

REFERENTIEL DU CQPM

Titre du CQPM : Concepteur modélisateur numérique de produits ou de systèmes mécaniques

1. REFERENTIEL D'ACTIVITES DU CQPM

1.1. Mission (s) et activités visées par la certification professionnelle

Le (la) Concepteur (trice) modélisateur numérique de produits mécaniques conçoit, à la demande d'un client interne ou externe, des produits ou systèmes mécaniques.

En fonction de la complexité de l'étude, le (la) titulaire peut ne prendre en charge qu'une partie du produit ou du système mécanique à réaliser. Il (elle) élabore son étude en utilisant les outils de la démarche qualité propre à son activité.

En fonction des différents contextes et/ou organisations des entreprises, les missions ou activités du titulaire portent sur :

- *La conception d'un produit ou d'un système mécanique ;*
- *La conduite d'une étude d'un produit ou d'un système mécanique.*

1.2. Environnement de travail

Le (la) titulaire du CQPM exerce dans le cadre d'un bureau d'études ou de recherche.

Outre des connaissances dans les méthodes de calculs servant à dimensionner un système mécanique, le (la) concepteur (trice) modélisateur (trice) numérique de produits ou de systèmes mécaniques doit connaître les diverses solutions techniques ou dispositifs tels que serrages, guidages, variations de vitesses, utilisation d'un système C.A.O., la mise en œuvre d'un logiciel de calcul, de modélisation ou de simulation numérique.

Son environnement de travail relève de la recherche et du développement de nouveaux produits mécaniques, de leur modélisation virtuelle ou physique, de leur simulation comportementale et de leur optimisation. Afin de répondre au besoin de son client (interne ou externe), il (elle) propose un système mécanique en intégrant la maintenabilité, la sûreté pour les utilisateurs et le système, ainsi que l'évolution possible de ce système, ses travaux intègrent une démarche d'éco-conception.

1.3. Interactions dans l'environnement de travail

Il (elle) est en relation avec le client (interne ou externe) pour définir et valider tout ou partie du cahier des charges prévisionnel et définitif.

Le (la) concepteur (trice) modélisateur (trice) numérique de produits ou de systèmes mécaniques est placé (e) sous l'autorité d'un (une) supérieur(e) hiérarchique chef de projet et agit d'après des instructions générales et à partir de définitions de maquettes physiques ou numériques, d'avant-projets et de cahiers des charges.

Il (elle) peut être également en relation avec les autres services de l'entreprise dès lors que cela est rendu possible par la présence d'un bureau des méthodes, d'un service qualité voire d'un service production.

2. REFERENTIEL DE COMPETENCES

2.1. Compétences et connaissances afférentes au CQPM visé :

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

<i>Blocs de compétences</i>	<i>Compétences professionnelles</i>	<i>Connaissances associées</i>
BDC 0026 La conception d'un produit ou d'un système mécanique	1. Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un produit ou d'un système mécanique	<i>La mise en œuvre des outils d'analyse fonctionnelle ; La définition et l'analyse d'un cahier des charges ; Les méthodes de calculs servant à dimensionner un système mécanique ; La connaissance et l'utilisation d'un ou plusieurs systèmes de CAO et de leurs solutions informatiques spécifiques</i>
	2. Élaborer tout ou partie d'un cahier des charges d'un produit ou d'un système mécanique	
	3. Rechercher des solutions techniques répondant au besoin fonctionnel	
	4. Concevoir une solution technique d'un produit ou un système mécanique sur un logiciel de CAO	
BDC 0027 La conduite d'une étude d'un produit ou d'un système mécanique	1. Mener tout ou partie d'une étude en assurance qualité et en tenant compte du profil environnemental du produit ou du système mécanique	<i>Les outils et méthodes d'organisation ; La démarche qualité, coût et délai en conception industrielle ; La création et le suivi d'un planning La communication écrite et orale</i>
	2. Établir un planning d'avancement d'un projet d'étude d'un produit ou d'un système mécanique	

3. REFERENTIEL D'EVALUATIONS

3.1. Conditions de réalisation et d'évaluation des compétences professionnelles selon les critères mesurables et observables et les résultats attendus.

