

## REFERENTIELS DU CQPM

Titre du CQPM : **CONCEPTEUR MODÉLISATEUR DE PRODUITS OU DE SYSTÈMES MÉCANIQUES**

### 1. REFERENTIEL D'ACTIVITES DU CQPM

#### 1.1. Missions et activités visées par la certification professionnelle

Le concepteur modélisateur de produits ou de systèmes mécaniques conçoit, à la demande d'un client interne ou externe, des produits ou des systèmes mécaniques à partir de logiciels de conception assistée par ordinateur et tout autre logiciel permettant de réaliser des calculs graphiques, dimensionnels, géométriques ou mécaniques, ainsi que des calculs liés aux simulations liées à la mises en mouvement de pièces et de systèmes mécaniques ou pour tester leur résistance mécanique ou leur fonctionnement.

En fonction de la complexité de l'étude, le concepteur peut ne prendre en charge qu'une partie du produit ou du système mécanique à réaliser. Il élabore son étude en utilisant les outils de la démarche qualité propre à son entreprise ou son client. Généralement appelé dessinateur projeteur, projeteur, technicien en conception mécanique, il travaille dans un bureau d'études au sein d'une équipe projet dont la taille varie selon les organisations.

Les compétences du concepteur de produits ou de systèmes mécaniques sont avant tout appréciées dans les bureaux d'études travaillant notamment pour le compte d'entreprises ou de groupes industriels dans des secteurs variés tels que l'automobile, l'aéronautique, le ferroviaire, l'industrie navale, le médical et tout autre secteur relevant - ou dont le client relève - des industries mécaniques.

Les derniers procédés de fabrication comme la fabrication additive, l'éco-conception, la transition énergétique et plus largement la prise en compte des impacts environnementaux et de leurs enjeux majeurs, la conception dite collaborative et l'amélioration continue sont progressivement entrés dans le champ des activités du concepteur dont en outre la capacité d'innovation est une caractéristique fondamentale.

Placé sous l'autorité d'un supérieur hiérarchique chef de projet ou ingénieur de bureau d'études, le concepteur modélisateur de produits ou de systèmes mécaniques élabore des plans mécaniques d'ensembles et des plans de définitions, recherche des solutions techniques modélisées et justifie ses choix lors des revues de projet.

Il réalise l'étude de produit ou de système mécanique par leur conception et participe à sa validation technique avec le client interne ou externe. L'utilisation d'un ou plusieurs systèmes de conception assistée par ordinateur (C.A.O), et de leurs solutions informatiques spécifiques (modélisation, simulation, architecture système, maillage, etc.) domine l'activité du concepteur. Il rédige des spécifications techniques de son étude mécanique, en la conduisant selon une démarche d'assurance qualité et en tenant compte des normes en vigueur et des aspects environnementaux.

Ainsi, les activités du concepteur modélisateur de produits ou de systèmes mécaniques portent sur :

- **La conception d'un produit ou d'un système mécanique**

Cette activité consiste à réaliser les dossiers normalisés de définition du produit ou du système mécanique (plans, spécifications, nomenclatures et notices techniques) qui seront ensuite à la main des services de production pour en assurer la fabrication, le montage, l'utilisation et éventuellement la maintenance.

A partir de tout ou partie du cahier des charges client dont il identifie et caractérise les fonctions de service et de contrainte pour le parfaire, le concepteur modélisateur réalise l'analyse fonctionnelle et recherche les solutions techniques qui seront consignés dans un dossier d'avant-projet dans lequel il identifie l'ensemble des spécificités et les solutions techniques correspondantes. Il conçoit, à partir de l'exploitation de solutions informatiques de conception assistée par ordinateur, une étude de faisabilité, les plans de définition et nomenclatures associées. Il analyse les performances du produit ou du système conçu en simulant son fonctionnement toujours à l'aide de logiciels spécifiques ou de solutions informatiques adaptées, afin d'en vérifier la fonctionnalité mais également de déceler d'éventuelles contraintes, déformations ou fatigue mécanique.

Dans ce cadre, il réalise les calculs cinématiques ou dynamiques et de résistance des matériaux pour maximiser sa conception, et peut être amené à faire appel à un ingénieur mécanicien lorsque la complexité de la situation l'exige. Plusieurs hypothèses de conception pouvant être envisagées selon le cahier des charges, le concepteur modélisateur est amené à devoir justifier ses choix en argumentant sur ses caractéristiques mécaniques, le choix des matériaux et les performances du produit ou du système mécanique.

