

## 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 qualification

*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.*

*En fonction de la complexité du projet, le (la) titulaire peut ne prendre en charge qu'une partie du produit ou du système mécanique à réaliser, pouvant être supervisé(e) par un ou plusieurs ingénieurs chefs de projet.*

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

- *La production de plans d'ensembles et de plans de définitions ;*
- *La recherche de solutions modélisées ou technologiques et la justification du choix d'une étude lors d'une revue de projet ;*
- *La réalisation d'études de systèmes mécaniques par leur conception et leur validation technique ou technologique ;*
- *La pratique d'un ou plusieurs systèmes de CAO et de leurs solutions informatiques spécifiques (modélisation, simulation, architecture système, etc) le cas échéant ;*
- *La rédaction des spécifications techniques d'un produit ou d'un système mécanique manufacturé ;*
- *La participation à la conduite d'une étude en assurance qualité et en tenant compte des aspects environnementaux.*

#### 1.2. Environnement de travail

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

### 1.3. Interactions dans l'environnement de travail

Le (la) concepteur (trice) modélisateur (trice) numérique de produits ou de systèmes mécaniques est placé 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.

## 2. REFERENTIEL DE CERTIFICATION DU CQPM

### 2.1. Capacités professionnelles du CQPM

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

Capacités Professionnelles	Intitulé des regroupements de capacités professionnelles en unités cohérentes <sup>1</sup>
<b>1- Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un produit ou d'un système mécanique</b>	<i>BDC 0026 : La conception d'un produit ou d'un système mécanique</i>
<b>2- Élaborer tout ou partie d'un cahier des charges d'un produit ou d'un système mécanique</b>	
<b>3- Rechercher des solutions techniques répondant au besoin fonctionnel</b>	
<b>4- Concevoir une solution technique d'un produit ou un système mécanique sur un logiciel de CAO</b>	
<b>5- Établir un planning d'avancement d'un projet d'étude d'un produit ou d'un système mécanique</b>	<i>BDC 0027 : La conduite d'une étude d'un produit ou d'un système mécanique</i>
<b>6- Mener tout ou partie d'une étude en assurance qualité et en tenant compte du profil environnemental du produit ou du système mécanique</b>	

<sup>1</sup> 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
<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><input type="checkbox"/> Tout ou partie des fonctionnalités du produit sont construites en s'assurant de la pertinence et de la stabilité des différentes fonctions.</p>
	<p>et/ou</p>	<p><input type="checkbox"/> Les fonctions de services et de contraintes sont définies et caractérisées.</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><input type="checkbox"/> Chacune des fonctions est constitutive de critères d'appréciations dont le niveau et la flexibilité sont assortis.</p>
	<p>A partir des normes en vigueur, dont on peut citer :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NF X 50-100 ;</li> <li>• NF X 50-151 ;</li> <li>• FD X 50-101 ;</li> <li>• NF EN 1325-1.</li> </ul>	<p><input type="checkbox"/> La méthode et les moyens utilisés permettent de valider les besoins exprimés par le client, ils sont validés par le chef de projet.</p>
		<p><input type="checkbox"/> 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>
		<p><input type="checkbox"/> L'analyse fonctionnelle est validée par le chef de projet.</p>

Capacités professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et ou mesurables avec niveau d'exigence
2. <b>Elaborer tout ou partie d'un cahier des charges fonctionnel d'un produit ou d'un système mécanique</b>	<p>A partir de la description générale du projet et des fonctionnalités décrites par l'analyse fonctionnelle.</p> <p>A partir des exigences d'utilisation, et le cas échéant d'une partie du cahier des charges fonctionnelles déjà réalisé.</p> <p>Les normes qualité, sécurité, environnement en vigueur sont mises à disposition.</p>	<input type="checkbox"/> La traduction des besoins relatifs à tout ou partie du cahier des charges est exprimée en fonctions et en niveau de performance.
		<input type="checkbox"/> Les fonctions sont hiérarchisées et les interactions entre les fonctions sont identifiées.
		<input type="checkbox"/> L'expression des besoins est clarifiée et formalisée dans le cahier des charges fonctionnel.
		<input type="checkbox"/> 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.
		<input type="checkbox"/> Le cahier des charges est construit comme un outil de concertation et de validation avec l'équipe projet ou les acteurs concernés. Il dispose d'options ou de variantes techniques ou technologiques destinées à élargir les voies de conception.
		<input type="checkbox"/> Le cahier des charges est validé par le chef de projet.
3. <b>Rechercher des solutions techniques répondant au besoin fonctionnel</b>	<p>A partir du cahier des charges fonctionnel.</p> <p>Les 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.</p>	<input type="checkbox"/> 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.
		<input type="checkbox"/> La ou les solutions recherchées : <ul style="list-style-type: none"> <li>● sont fiables et industrialisables ;</li> <li>● prennent en compte les aspects de maintenabilité et du cycle de vie du produit final ;</li> <li>● sont économiquement viables.</li> </ul>
		<input type="checkbox"/> L'architecture <sup>2</sup> du produit ou du système mécanique est définie, tient compte des caractéristiques de la ou des solutions techniques, est claire et exploitable par un tiers.
		<input type="checkbox"/> Les composants mécaniques sont sélectionnés de façon appropriée, la compatibilité fonctionnelle et physique du système mécanique est établie.
		<input type="checkbox"/> La ou les solutions techniques sont préparées sous la forme d'avant-projet présentant des orientations techniques favorisant la prise de décision.
		<input type="checkbox"/> La ou les solutions techniques recherchées sont validées par le chef de projet

