

REFERENTIEL DU CQPM

Titre du CQPM : Technicien(ne) en électronique embarquée

1. REFERENTIEL D'ACTIVITES DU CQPM

1.1. Mission (s) et activités visées par la qualification

Le (la) technicien(ne) en électronique temps réel embarquée est susceptible d'intervenir en développement, en industrialisation ou en maintenance dans des équipements où l'électronique embarquée et le temps réel sont prépondérants.

En fonction des différents contextes professionnels et/ou organisations des entreprises, les missions ou activités du (de la) titulaire peuvent porter à titre d'exemples sur :

- *l'analyse des documents fournis ;*
- *la recherche et la sélection des informations utiles au développement, à l'industrialisation ou à la maintenance d'un équipement ;*
- *la réalisation d'un développement électronique (matériel et/ou logiciel) ;*
- *la participation à l'industrialisation du système ;*
- *la maintenance et l'amélioration de système ou de process ;*
- *la validation de développement logiciel, matériel et de process ;*
- *les tests des fonctions développées ;*
- *la recette d'un produit ou d'un sous-ensemble ;*
- *la rédaction de la documentation technique, la traçabilité et l'enregistrement des documents produits ;*
- *la proposition de pistes d'amélioration.*

1.2. Interactions dans l'environnement de travail

Le (la) technicien(ne) en électronique temps réel embarquée est placé sous la responsabilité de l'ingénieur responsable de service ou responsable de projet ; il intervient à partir des orientations de caractère général qui lui sont données et dans le cadre d'une autonomie, indispensable pour l'exécution de sa mission, définie au niveau du service.

Cette spécialisation nécessite le développement de fonctions en électronique numérique dans un environnement à base de processeurs et de systèmes d'exploitation spécialisés. Le concept de traitement en temps réel embarqué impose des architectures particulières avec une dépendance étroite entre les composants physiques et les composants logiciels d'une part et la technologie utilisée pour la réalisation, d'autre part. Le déterminisme et la maîtrise de la consommation sont généralement des critères prépondérants.

2. REFERENTIEL DE CERTIFICATION DU CQPM

2.1. Capacités professionnelles du CQPM

Pour cela, il (elle) doit être capable de :

<i>Capacités Professionnelles</i>	<i>Intitulé des regroupements de capacités professionnelles en unités cohérentes (1)</i>
1- Identifier, dans le cahier des charges fonctionnel, les éléments concernant la fonction à développer	<i>UC 1 : Rédaction du cahier des charges d'un système électronique</i>
2- Rédiger les spécifications fonctionnelles et temporelles de la fonction électronique à réaliser	
3- Rédiger les spécifications de recette de la fonction à développer	
4- Développer la fonction à réaliser	<i>UC 2 : Développement d'une solution électronique</i>
5- Écrire les routines de base développées et les fonctions de tests	
6- Définir et intégrer les composants	
7- Effectuer le diagnostic d'un sous-ensemble ou d'un système complet	<i>UC 3 : Evaluation d'un système électronique</i>
8- Recetter un sous-ensemble ou un système complet	
9- Capitaliser des informations relatives à l'activité	<i>UC 4 : Participation à une action d'amélioration</i>
10- Contribuer aux actions de progrès	

[±]-Blocs de compétences pour les CQPM inscrits au RNCP

2.2. Conditions de réalisation et critères d'évaluation des capacités professionnelles du CQPM

Capacités professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et/ou mesurables avec niveau d'exigence
1. Identifier, dans le cahier des charges fonctionnel, les éléments concernant la fonction à développer	A partir du cahier des charges fonctionnel d'ensemble, des spécifications fonctionnelles et de l'ensemble des documents techniques, précisant le contour du sous-ensemble ou de la fonction.	Les documents permettant l'établissement des liens reliant le sous ensemble avec le reste du système et autres sous-ensembles sont identifiés.
	A partir des consignes du responsable de projet.	La revue de conception mis en œuvre permet le référencement de tous les signaux entrants et sortants, ce de façon univoque ; en cas d'aléas la procédure est reprise.
	A partir d'indicateurs de prix et de réalisations déjà maîtrisées par l'entreprise.	Les signaux entrants et sortants décrits dans la revue de conception sont caractérisés par des paramètres prenant en compte les spécificités matérielles (temporelle, niveau,...).
		Les normes applicables sont identifiées
2. Rédiger les spécifications fonctionnelles et temporelles de la fonction électronique à réaliser	A partir du cahier des charges fonctionnel d'ensemble et des spécifications fonctionnelles et temporelles.	Le plan du cahier des spécifications respecte les consignes du cahier des charges fonctionnel d'ensemble (plan, lexique...).
	A partir du cahier des charges fonctionnel de la fonction à réaliser.	Les contraintes temporelles existantes entre les différentes variables (les entrées et sorties de la fonction, les relations temporelles avec les signaux, les conditions d'existence des signaux...) et de consommation sont quantifiées.
	A partir d'une situation de tolérance de pannes.	Les données quantifiées sont comparées aux données du cahier des charges fonctionnel de la fonction à développer et des documents techniques (constructeur...) ; en cas d'aléas, la procédure est reprise, ou bien communication est faite au responsable de projet du caractère trop important de certaines contraintes.
		Les spécifications rédigées permettent le(s) choix de la technologie.
3. Rédiger les spécifications de recette de la fonction à développer	A partir du cahier de recette global et du cahier des charges fonctionnel du sous-ensemble à réaliser ainsi que des documents des spécifications fonctionnelles et temporelles.	Le cahier de recette du sous-ensemble prend en compte : <ul style="list-style-type: none"> - le cahier de recette global, - les caractéristiques physiques et environnementales ainsi que les tolérances.
	A partir de tests permettant de valider la fonction.	Les données de sortie (signaux, valeurs booléennes,...) sont en conformité avec les spécifications du cahier des charges du sous-ensemble.

