les moyens de test et l'appareillage de mesure sont correctement définis par rapport aux performances et comportements attendus de l'équipement.

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

Les résultats et données de tests sont renseignés dans le dossier technique de conception de façon précise, exhaustive, structurée et tracée.

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

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 principaux composants et circuits passifs et actifs

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

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

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

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

Technologies des principaux types de capteurs électroniques

Architecture et technologie des composants programmables (CPLD, FPGA)

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	29/44

Architecture matérielle à microprocesseurs, signaux de bus et interfaçage
 Architecture d'un système d'exploitation temps réel; gestion dynamique de la mémoire, procédures d'E/S de bas niveau
 Notions de base en traitement du signal
 Notions de base sur les réseaux série et parallèle, les protocoles de communication et des réseaux utilisés en électronique type I2C, SPI, CAN
 Connectique : technologie et normes
 Types et caractéristiques des mesures de signaux en 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
 Mise en œuvre et fonctions d'une CAO électronique
 Mise en œuvre et fonctions d'une chaîne de développement pour microcontrôleur
 Mise en œuvre et fonctions d'une chaîne de développement pour composants programmables
 Principes du test et des technologies de tests de cartes électroniques de type test in-situ, JTAG/BDM, boundary scan, points de tests.
 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 Electrique et Marquage CE
 Equipements et procédures anti-ESD
 Protection et sécurité électrique Habilitation BR en environnement labo de test
 Anglais technique de l'électronique
 Structuration et présentation de documents
 Organisation et procédures qualités type

Analyser le contenu d'un dossier de définition (schémas, fiches techniques, spécifications, données concepteurs..) d'un équipement électronique
 Identifier les performances et les comportements attendus à partir d'un dossier de définition
 Identifier les mesures à réaliser et les moyens de mesures à utiliser
 Rédiger des séquences de test matériel
 Assembler, raccorder et interconnecter des sous-ensembles de l'équipement
 Configurer l'équipement et télécharger l'application
 Effectuer un contrôle visuel de conformité d'un équipement (cartes électroniques, faisceaux, connexions)
 Mettre en œuvre les instruments de mesure de laboratoire en électronique tels que des multimètres, des oscilloscopes numériques, des générateurs de fonctions.
 Mettre en œuvre les instruments de tests spécifiques tels que des analyseurs de réseau, des analyseurs de spectre, des générateurs d'impulsions
 Effectuer et interpréter les mesures d'un signal analogique ou numérique
 Dérouler une procédure de tests
 Vérifier les fonctionnalités et performances attendues des fonctions électroniques analogiques
 Vérifier les fonctionnalités et performances attendues des fonctions à microprocesseurs/microcontrôleurs.
 Identifier les non-conformités fonctionnelles et structurelles d'un système électronique
 Mettre à jour les documents de tests et l'ensemble des nomenclatures, plans et schémas du dossier de définition
 Exploiter les documentations techniques en anglais

Travailler en équipe et en mode projet
 Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les concepteurs de l'équipement, les méthodes, le service achats/ approvisionnements, la production

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté
 Consigner des résultats de tests
 Respecter les règles de sécurité électrique
 Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail
 Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)
 Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	30/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE
N° 8

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

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

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

- Localiser les défauts.
- Identifier et mettre en œuvre les remèdes matériels ou logiciels.
- Mettre à jour la documentation.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes ou en Service Industrialisation, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation, qualité...) impliqués sur le projet.

Il travaille sur ordinateur avec des outils bureautiques et internet.

Il met en œuvre des outils de tests et des appareils 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 règles, méthodes et procédures de tests, des documentations techniques des outils de tests et appareils de mesures utilisés.

Critères de performance

Les mesures effectuées correspondent au diagnostic à réaliser et sont correctement 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 est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

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 principaux composants et circuits passifs et actifs

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

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

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

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

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

Architecture matérielle à microprocesseurs, signaux de bus et interfaçage

Architecture d'un système d'exploitation temps réel; gestion dynamique de la mémoire, procédures d'E/S de bas niveau

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	31/44

Notions de base en traitement du signal

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

Connectique : technologie et normes

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

Mise en œuvre et fonctions d'une CAO électronique

Mise en œuvre et fonctions d'une chaîne de développement pour microcontrôleur

Mise en œuvre et fonctions d'une chaîne de développement pour composants programmables

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

Equipements et procédures anti-ESD

Protection et sécurité électrique Habilitation BR en environnement labo de test

Principes du brasage de composants CMS et traversant

Anglais technique de l'électronique

Structuration et présentation de documents

Organisation et procédures qualités type

Analyser le contenu d'un dossier de définition (schémas, fiches techniques, spécifications, données concepteurs..) d'un équipement électronique

Localiser l'origine du dysfonctionnement à l'aide de mesures et d'analyse du dossier technique

Identifier l'élément à l'origine du dysfonctionnement à partir d'hypothèses et à l'aide de mesures et d'analyse du dossier de définition

Effectuer une modification matérielle sur l'équipement par brasage / débrasage de composants ou de fils

Modifier les réglages de valeurs de composants associés

Modifier des paramètres de l'application

Modifier des données dans le code source du programme

Mettre à jour l'ensemble des nomenclatures, plans et schémas du dossier de définition.