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p>1. Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un produit ou d'un système mécanique</p>	<p>A partir des besoins exprimés par le client ou l'utilisateur final et visant à les satisfaire, ou à partir d'une commande de solutions techniques et économiquement viable correspondant aux besoins pour lesquels le produit ou le système mécanique doit être conçu,</p> <p>et/ou</p>	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> Les fonctions de services et de contraintes sont définies et caractérisées. Chacune des fonctions est constitutive de critères d'appréciations dont le niveau et la flexibilité sont assortis. La méthode utilisée permet de valider les besoins exprimés par le client.</p>	<p>L'analyse fonctionnelle est réalisée. L'analyse fonctionnelle est validée par le chef de projet.</p>
		<p><u>En matière de moyens utilisés :</u> Le moyen utilisé permet de valider les besoins exprimés par le client.</p>	
	<p>A partir d'outils ou de méthodes d'analyse fonctionnelle (notamment bête à corne, diagramme pieuvre, méthode APTE) permettant d'exprimer la recherche des besoins, ou de définir les liens entre le produit ou le système mécanique et son environnement.</p> <p>A partir des normes en vigueur, dont on peut citer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • NF X 50-100 ; • NF X 50-151 ; • FD X 50-101 ; • NF EN 1325-1. 	<p><u>En matière de liens professionnels/Relationnels :</u> La méthode et les moyens utilisés sont validés régulièrement par le chef de projet.</p>	
		<p><u>Selon quelles contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> Tout ou partie des fonctionnalités du produit sont construites en s'assurant de la pertinence et de la stabilité des différentes fonctions.</p> <p>Les exigences liées à la sécurité, la réglementation, l'environnement, une démarche d'écoconception, sont prises en compte pour favoriser la recherche de solutions de conception.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p>2. Elaborer tout ou partie d'un cahier des charges fonctionnel d'un produit ou d'un système mécanique</p>	<p>A partir de la description générale du projet et des fonctionnalités décrites par l'analyse fonctionnelle.</p>	<p>En matière de méthodes utilisées : La traduction des besoins relatifs à tout ou partie du cahier des charges est exprimée en fonctions et en niveau de performance. Les fonctions sont hiérarchisées et les interactions entre les fonctions sont identifiées. Le cahier des charges est organisé, adapté au contexte et à l'environnement du produit recherché, à optimiser ou à améliorer. Il dispose d'un plan type et est construit sous forme itérative. Il dispose d'options ou de variantes techniques ou technologiques destinées à élargir les voies de conception.</p>	<p>L'expression des besoins est clarifiée et formalisée dans le cahier des charges fonctionnel.</p> <p>Les fonctions de services sont décrites ainsi que les contraintes liées au besoin du client.</p> <p>Le cahier des charges est validé par le chef de projet.</p>
	<p>A partir des exigences d'utilisation, et le cas échéant d'une partie du cahier des charges fonctionnel déjà réalisé.</p>	<p>En matière de moyens utilisés : Les outils de bureautique permettant d'élaborer tout ou partie du cahier des charges sont mises en œuvre en respectant la charte graphique de l'entreprise.</p>	
	<p>A partir des outils de bureautiques mis à dispositions.</p>	<p>En matière de liens professionnels/Relationnels: Le cahier des charges est construit comme un outil de concertation et de validation avec l'équipe projet ou les acteurs concernés. Les services de fabrication interne et/ou les fournisseurs sont sollicités pour obtenir des informations techniques ou financières.</p>	
	<p>A partir des normes qualité, sécurité, environnement en vigueur sont mises à disposition.</p>	<p>Selon quelles contraintes liées au milieu et environnement de travail : Les normes qualité, sécurité et d'environnement et d'éco-conception sont prise en compte.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p>3. Rechercher des solutions techniques répondant au besoin fonctionnel</p>	<p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • du cahier des charges fonctionnel ; • des documents nécessaires à la construction de l'étude (bibliothèques numériques, bases de données produits ou fournitures, bases de données techniques et méthodologiques, etc.) sont mis à disposition. ; • des normes en vigueur mises à disposition (qualité, environnement, etc.). 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> L'architecture du produit ou du système mécanique est définie, il tient compte des caractéristiques du cahier des charges fonctionnelle, elle est claire et exploitable par un tiers.</p> <p>Les composants mécaniques sont sélectionnés de façon appropriée, la compatibilité fonctionnelle et physique du système mécanique est établie.</p> <p>La ou les solutions recherchées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sont fiables et industrialisables ; • prennent en compte les aspects de maintenabilité et du cycle de vie du produit final ; • sont économiquement viables. <p>La ou les solutions techniques sont préparées sous la forme d'avant-projet présentant des orientations techniques favorisant la prise de décision.</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u> Les documents nécessaires à la construction de l'étude sont utilisés afin de proposer des solutions techniques répondant au cahier des charges fonctionnel.</p> <p><u>En matière de liens professionnels/Relationnels :</u> Les solutions techniques sont proposées au client (interne ou externe). Une solution est validée par le client.</p> <p><u>Selon quelles contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> Les normes à mettre en œuvre sont identifiées et justifiées.</p>	<p>Une ou plusieurs solutions techniques conformes au cahier des charges sont définies, dans leurs aspects et dans leurs formes, sous la forme de maquettes numériques ou d'esquisses de conceptions préliminaires.</p> <p>Le dossier d'avant-projet est réalisé et exploitable par un tiers.</p> <p>Le dossier d'avant-projet, contenant la ou les solutions techniques recherchées, est validé par le chef de projet.</p>