Capacités professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et/ou mesurables avec niveau d'exigence
4. Développer la fonction à réaliser	<p>A partir de standards (outils de développement déjà utilisés) et des référentiels de normes applicables (ATEX, ...).</p> <p>A partir du cahier des charges fonctionnel d'ensemble (conditions d'environnement,...) et des spécifications fonctionnelles, temporelles, de consommation....</p>	L'ensemble des standards applicables à l'entreprise et des normes applicables au produit à concevoir sont intégrés dans le document de conception.
		L'architecture du sous-ensemble développé (schéma fonctionnel, schéma de principe, logiciels activant les composants matériels) est définie en tenant compte des spécifications et des contraintes (prix, savoir-faire de l'entreprise, critères de consommation et de sureté,...).
		La combinaison développement électronique, développement logiciel (firmware) et support physique (carte électronique) est mise en œuvre pour répondre aux spécifications et tient compte des conditions d'environnement.
		La fonction à réaliser est conforme aux spécifications.
5. Écrire les routines de base développées et les fonctions de tests	<p>A partir des documents de spécification et des standards de codage.</p> <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - utilisation du langage VHDL pour la définition d'un EPLD, - utilisation d'un langage bas niveau (type assembleur) pour écrire une routine de base d'initialisation d'un périphérique... - Utilisation du langage C (ou C++) pour écrire un driver 	Les routines développées sont systématiquement écrites selon les consignes de l'entreprise dans le langage fixé par le responsable de projet (conformité aux standards de codage, descriptif, noms des variables, commentaires...).
		Le code produit est finalisé par la génération d'un exécutable chargé sur le composant et répond aux : <ul style="list-style-type: none"> - exigences de la spécification fonctionnelle de la fonction, - exigences temporelles et fréquentielles, - exigences de sureté de fonctionnement, - exigences normatives applicables.
		Les simulateurs fonctionnels et temporels mis en œuvre valident la fonction réellement développée.
6. Intégrer les composants	<p>A partir du dossier de définition du produit fini.</p> <p>A partir des procédés de fabrication définis par le responsable de projet.</p>	Les solutions technologiques proposées sont compatibles avec les contraintes économique et technique de l'entreprise.
		Les solutions technologiques retenues sont compatibles avec les critères de réalisation du système complet.
		Les choix technologiques retenus sont conformes aux contraintes environnementales (bruit, températures de fonctionnement,...).
		Les prises de test, après intégration, au niveau du sous-ensemble sont prévues et les tests systématiquement effectués.

Capacités professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et/ou mesurables avec niveau d'exigence
7. Effectuer le diagnostic d'un sous-ensemble ou d'un système complet	A partir du dossier de définition, des documents de conception (schémas, sources des logiciels de base...), des spécifications fonctionnelles et temporelles.	La méthodologie utilisée pour établir le diagnostic correspond au sous ensemble ou système testé.
		Les tests de vérification du fonctionnement sont effectués conformément aux procédures.
		La consignation du diagnostic est opérée dans un document spécifique.
8. Recetter un sous-ensemble ou un système complet	A partir du cahier de recette du produit. A partir des appareils de mesure fournis (,...).	Les appareils de mesure sont paramétrés et connectés conformément au cahier de recette.
		Les tests de conformité sont mis en œuvre.
		Les résultats des tests observés sont consignés dans le cahier de recette.
9. Capitaliser des informations relatives à l'activité	A partir de l'ensemble des documents de conception ou de fabrication.	Les informations à capitaliser sont sélectionnées et renseignées pour une mise en historique et exploitables en vue d'une analyse économique et technique ultérieure. Ces informations sont exhaustives par rapport aux consignes et justes.
		Les personnes pouvant contribuer à enrichir les informations à capitaliser sont identifiées.
		Les procédures de saisies (respect des champs, des formats, ...) pour la mise à jour de la documentation technique dans la base de données (GMAO, GPAO, Tableur, ...) sont respectées.
		Les supports appropriés pour la capitalisation, définis par l'entreprise, sont identifiés : <ul style="list-style-type: none"> - Dossier de fabrication, Fiche suiveuse, tableau de relevés, PV de contrôle, cahier de suivi... - Compte rendu d'intervention, carnet d'entretien, ... - Base de données historique, support sur l'intranet, ...
		Le vocabulaire technique et les références techniques nécessaires sont utilisés et appropriés.