***La finalité de cette activité vise à concevoir le produit ou le système mécanique, argumenter et justifier le ou les choix de conception, en réponse à l'expression du besoin initial du client.***

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

Cette activité regroupe les compétences nécessaires à la rédaction d'un document technique relatif à la conception d'un produit ou d'un système mécanique et sa justification devant un client, dans les temps et les délais impartis. Le concepteur modélisateur travaille généralement en équipe mais surtout en réseau et en mode collaboratif et peut être amené à définir, ordonner et planifier les tâches à réaliser selon la complexité du dispositif mécanique à concevoir.

Réalisant toujours ses études dans un esprit d'analyse critique, il conçoit en maîtrisant les coûts et les délais de développement, en apportant de la valeur ajoutée au produit. En maîtrisant par ailleurs les processus tout au long du cycle de vie du projet, il négocie avec le client interne ou externe, fait des propositions de modification et fait preuve d'innovation.

La conduite de l'étude se déroule en mettant en œuvre une démarche qualité en conception et en éco-conception, ce qui le conduit à connaître ou exploiter les normes en vigueur.

A l'aide des solutions informatiques ou logiciels d'animation, de simulation ou de calculs, il argumente les choix de son étude devant l'équipe projet avec qui il travaille de manière collaborative, voire directement avec le client final.

***La finalité de cette activité vise à conduire une étude d'un produit ou d'un système mécanique jusqu'à son terme et sa validation par le client interne ou externe. En apportant la valeur ajoutée demandée de manière collaborative avec toutes les parties prenantes du projet d'étude, la conduite de l'étude est réalisée dans le respect des coûts, délais et qualité déterminés par le cahier des charges et les exigences du client.***

## **1.2. Environnement de travail**

Le titulaire du CQPM exerce dans le cadre d'un bureau d'études ou de recherche ou dans différents services de conception, sous la responsabilité d'un directeur ou chef de service, d'un chef de bureau d'études, d'un projeteur confirmé ou d'un ingénieur développement. Il exerce ses activités en collaboration avec les responsables de produits et peut également avoir des liens professionnels avec les services de production, de marketing, de design produit.

Son environnement de travail relève de la recherche et du développement de nouveaux produits ou de systèmes mécaniques, de leur modélisation virtuelle ou physique, de leur simulation comportementale et de leur optimisation.

Selon l'organisation dans laquelle il exerce, la taille du projet, le secteur d'activité visé, et selon l'organisation du client, le concepteur travaille seul en mode projet ou avec une équipe d'autres concepteur ou de dessinateurs. Le mode collaboratif dans lequel il exerce, amène le concepteur à utiliser tous les moyens de communications dont il dispose, notamment dans une configuration de conception à distance, où chaque itération du projet est comprise et traduite dans son étude. En conséquence il est souvent amené à travailler en réseau.

Outre des connaissances dans les méthodes de calculs servant à dimensionner un système mécanique, le concepteur modélisateur 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 dépasse dans ce cadre celui du bureau d'étude pour être élargi à d'autres services techniques de son organisation.

Par ailleurs et afin de répondre au besoin de son client (interne ou externe), il propose un système mécanique en intégrant la maintenabilité, la sureté 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**

Le concepteur est en relation avec le client (interne ou externe) avec qui il interagit pour définir et valider tout ou partie du cahier des charges prévisionnel et définitif. Il 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 peut être également en relation avec les autres services de l'entreprise, voire du client lui-même, dès lors que cela est rendu possible par la présence d'un bureau des méthodes, d'un service qualité ou d'un service de production ou encore de maintenance. Le concepteur exerce donc généralement dans un bureau d'études mais peut être amené à exercer dans un bureau d'études sous-traitant voire directement sur site chez le client, ce qui modifie ses interactions avec d'autres acteurs du projet d'étude.

La langue anglaise est souvent utilisée dans l'exercice des missions du concepteur et sa maîtrise est caractérisée au minimum par la compréhension des points essentiels d'une étude ou de notes techniques en prenant part sans préparation à une conversation technique, en articulant des expressions techniques de manière simple en donnant des raisons et des opinions sur un projet d'étude, et en écrivant un texte simple et cohérent sur un sujet relatif à l'étude conduite.