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p>4. Concevoir une solution technique d'un produit ou un système mécanique sur un logiciel de C.A.O.</p>	<p>A partir d'un cahier des charges fonctionnel et d'une solution technique du dossier d'avant-projet validé par le chef de projet. Les normes en vigueur sont mises à disposition (qualité, environnement, etc.).</p> <p>Les moyens informatiques adaptés aux logiciel(s) et solutions informatiques de C.A.O. fournis sont mis à disposition.</p> <p>Les documentations techniques de composants et les bases de données permettant le choix des matériaux ou le choix d'une technologie d'assemblage sont à disposition.</p> <p>Les documentations techniques clients ou fournisseurs relatives aux éléments ou composants imposés sont à disposition par une bibliothèque de données.</p>	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> Le dossier d'avant-projet est analysé, décodé et exploité. Les formes géométriques et les dimensions du système mécanique sont définies :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en tenant compte du choix des matériaux ou des composants selon leurs caractéristiques mécaniques ; • en tenant compte des cotations et tolérances le cas échéant. <p>Le choix des éléments ou des composants techniques ou technologiques est adapté.</p> <p>Le comportement fonctionnel du produit ou du système mécanique permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de s'assurer de sa faisabilité (interactions entre les éléments, collisions) ; • de visualiser et de vérifier sa conformité en regard du cahier des charges. <p>Les choix de conception sont appropriés à la demande client, économiquement réalistes, tout en garantissant la fiabilité, la qualité et les performances du produit.</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u> Les outils ou solutions informatiques de modélisation numérique et de maillage sont utilisés et permettent de valider un ou plusieurs choix techniques ou technologiques de conception conformes au cahier des charges.</p> <p><u>En matière de liens professionnels/Relationnels :</u> Les services supports (ingénierie, méthode, achat, ...) sont sollicités pour vérifier des points bloquants et valider les modifications.</p> <p><u>Selon quelles contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> La conception du produit ou système mécanique prend en compte les normes environnementales et qualités décrites dans le dossier d'avant-projet.</p>	<p>Le dossier (plans, nomenclatures, ...) constitutif à l'argumentation et à la justification du choix du produit conçu est préparé.</p> <p>Il est validé par le chef de projet.</p>