Capacités professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et/ou mesurables avec niveau d'exigence
10. Contribuer aux actions de progrès		Des actions de progrès sont identifiées et réalisées pour diminuer les défaillances comme par exemple : <ul style="list-style-type: none"> - pannes, dysfonctionnements, ... - non-conformité, ... - danger en situation de travail manque matière,
	A partir de l'ensemble des documents relatifs au projet.	Les actions de progrès sont formalisées et proposées aux interlocuteurs concernés (hiérarchique, maintenance, qualité, HSE, méthodes ...) pour validation et décision. Ces interlocuteurs sont tenus informés sur l'avancement de la mise en place des actions de progrès.
	A partir d'une documentation technique et à l'occasion d'un échange oral avec un utilisateur.	La méthode de recherche de solutions s'appuie sur une bonne connaissance technique du processus et une méthode collaborative (opérateurs, techniciens...)
		Les outils d'amélioration sont choisis et adaptés à la résolution de problème (Animation de réunions, Ishikawa, 5 Pourquoi ?, ...).
		Les actions de progrès proposées tiennent compte des contraintes techniques, environnementales et de sécurité.

3. CONDITIONS D'ADMISSIBILITE

Les CQPM, ou les blocs de compétences pour les CQPM inscrits au RNCP, sont attribués aux candidats sous le contrôle du groupe technique paritaire « Qualifications », à l'issue des actions d'évaluation, et dès lors que toutes les capacités professionnelles ont été acquises et validées par le jury paritaire de délibération, au regard des critères observables et/ou mesurables d'évaluation.

4. MODALITES D'EVALUATION

4.1. Conditions de mise en œuvre des évaluations en vue de la certification

- L'accès au CQPM ou blocs de compétences implique une inscription préalable du candidat à la certification auprès de l'UIMM territoriale centre d'examen.
- L'UIMM territoriale centre d'examen et l'entreprise ou à défaut le candidat (VAE, demandeurs d'emploi...) définissent dans un dossier qui sera transmis à l'UIMM centre de ressources, les modalités d'évaluation qui seront mises en œuvre en fonction du contexte parmi celles prévues dans le référentiel de certification.
- Les modalités d'évaluation reposant sur des activités/missions ou projets réalisés en milieu professionnel sont privilégiées. Dans les cas exceptionnels où il est impossible de mettre en œuvre cette modalité d'évaluation et lorsque cela est prévu dans le référentiel de certification, des évaluations en situation professionnelle reconstituée pourront être mises en œuvre.

4.2. Mise en œuvre des modalités d'évaluation

A) Validation des capacités professionnelles

L'évaluation des capacités professionnelles est assurée par la commission d'évaluation. Cette évaluation sera complétée par l'avis de l'entreprise (hors dispositif VAE).

B) Définition des différentes modalités d'évaluation

a) Evaluation en situation professionnelle réelle

L'évaluation des capacités professionnelles s'effectue dans le cadre d'activités professionnelles réelles. Cette évaluation s'appuie sur :

- une observation en situation de travail
- des questionnements avec apport d'éléments de preuve par le candidat

b) Présentation des projets ou activités réalisés en milieu professionnel

Le candidat transmet un rapport à l'UIMM territoriale centre d'examen, dans les délais et conditions préalablement fixés, afin de montrer que les capacités professionnelles à évaluer selon cette modalité ont bien été mises en œuvre en entreprise à l'occasion d'un ou plusieurs projets ou activités.

La présentation de ces projets ou activités devant une commission d'évaluation permettra au candidat de démontrer que les exigences du référentiel de certification sont satisfaites.

c) Evaluation à partir d'une situation professionnelle reconstituée

L'évaluation des capacités professionnelles s'effectue dans des conditions représentatives d'une situation réelle d'entreprise :

- par observation avec questionnements

Ou

- avec une restitution écrite et/ou orale par le candidat

d) Avis de l'entreprise

L'entreprise (tuteur, responsable hiérarchique ou fonctionnel...) donne un avis en regard des capacités professionnelles du référentiel de certification sur les éléments mis en œuvre par le candidat lors de la réalisation de projets ou activités professionnels.