Exploiter les documentations techniques en anglais.

Travailler en équipe et en mode projet.

Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les concepteurs de l'équipement, les méthodes, le service achats/ approvisionnements, la production.

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté

Respecter les règles de sécurité électrique

Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail

Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)

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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	32/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 9

Définir le banc de tests et de mesures d'un équipement

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Définir le banc de tests et de mesures d'un équipement :

- Identifier les performances et les comportements attendus.
- Définir l'architecture matérielle et logicielle du banc de tests.
- Donner les directives pour la réalisation du banc de tests.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes ou en Service Industrialisation ou en Production, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation, qualité, production...) impliqués sur 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, des contraintes de délai et de coût, des règles, méthodes et procédures de tests.

Critères de performance

L'architecture matérielle du banc de tests est correctement définie (choix des cartes d'acquisition et de traitement, des équipements de mesures, des racks et autres composants) par rapport aux besoins de tests de l'équipement.

Le dossier de spécification technique du banc de tests est précis, exhaustif, structuré et tracé.

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissances :

Fonctionnement et mise en œuvre des principaux types de capteurs électroniques

Analyse fonctionnelle,

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

Acquisition de donnée et traitement du signal : Conversion analogique / numérique

Règles et principe du conditionnement du signal : notions de résolution, de dynamique et de précision

Instrumentation virtuelle

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

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

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

Anglais technique de l'électronique

Structuration et présentation de documents

Organisation et procédures qualités type

Analyser le cahier des charges d'un banc de tests d'un équipement

Identifier les performances et les fonctions du banc de tests à partir du cahier des charges

Identifier les mesures à réaliser et les moyens de mesure nécessaire

Définir l'architecture matérielle globale du banc de tests

Choisir les cartes d'acquisition et de traitement

Choisir les équipements de mesure

Choisir le logiciel du banc de tests et ses équipements

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	33/44

Définir les spécifications techniques du banc de tests à réaliser
Exploiter les documentations techniques en anglais

Travailler en équipe et en mode projet
Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les concepteurs de l'équipement, les méthodes, le service achats, la production

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté
Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail
Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)
Respecter les exigences de traçabilité du plan qualité de l'entreprise

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	34/44

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE
N° 10

Développer l'application d'un banc de tests et de mesures

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Développer l'application d'un banc de tests et de mesures :

- Développer et mettre au point l'application informatique du banc de tests.
- Mettre en place le banc de tests et ses équipements.
- Mettre en service et valider le banc de tests.

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

Cette compétence s'exerce en Bureau d'Etudes ou en Service Industrialisation ou en Production, avec des horaires réguliers de jour dans des entreprises de toutes tailles.

L'électronicien de Tests et Développement travaille en autonomie mais sous la responsabilité fonctionnelle du chef de projet ou du responsable de service et en collaboration avec les autres collègues et services (Bureau d'Etudes, achats, industrialisation, qualité, production...) impliqués sur le projet.

Il travaille sur ordinateur avec un environnement de développement logiciel pour bancs de tests et des outils bureautiques et internet.

Il met en œuvre le banc de tests, les appareils de mesures connectés au banc de tests et les équipements à tester.

Il tient compte des spécifications du banc de tests et de l'application de test à développer, des contraintes de délai et de coût, des règles et méthodes de programmation, des documentations techniques des outils matériels et logiciels utilisés.

Critères de performance

Le banc de tests est correctement connecté, étalonné et fonctionnel.

Les fonctions de programmation et de mise au point de l'environnement de développement sont mises en œuvre correctement et efficacement par rapport au travail à réaliser.

L'application réalisée est conforme au besoin exprimé (fonctionnalités et performances) pour le banc de tests.

La documentation de l'application est précise, exhaustive, structurée et tracée.

La démarche de travail est pertinente par rapport aux tâches à effectuer, notamment sur des aspects tels que l'analyse, l'organisation et la méthode de travail.

Les documents techniques en anglais utilisés sont compris.

Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissances :

Fonctionnement et mise en œuvre des principaux types de capteurs électroniques

Analyse fonctionnelle,

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

Acquisition de donnée et traitement du signal : Conversion analogique / numérique

Règles et principe du conditionnement du signal : notions de résolution, de dynamique et de précision

Instrumentation virtuelle

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

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

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

Mise en œuvre et fonctionnement des appareils de mesure et de contrôle

Mise en œuvre et fonctions de langages de programmation évolués type Labview, Labwindows CVI, VisualBasic

Anglais technique de l'électronique

Structuration et présentation de documents

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	35/44

Organisation et procédures qualités type

Analyser le cahier des charges de tests et les procédures d'essais.

Analyser le contenu du dossier de définition (schémas, fiches techniques, spécifications, données concepteurs..) du banc de tests

Installer et paramétrer un logiciel applicatif de commande/programmation d'une application de mesures

Programmer une application de tests et de mesures à l'aide de logiciels de programmation pour instrumentation virtuelle, tel que Labview

Programmer une application de tests et de mesures à l'aide d'une programmation en langage évolué tel que VisualBasic ou Labwindows

Assembler et raccorder les équipements du banc de tests

Intégrer, mettre en œuvre et paramétrer un appareillage pour mesures électroniques programmables piloté par liaison numérique de type IEEE, VXI, PXI, USB, Ethernet

Intégrer et raccorder l'équipement à tester

Télécharger et mettre en service l'application du banc de tests

Configurer, calibrer et étalonner une chaîne de mesure

Mettre au point l'application du banc de tests

Exploiter les documentations techniques en anglais

Travailler en équipe et en mode projet

Communiquer avec son environnement professionnel, plus particulièrement avec les concepteurs de l'équipement, les méthodes, le service achats, la production

Respecter les règles de sécurité électrique

Rédiger un rapport technique structuré et argumenté

Rendre compte oralement et par écrit de l'état et de l'avancement de son travail

Rechercher une information technique par rapport à un problème technique donné par tous les outils disponibles (dossiers techniques, aides en ligne, internet, fournisseurs...)

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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	36/44

FICHE DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES DE L'EMPLOI TYPE

Utiliser les technologies de l'information, les outils informatiques et/ou bureautiques

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Mettre en œuvre des outils informatiques et bureautiques dans le cadre de son travail : outils de CAO électronique pour la conception de fonctions électroniques et le placement-routage de cartes, outils de développement et de mise au point d'application pour microcontrôleur, pour composants programmables (FPGA/CPLD), pour bancs de tests; outils informatisés pour l'utilisation des outils de tests et appareils de mesures, outils bureautiques de présentation et de rédaction de notices techniques, compte-rendu, supports pédagogiques.

Critères de performance

- La mise en œuvre des outils informatiques utilisés dans le cadre du développement en électronique et de la recherche d'information est rapide et efficace

Savoir actualiser ses connaissances et ses compétences

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, 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 clients, 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 salon professionnel
- 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

Diagnostiquer un problème et le résoudre

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre de la mise au point du prototype et du développement de fonctions électroniques ou de bancs de test, identifier l'origine des incidents ou non-conformités à l'aide d'outils de mesures ou de simulation ou de tests.

Résoudre ces incidents ou non-conformités en collaboration avec le client et les autres intervenants du projet et capitaliser les informations susceptibles d'être utiles à l'avenir (descriptif d'incident, recherche de solution, indice de performance).

Critères de performance

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	37/44

- Les essais réalisés sont exhaustifs
- Les erreurs sont corrigées
- La réalisation finale est conforme au besoin exprimé (fonctionnalités, performances ...)
- L'application ou l'équipement n'a ni fonctionnement dangereux, ni blocage que ce soit dans une utilisation normale ou non
- Les outils et techniques de mise au point sont mis en œuvre efficacement

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	38/44

Glossaire technique

Bloc IP

Bloc Intellectual Property.

Bloc programme pour composants programmables (FPGA / CPLD) réalisant une fonctionnalité et écrit par un fournisseur. Ce bloc peut être récupéré et intégré dans sa propre application pour composants programmables.

Bus

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

CAO

Conception Assistée par Ordinateur

CEM

Compatibilité Electro Magnétique.

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 composants électroniques.

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	02	10/06/2016	10/06/2016	39/44

FPGA

Field Programmable Gate Array.
Type de composant électronique programmable.

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.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
ETD	REAC	TP-01298	02	10/06/2016	10/06/2016	40/44

Glossaire du REAC

Activité type

Une activité type 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.

Activité type d'extension

Une activité type d'extension 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 Spécialité (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	02	10/06/2016	10/06/2016	41/44

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	02	10/06/2016	10/06/2016	42/44

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."