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p>5. Mener tout ou partie d'une étude en assurance qualité et en tenant compte du profil environnemental du produit ou du système mécanique</p>	<p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des données clients ; • du cahier des charges fonctionnel ; • des normes qualités en vigueur ; • des exigences relatives au cycle de vie du produit ou d'un de ses composant, et de son recyclage. <p>A partir des bases de données environnementales des produits de construction le cas échéant (type INES, etc.).</p> <p>A partir de la production de notes techniques ou de documents en anglais.</p>	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> La décomposition du projet est découpée par niveau. Le découpage de tâche est amendé par les parties prenantes du projet. Chaque tâche est définie par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • un résultat clairement identifiable ; • un responsable de son exécution ; • une ressource budgétaire. <p><u>En matière de moyens utilisés :</u> L'outil utilisé pour réaliser l'organigramme de tâches est approprié. Les règles et les normes qualité et environnement relatives à l'étude sont identifiées. Les contraintes organisationnelles et techniques sont identifiées.</p> <p><u>En matière de liens professionnels/Relationnels :</u> La maîtrise de l'anglais est caractérisée au minimum :</p> <ul style="list-style-type: none"> • par la compréhension des points essentiels d'une étude ou de notes techniques ; • en prenant part sans préparation à une conversation technique et en articulant des expressions techniques de manière simple en donnant des raisons et des opinions sur un projet d'étude ; • en écrivant un texte simple et cohérent sur un sujet relatif à l'étude conduite. • Les choix de solutions de conception tiennent compte des impacts du produit ou du système mécanique sur l'air, l'eau, le sol et les ressources naturelles en regard du cahier des charges fonctionnel. <p><u>Selon quelles contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> Les choix de solutions de conception tiennent compte des impacts du produit ou du système mécanique sur l'air, l'eau, le sol et les ressources naturelles en regard du cahier des charges fonctionnel. Les caractéristiques environnementales, les indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • environnementaux (durée de vie, entretien, etc.) ; • de santé (émissions, qualité sanitaire, etc.) ; • de confort (acoustique, olfactif, etc.) ; sont pris en compte dans la conception du produit ou du système mécanique, au regard de la demande client.	<p>L'étude en assurance qualité proposée permet de mettre en place une organisation visant à atteindre les objectifs de performance qualité, de coût et de délais.</p> <p>La satisfaction du client est assurée.</p>

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p>6. Établir un planning d'avancement d'un projet d'étude d'un produit ou d'un système mécanique</p>	<p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des données clients ; • des représentations communes des résultats à remettre à la fin du délai prévisionnel ; • de la répartition des tâches de toutes les personnes en charge du projet d'étude. 	<p><u>En matière de méthodes utilisées :</u> Le planning d'avant-projet est présenté à l'équipe projet. Il est clair et validé par l'ensemble des participants. Lors de la conception du planning de l'avancement du projet, les temps et délais prévus pour chaque tâche nécessaire à la conduite de l'étude sont réalistes et prennent en compte les échéances. Le chemin critique est déterminé.</p> <p>Des réunions d'avancement sont programmées impliquant toutes les personnes impactées en fonction de la progression du projet d'étude.</p> <p><u>En matière de moyens utilisés :</u> L'enchaînement et le jalonnement des tâches, qui lui sont assignées par le chef de projet, sont formalisés par la mise en œuvre d'une démarche structurée de planification (organigramme des tâches, réseau PERT, diagramme GANTT, etc.).</p> <p><u>En matière de liens professionnels/Relationnels :</u> Les éventuelles dérives sont anticipées et donnent lieu à des prises de décisions adaptées pour y remédier (alerte à l'ensemble de l'équipe projet et/ou alerte au chef de projet, modification des jalonnements du projet après validation par le chef de projet le cas échéant).</p> <p><u>Selon quelles contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u> Le planning d'avancement doit permettre de suivre la progression du projet et d'identifier tous les écarts relatifs au coût, délais et qualité du projet d'étude.</p>	<p>Le planning d'avancement du projet d'étude est validé par le chef de projet dès leur achèvement.</p>

3.2. MODALITES D'EVALUATION

3.2.1. 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.

3.2.2. Mise en œuvre des modalités d'évaluation

A) Validation des compétences professionnelles

L'évaluation des compétences 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 compétences 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 compétences 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 compétences 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 compétences professionnelles du référentiel de certification sur les éléments mis en œuvre par le candidat lors de la réalisation de projets ou activités professionnels.

4. CONDITIONS D'ADMISSIBILITE

Les CQPM, ou les blocs de compétences pour les CQPM inscrits au RNCP, sont attribués aux candidats¹ sous le contrôle du groupe technique paritaire « Qualifications », à l'issue des actions d'évaluation, et dès lors que toutes les compétences professionnelles ont été acquises et validées par le jury paritaire de délibération, au regard des critères observables et/ou mesurables d'évaluation.

¹ Le terme générique « candidat » est utilisé pour désigner un candidat ou une candidate.