## **1.4. Analyse prospective des évolutions du métier**

Le métier de concepteur modélisateur de produits ou de systèmes mécaniques a considérablement évolué depuis ces trente dernières années, notamment par l'abandon progressif des tables à dessin au profit de dispositifs et d'outils numériques dont l'évolution suit celle des progrès de l'informatique en général.

Ainsi les outils et logiciels à disposition deviennent de plus en plus performants notamment dans leur capacité de stockage de données et de calculs. Les simulations en fonctionnement des produits conçus, pour optimiser les prototypes, améliorent la faisabilité et rendent plus rapides (gain de temps, réactivité) permettant ainsi de diminuer les coûts des projets d'études. Le prototypage rapide via la fabrication additive optimise les processus de fabrication et diminue les temps de conception.

L'évolution des pratiques du concepteur et l'évolution des organisations projettent le concepteur dans un univers totalement informatisé où l'utilisation des outils C.A.O est indispensable et généralisée.

L'écoconception devient la norme, il s'agit pour le concepteur de penser dès l'analyse fonctionnelle et de faisabilité de l'étude au cycle de vie du produit comprenant naturellement son recyclage.

Enfin, les moyens informatiques de réalité virtuelle et réalité augmentée permettent des immersions numériques à l'intérieur des projets de conception de systèmes mécaniques et ainsi contribuent à une meilleure conception des produits en vérifiant leur fonctionnalité et en assurant la faisabilité de leur maintenance.

## 2. REFERENTIEL DE COMPETENCES

### Compétences et connaissances afférentes au CQPM visé :

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

Blocs de compétences	Compétences professionnelles	Connaissances associées
<b>BDC 026 :</b> <b>La conception d'un produit ou d'un système mécanique</b>	1. Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un produit ou d'un système mécanique.	<i>Connaissance des principes et mise en œuvre de l'analyse fonctionnelle (APTE, NFX 50-151, etc...).</i> <i>Connaissance des outils de l'analyse de la valeur.</i> <i>Connaissance des outils numériques de conception assistée par ordinateur et de simulation, et des méthodologies associées.</i>
	2. Élaborer tout ou partie d'un cahier des charges d'un produit ou d'un système mécanique.	<i>Connaissance des outils de la chaîne numérique (PDM, PLM, ...).</i> <i>Connaissance des notions de modélisation des mécanismes (cinématique, dynamique, liaisons, ...).</i> <i>Connaissance des fondamentaux de la résistance des matériaux (caractéristiques mécaniques, physico-chimiques, ...).</i>
	3. Rechercher des solutions techniques répondant au besoin fonctionnel.	<i>Connaissance des notions de traitements de surfaces et thermique des matériaux.</i> <i>Connaissance des méthodes de cotation dimensionnelles et fonctionnelles, des types de tolérances et de spécifications.</i> <i>Connaissance des processus de production et de fabrication assistée par ordinateur.</i>
	4. Concevoir une solution technique d'un produit ou un système mécanique sur un logiciel de CAO.	<i>Connaissance des outils et moyens de prototypage rapide et de fabrication additive.</i> <i>Connaissance des outils de simulation de réalité virtuelle et augmentée.</i> <i>Connaissance des normes en vigueur liées au cycle de vie du produit et aux approches environnementales (ISO 14001, ...).</i> <i>Connaissance des méthodes de créativité.</i> <i>Connaissance des procédures liées à la démarche qualité en conception.</i>
<b>BDC 027 :</b> <b>La conduite d'une étude d'un produit ou d'un système mécanique</b>	5. Mener tout ou partie d'une étude en assurance qualité et en tenant compte du profil environnemental du produit ou du système mécanique.	<i>Connaissance des organisations et des fonctions principales d'un bureau d'études.</i> <i>Connaissance des notions de propriété industrielle.</i> <i>Connaissance de la normalisation et de la réglementation relevant du développement durable et de l'éco-conception.</i> <i>Connaissance des méthodes de conception</i> <i>Connaissance des procédures liées à la démarche qualité en conception.</i>
	6. Établir un planning d'avancement d'un projet d'étude d'un produit ou d'un système mécanique.	<i>Connaissance des outils de la chaîne numérique (PDM, PLM, ...) et de l'ingénierie collaborative.</i> <i>Connaissance des méthodes de résolution de problèmes</i> <i>Connaissance des outils bureautiques (textes, calculs, planification, communication, ...).</i> <i>Connaissance du vocabulaire technique propre à la conception mécanique.</i>