<sup>2</sup> L'architecture d'un produit ou d'un système mécanique est entendue comme la description des éléments qui le composent et des interactions qui les lient.

Capacités professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et ou mesurables avec niveau d'exigence
<p>4. <b>Concevoir une solution technique d'un produit ou un système mécanique sur un logiciel de C.A.O.</b></p>		<input type="checkbox"/> Le cahier des charges fonctionnel est analysé, décodé et exploité.
		<input type="checkbox"/> Le choix des éléments ou des composants techniques ou technologiques est adapté.
	<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.</p>	<input type="checkbox"/> 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>Les normes en vigueur sont mises à disposition (qualité, environnement, etc.).</p>	<input type="checkbox"/> Les formes géométriques et les dimensions du système mécanique sont définies : <ul style="list-style-type: none"> <li>• en tenant compte du choix des matériaux ou des composants selon leurs caractéristiques mécaniques ;</li> <li>• en tenant compte des cotations et tolérances le cas échéant.</li> </ul>
	<p>Les moyens informatiques adaptés aux logiciel(s) et solutions informatiques de C.A.O. fournis sont mis à disposition.</p>	<input type="checkbox"/> 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>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>	<input type="checkbox"/> Le comportement fonctionnel du produit ou du système mécanique permet : <ul style="list-style-type: none"> <li>• de s'assurer de sa faisabilité (interactions entre les éléments, collisions) ;</li> <li>• de visualiser et de vérifier sa conformité en regard du cahier des charges.</li> </ul>
	<p>Les documentations techniques clients ou fournisseurs relatives aux éléments ou composants imposés sont à disposition par une bibliothèque de données.</p>	<input type="checkbox"/> Les plans, les nomenclatures le cas échéant, sont définis et exploitables par un tiers.
		<input type="checkbox"/> Le dossier constitutif à l'argumentation et à la justification du choix du produit conçu est préparé et validé par le chef de projet.

Capacités professionnelles	Conditions de réalisation	Critères observables et ou mesurables avec niveau d'exigence
<p>5. <b>Établir un planning d'avancement d'un projet d'étude d'un produit ou d'un système mécanique</b></p>	<p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des données clients,</li> <li>• des représentations communes des résultats à remettre à la fin du délai prévisionnel,</li> <li>• de la répartition des tâches de toutes les personnes en charge du projet d'étude.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 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.).</li> <li><input type="checkbox"/> Les temps et délais prévus pour chaque tâche nécessaires à la conduite de l'étude sont réalistes et prennent en compte les échéances</li> <li><input type="checkbox"/> Les étapes d'avancement du projet d'étude sont validées par le chef de projet dès leur achèvement.</li> <li><input type="checkbox"/> Les écarts entre le prévisionnel et le réalisé sont identifiés.</li> <li><input type="checkbox"/> 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).</li> </ul>
<p>6. <b>Mener tout ou partie d'une étude en assurance qualité et en tenant compte du profil environnemental du produit ou du système mécanique</b></p>	<p>A partir 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> <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>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Les règles et les normes qualité et environnement relatives à l'étude sont identifiées.</li> <li><input type="checkbox"/> Les contraintes organisationnelles et techniques sont identifiées.</li> <li><input type="checkbox"/> La maîtrise de l'anglais est caractérisée au minimum : <ul style="list-style-type: none"> <li>• par la compréhension des points essentiels d'une étude ou de notes techniques ;</li> <li>• 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 ;</li> <li>• en écrivant un texte simple et cohérent sur un sujet relatif à l'étude conduite.</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 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.</li> <li><input type="checkbox"/> Les caractéristiques environnementales, les indicateurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>• environnementaux (durée de vie, entretien, etc.) ;</li> <li>• de santé (émissions, qualité sanitaire, etc.) ;</li> <li>• de confort (acoustique, olfactif, etc.) ;</li> </ul> sont pris en compte dans la conception du produit ou du système mécanique, en regard de la demande client. </li> </ul>

### 3. CONDITIONS D'ADMISSIBILITE

Les CQPM, ou les blocs de compétences pour les CQPM inscrits au RNCP, sont attribués aux candidats<sup>3</sup> 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).

---

<sup>3</sup> Le terme générique « candidat » est utilisé pour désigner un candidat ou une candidate.

## **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.