# 1. REFERENTIEL D'EVALUATIONS

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

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p><b>1 Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un produit ou d'un système mécanique</b></p>	<p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des besoins exprimés par le client ou l'utilisateur final et visant à les satisfaire ;</li> <li>- 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.</li> <li>- D'outils ou de méthodes d'analyse fonctionnelle (notamment bête à corne, diagramme pieuvre, méthode APTE, FAST, AMDEC...) permettant d'exprimer la recherche en besoin, ou de définir les liens entre le produit ou le système mécanique et son environnement ;</li> <li>- Des normes qualité, sécurité, environnement en vigueur (notamment NFX50-100, NFX50-151, FDX50-101, NFEN1325-1, ISO 14062, ...).</li> <li>- Des outils bureautiques mis à disposition ;</li> </ul>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b></p> <p>Le besoin et les exigences exprimés par le client sont analysés notamment sur les attentes de l'utilisateur final. Les fonctions de services et de contraintes sont définies, caractérisées et reliées entre elles. 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. Les méthodes et outils utilisés permettent de valider les besoins exprimés par le client par une conception adaptée, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FAST (Fonctionnal Analysis System Technique) ;</li> <li>- AMDEC (Analyse des modes de défaillances de leur effets et criticité) ;</li> <li>- Diagramme de pieuvre et toutes autres méthodes susceptibles de répondre au besoin exprimé.</li> </ul> <p>Les contraintes de montage, de sollicitations mécaniques, de comportement, d'énergie, d'économie ou de recyclage sont décrites.</p> <p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b></p> <p>Le ou les moyens utilisés permettent de valider les besoins exprimés. Les moyens standardisés de l'organisation sont identifiés et utilisés. L'analyse fonctionnelle est présentée dans un document technique, et/ou sous forme de graphique, dans une logique fonctionnelle.</p> <p><b><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></b></p> <p>Le besoin exprimé est clairement identifié et reformulé avec le client interne, externe ou l'utilisateur final. La méthode et les moyens utilisés sont validés régulièrement par le chef de projet. La documentation associée au besoin et son exploitation est identifiée avec toutes les parties prenantes du projet d'étude.</p> <p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b></p> <p>Tout ou partie des fonctionnalités du produit ou du système mécanique est construit en s'assurant de la pertinence et de la stabilité des différentes fonctions. Les exigences liées à la sécurité des biens et des personnes, la réglementation, l'environnement, la démarche d'éco-conception, sont prises en comptes pour favoriser la recherche de solutions de conception.</p>	<p>L'analyse fonctionnelle est réalisée et validée par le chef de projet. L'analyse fonctionnelle permet d'élaborer un cahier des charges fonctionnel (CdCF).</p>

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p><b>2 Élaborer tout ou partie d'un cahier des charges d'un produit ou d'un système mécanique</b></p>	<p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De la description générale du projet et des fonctionnalités décrites par l'analyse fonctionnelle ;</li> <li>- Du cahier des charges « client » ;</li> <li>- Des exigences d'utilisation, et le cas échéant d'une partie du cahier des charges fonctionnel déjà réalisé ;</li> <li>- Des outils bureautiques mis à disposition ;</li> <li>- L'analyse des produits et systèmes mécaniques existants ;</li> <li>- Des normes qualité, sécurité, environnement en vigueur mises à disposition, notamment les normes NFX50-151 et NF EN 16271.</li> </ul>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b></p> <p>Le contexte de l'étude est identifié et l'étude d'opportunité et de faisabilité est réalisée.            La traduction des besoins relatifs à tout ou partie du cahier des charges est exprimée en fonctions et en niveaux de performance. L'expression fonctionnelle du besoin est réalisée.            Les fonctions sont détaillées, hiérarchisées et les interactions entre les fonctions sont identifiées.            Le cahier des charges fonctionnel 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 du besoin est clarifiée et formalisée dans le cahier des charges.            Les fonctions de services sont décrites ainsi que les contraintes liées au besoin client.            Le cahier des charges élaboré est de nature à pouvoir proposer des solutions innovantes et originales pour répondre aux besoins, tout en prenant en compte les contraintes (qualité, coûts, délais...).</p> <p>Le cahier des charges rédigé est validé par le chef de projet.</p>
		<p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b></p> <p>Les outils bureautiques utilisés permettant d'élaborer et rédiger tout ou partie du cahier des charges sont mis en œuvre dans le respect de la charte graphique de l'entreprise.            Le plan type du cahier des charges est utilisé.            Les normes qualité, sécurité et d'environnement et d'éco-conception sont prises en compte, notamment relative aux cahiers des charges fonctionnels (NFX50-151 et NF EN 16271).</p>	
		<p><b><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></b></p> <p>Le cahier des charges est construit comme un outil de concertation et de validation avec l'équipe projet ou les acteurs concernés. Il est au centre des négociations et des échanges entre les fournisseurs et le donneur d'ordres.            Les services de fabrication interne et/ou les fournisseurs sont sollicités pour obtenir des informations techniques, réglementaires ou économiques.            Les ingénieurs calculs, spécialistes matériaux, chef de projet ou chargés d'affaires sont sollicités pour vérifier les hypothèses et résultats selon la complexité du projet d'étude.</p>	
		<p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b></p> <p>Les exigences liées à la sécurité des biens et des personnes, la réglementation, l'environnement, la démarche d'éco-conception, sont prises en comptes pour favoriser la recherche de solutions de conception.            Les attentes du demandeur sont respectées dans l'élaboration du document.            La définition du prix du produit ou système respecte le cadre imposé par le client.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p><b>3 Rechercher des solutions techniques répondant au besoin fonctionnel</b></p>	<p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Du cahier des charges fonctionnel ;</li> <li>- Des documents nécessaires à la construction de l'étude (bibliothèques numériques, bases de données produits ou fournitures, bases de données techniques et méthodologiques, ...) mis à disposition ;</li> <li>- Des normes en vigueur mises à disposition (qualité, environnement, etc., ...).</li> </ul>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b></p> <p>L'architecture du produit ou du système mécanique est définie, il tient compte des caractéristiques du cahier des charges fonctionnel. Elle est claire et exploitable par un tiers.  Les composants mécaniques sont identifiés, sélectionnés de façon appropriée.  La compatibilité fonctionnelle et physique du produit ou du système est établie.  La ou les solutions techniques recherchées :</p> <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>	<p>Une ou plusieurs solutions techniques répondant au cahier des charges sont définies dans leur aspects et dans leurs formes, sous la forme de maquette numérique ou d'esquisses de conception préliminaire.  Le dossier d'avant-projet est réalisé et exploitable par un tiers.  Le dossier d'avant-projet, contenant la ou les solutions techniques recherchées, est validé par le chef de projet ou le chargé de projet.</p>
		<p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b></p> <p>La ou les solutions techniques sont préparées sous la forme d'avant-projet présentant des orientations techniques favorisant la prise de décision.  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><b><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></b></p> <p>Les services de fabrication interne et/ou les fournisseurs sont sollicités pour obtenir des informations techniques, réglementaires ou économiques.  Les ingénieurs calculs, spécialistes matériaux, chef de projet ou chargés d'affaires sont sollicités pour vérifier les hypothèses et résultats selon la complexité du projet d'étude.  Le client final est sollicité pour lui proposer les solutions techniques recherchées.</p>	
		<p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b></p> <p>Les normes à mettre en œuvre sont identifiées et justifiées.  Les exigences liées à la sécurité des biens et des personnes, la réglementation, l'environnement, sont prises en compte pour favoriser la recherche de solutions répondant au besoin fonctionnel.</p>	



Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p><b>4 Concevoir une solution technique d'un produit ou un système mécanique sur un logiciel de CAO</b></p>	<p>A partir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D'un cahier des charges fonctionnel et d'une solution technique du dossier d'avant-projet validé par le chef de projet ;</li> <li>- Des normes en vigueur mises à disposition (qualité, sécurité, environnement, ...)</li> <li>- Des moyens informatiques adaptés aux logiciels et solutions informatiques de C.A.O mis à disposition et de tout autre moyens informatiques dédié à la conception de produit ou de systèmes mécaniques ;</li> <li>- Des moyens de fabrication additive, et des moyens de réalité virtuelle ;</li> <li>- De la documentation technique de composants et les bases de données permettant le choix d'une technologie d'assemblage mis à disposition ;</li> <li>- De la documentation technique clients ou fournisseurs relatives aux éléments ou composants imposés par une bibliothèque de données.</li> </ul>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b></p> <p>Le dossier d'avant-projet est identifié, analysé, décodé et exploité.  Les formes géométriques et les dimensions du produit ou du système mécanique sont définies :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En tenant compte du choix des matériaux ou des composants selon leurs caractéristiques mécaniques et environnementales ;</li> <li>- En tenant compte des cotations et tolérances.</li> </ul> <p>Le choix des éléments ou composants techniques ou technologiques est adapté.  Le comportement fonctionnel du produit ou du système mécanique permet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De s'assurer de sa faisabilité (notamment les interactions entre les éléments, collisions, etc...).</li> <li>- De visualiser et de vérifier sa conformité en regard du cahier des charges.</li> </ul> <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 ou du système mécanique.  Le cas échéant, une pièce est fabriquée au moyen de prototypage rapide ou de fabrication additive permettant de vérifier la conformité du produit.</p> <hr/> <p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b></p> <p>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.  Le cas échéant, les moyens de fabrication additive (polymère, poudres, ...) sont utilisés de manière adaptée et permettent une visualisation concrète du produit ou du système réalisé.  Selon la nature et la complexité du produit ou du système mécanique, les moyens de réalité virtuelle ou augmentée sont utilisés afin de visualiser en trois dimensions la solution conçue.</p> <hr/> <p><b><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></b></p> <p>Les services techniques ou services supports (ingénierie, méthodes, achat, marketing, production, maintenance, ...) sont sollicités pour vérifier des points bloquants et valider les modifications.  Les équipes projet sont sollicités lors de l'avancement de l'étude, conformément aux méthodes de travail de l'organisation.</p> <hr/> <p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b></p> <p>La conception du produit ou du système mécanique prend en compte les normes qualité et environnementales décrites dans le dossier d'avant-projet.  Selon l'organisation de l'équipe projet et de la commande client, des déplacements sur site client ou fournisseurs peuvent être nécessaires, voire en collaboration à distance via les moyens de communication adaptés.</p>	<p>Le dossier (plans, nomenclatures, ...) constitutif à l'argumentation et à la justification du produit conçu est préparé.  Il est validé par le chef de projet ou le chargé d'affaires.</p>

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p><b>5 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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Des données clients ;</li> <li>- Du cahier des charges technique et fonctionnel ;</li> <li>- Des normes qualité en vigueur ;</li> <li>- Des exigences relatives au cycle de vie du produit ou d'un de ses composants, et de son recyclage ;</li> <li>- Des bases de données environnementales des produits de construction (type INES, etc. ...) ;</li> <li>- De la production de notes techniques ou de documents en anglais.</li> </ul>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b></p> <p>La décomposition du projet est découpée par niveau Le découpage des tâches est amendé par les parties prenantes du projet d'étude. Chaque tâche est définie par :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Un résultat clairement identifiable ;</li> <li>- Un responsable de son exécution ;</li> <li>- Une ressource budgétaire.</li> </ul>	<p>L'étude en assurance qualité menée permet de mettre en place une organisation visant à atteindre les objectifs de performance de qualité, coût et délais ainsi que les contraintes environnementales prévus par le cahier des charges client. La satisfaction du client est assurée.</p>
		<p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b></p> <p>L'outil utilisé pour réaliser l'organigramme de tâches est approprié. Les règles et les normes qualité environnement relatives à l'étude sont identifiées et utilisées à bon escient. Les contraintes organisationnelles et techniques sont identifiées et les moyens mis à disposition par l'organisation sont adaptés au contexte et aux circonstances.</p>	
		<p><b><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></b></p> <p>Les services techniques ou services supports (ingénierie, méthodes, achat, marketing, production, maintenance, ...) sont sollicités pour vérifier des points bloquants et valider les modifications. Les équipes projet sont sollicités lors de l'avancement de l'étude, conformément aux méthodes de travail de l'organisation. La maîtrise de l'anglais est caractérisée au minimum :</p> <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>	
		<p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b></p> <p>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. Les caractéristiques environnementales, les indicateurs :</p> <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> <p>sont pris en compte dans la conception du produit ou du système mécanique.</p>	

Compétences professionnelles	Conditions de réalisation	Critères mesurables et observables	Résultats attendus
<p><b>6 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> <li>- Des outils et méthodes relatifs aux jalonnement des tâches</li> <li>- De tout moyen bureautique et de communication mis à disposition.</li> </ul>	<p><b><u>En matière de méthodes utilisées :</u></b></p> <p>Le planning d'avant-projet est piloté et présenté à l'équipe projet. Il est clair et validé par l'ensemble des parties prenantes. Lors de la conception du planning de l'avancement du projet, les temps de l'étude et délais prévus pour chaque tâche nécessaire à la conduite de l'étude sont réalistes et prennent en compte les échéances imposées par le client. Le chemin critique est déterminé. Des réunions d'avancement sont programmées impliquant toutes personnes impactées en fonction de la progression du projet d'étude. L'information diffusée auprès du groupe de travail est fiable et garanti la compréhension de l'avancement du projet.</p> <p><b><u>En matière de moyens utilisés :</u></b></p> <p>L'enchaînement et le jalonnement des tâches du projet, qui sont assignés par le chef de projet ou le chargé d'affaire, sont formalisés par la mise en œuvre d'une démarche structurée de planification (organigramme de tâches, réseau PERT, diagramme de GANTT, etc). Des réunions d'information avec l'équipe sont organisées. La disponibilité des intervenants et des salles de réunions est vérifiée.</p> <p><b><u>En matière de liens professionnels / relationnels :</u></b></p> <p>L'avancement du projet est communiqué au chef du projet ou chargé d'affaires selon les pratiques de l'organisation. 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 ou chargé d'affaire, modification des jalonnements du projet après validation par le chef de projet le cas échéant.</p> <p><b><u>En matière de contraintes liées au milieu et environnement de travail :</u></b></p> <p>Le planning d'avancement doit permettre de suivre la progression du projet et d'identifier tous les écarts relatifs aux coûts, délais et qualité du projet d'étude. Les aléas ou dérives relatifs aux écarts de délais sont maîtrisés par un suivi permanent de l'avancement du projet d'étude. Les écarts éventuels sont clairement mis en évidence.</p>	<p>Les revues de projet sont préparées et animées. Le planning d'avancement du projet d'étude est validé par le chef de projet ou le chargé d'affaire dès son 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 de certification.
- L'UIMM territoriale centre de certification et l'entreprise ou à défaut le candidat (Salariés ; VAE ; Demandeurs d'emploi...) définissent dans un dossier qui sera transmis à l'UIMM centre de certification, 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.

### 3.2.2 Mise en œuvre des modalités d'évaluation

#### A) Validation des compétences professionnelles

Les compétences professionnelles mentionnées dans le référentiel de certification sont évaluées par la commission d'évaluation à l'aide des critères mesurables, observables et les résultats attendus selon les conditions d'évaluation précisées dans le référentiel de certification, ceux-ci sont complétés par l'avis de l'entreprise d'accueil du candidat à la certification professionnelle (hors dispositif VAE).

<p style="text-align: center;"><b>COMMISSION D'EVALUATION</b></p> <p>La commission d'évaluation est composée de plusieurs membres qualifiés ayant une expérience professionnelle leur permettant d'évaluer la maîtrise des compétences professionnelles du candidat identifiées dans le référentiel de la certification professionnelle sélectionnée.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ENTREPRISE</b></p> <p style="text-align: center;">(hors VAE)</p>
<p>Les différentes modalités d'évaluation sont les suivantes :</p> <p style="text-align: center;"><b>ÉVALUATION EN SITUATION PROFESSIONNELLE RÉELLE.</b></p> <p>L'évaluation des compétences professionnelles s'effectue dans le cadre d'activités professionnelles réelles réalisées en entreprise ou en centre de formation habilité, ou tout autre lieu adapté. Celle-ci s'appuie sur :</p>	<p style="text-align: center;"><b>AVIS DE L'ENTREPRISE.</b></p> <p>L'entreprise (tuteur, responsable hiérarchique ou fonctionnel...) donne un avis au regard du référentiel d'activité.</p> <p style="text-align: center;">(hors VAE)</p>

1. une observation en situation de travail.
2. des questionnements avec apport d'éléments de preuve sur les activités professionnelles réalisées en entreprise par le candidat.

#### **PRÉSENTATION DES PROJETS OU ACTIVITÉS RÉALISÉS EN MILIEU PROFESSIONNEL.**

Le candidat transmet un rapport à l'UIMM territoriale centre de certification, 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.

## **4 CONDITIONS D'ADMISSIBILITE**

Les CQPM, ou les blocs de compétences pour les CQPM inscrits au RNCP, sont attribués aux candidats<sup>1</sup> par le jury paritaire de délibération sous le contrôle du groupe technique paritaire « Certifications », 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.

---

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