



REFERENTIEL EMPLOI ACTIVITES COMPETENCES

DU TITRE PROFESSIONNEL

Technicien d'études en mécanique

Niveau 4

Site : <http://travail-emploi.gouv.fr>

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 1/46 |

SOMMAIRE

| | Pages |
|--|-------|
| Présentation de l'évolution du titre professionnel | 5 |
| Contexte de l'examen du titre professionnel | 5 |
| Liste des activités | 6 |
| Vue synoptique de l'emploi-type..... | 8 |
| Fiche emploi type | 9 |
| Fiches activités types de l'emploi | 11 |
| Fiches compétences professionnelles de l'emploi | 17 |
| Fiche compétences transversales de l'emploi..... | 41 |
| Glossaire du REAC | 43 |

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 3/46 |

Introduction

Présentation de l'évolution du titre professionnel

Le réexamen en 2019 du TP « Technicien d'études en mécanique » est proposé avec une configuration en trois activités types. En effet, des enquêtes réalisées en entreprises (Petites et Moyennes Entreprises) ont mis en exergue quelques évolutions.

Les techniciens utilisent régulièrement des moyens de conception assistée par ordinateur et des logiciels de calculs. Ces plateformes CAO ont pris une importance considérable dans les bureaux d'études mais ces outils numériques ne remplaceront jamais les connaissances nécessaires pour résoudre des problématiques à dominante mécanique.

Le choix des matériaux tient à leurs possibilités mécaniques ce qui constitue une tâche classique chez les techniciens qui doivent à présent intégrer la dimension écologique pendant les études.

Sur le champ du calcul (statique, RdM et bases de la dynamique) les entreprises souhaitent que les techniciens sachent réaliser rapidement des calculs de pré-dimensionnement à partir de méthodes graphiques rapides (Travaux virtuels – calcul graphique – calcul énergétique) toutes aussi efficaces que les calculs plus complexes nécessitant bien souvent des compétences de niveau très supérieur.

La mise en œuvre de la démarche qualité reste indispensable dans le cadre de l'étude et la conception des systèmes mécaniques.

Malgré ces évolutions, le nombre d'activités reste inchangé mais une redéfinition au plus juste des besoins des entreprises en matière de compétences attendues chez un professionnel débutant est nécessaire.

Contexte de l'examen du titre professionnel

Dans le cadre du réexamen du titre TEM (Technicien d'études en mécanique), et compte tenu de l'évolution des pratiques et des organisations industrielles, une enquête portant sur les emplois en bureaux d'études dans le secteur de la mécanique a été conduite pour vérifier l'utilité de ce profil dans les entreprises industrielles.

Les investigations ont porté sur les compétences exercées en bureau d'études et particulièrement dans des entreprises sous-traitantes du secteur de l'automobile, de la marine, des transports, de la production industrielle et agroalimentaire, etc. Des échanges avec les branches professionnelles et les fédérations (Syntec – UIMM –...) ont confirmé les attentes des entreprises en matière de profils et de compétences.

Au-delà de la maîtrise technique des logiciels de CAO, les aspects méthodologiques de conception assistée par ordinateur revêtent une importance cruciale pour les industriels. C'est en effet ces méthodologies qui permettent ou non d'aboutir à des modèles riches et robustes permettant de donner sa pleine mesure à la plateforme CAO (Logiciels de type SolidWorks - Creo - CATIA...). Les gains de productivité sont d'autant plus importants que le modèle défini peut s'adapter aux modifications ou demandes qui apparaîtront pendant les itérations de conception ou de modification. En effet, la difficulté est de savoir comment concevoir une pièce en tenant compte de son environnement que l'on suppose déjà défini au moins en partie.

A l'issue de l'enquête, nous constatons que :

- les appellations les plus souvent utilisées sont celles de technicien d'études mécaniques ;
- le niveau de technicien est le premier niveau d'employabilité pour occuper un poste dans un bureau d'études. (10% de l'effectif global) ;
- la pratique d'un ou plusieurs outils CAO est indispensable ;
- la maîtrise du calcul graphique est fortement recommandée ;
- le recyclage du produit mécanique en fin de vie doit être anticipé ;
- la mise en œuvre de la démarche qualité est indispensable dans le cadre de la conduite des études ;
- le métier repose sur trois activités en lien avec :
 - la modélisation 3D de systèmes mécaniques,
 - l'étude de systèmes mécaniques,

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 5/46 |

- et la réalisation de dessins de définition.

Liste des activités

Ancien TP : Technicien (ne) d'Etudes en Mécanique

Activités :

- Concrétiser l'architecture mécanique d'un produit
- Etudier l'architecture d'un système mécanique
- Elaborer des dessins de définition de pièces mécaniques

Nouveau TP : Technicien d'études en mécanique

Activités :

- Modéliser des systèmes mécaniques en 3D
- Etudier un système mécanique en assurance qualité
- Définir des pièces mécaniques en assurance qualité

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 6/46 |

Vue synoptique de l'emploi-type

| N° Fiche AT | Activités types | N° Fiche CP | Compétences professionnelles |
|-------------------|--|-------------------|--|
| 1 | Modéliser des systèmes mécaniques en 3D | 1 | Réaliser des assemblages robustes et intelligents en CAO |
| | | 2 | Modifier des systèmes mécaniques en utilisant des outils CAO |
| | | 3 | Intégrer des composants technologiques dans la conception d'ensembles mécaniques |
| | | 4 | Générer des dessins industriels en mécanique |
| 2 | Etudier un système mécanique en assurance qualité | 5 | Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme |
| | | 6 | Modifier un mécanisme à partir d'un schéma cinématique annoté et d'un cahier des charges |
| | | 7 | Sélectionner des composants technologiques |
| | | 8 | Réaliser des calculs simples de résistance des matériaux |
| | | 9 | Réaliser des calculs de statique avec la méthode graphique |
| 3 | Définir des pièces mécaniques en assurance qualité | 10 | Réaliser la cotation fonctionnelle d'ensembles mécaniques |
| | | 11 | Réaliser la cotation fonctionnelle d'une pièce mécanique |
| | | 12 | Réaliser des dessins de définition de pièces mécaniques |

FICHE EMPLOI TYPE

Technicien d'études en mécanique

Définition de l'emploi type et des conditions d'exercice

Le technicien d'études en mécanique réalise les dossiers d'études détaillés de sous-ensembles de machines et de biens d'équipements, à partir d'un cahier des charges, d'une pré-étude ou d'un schéma fonctionnel et de consignes. Ces dossiers d'études ont pour objet de permettre au département méthodes d'industrialisation la production d'exemplaires du produit conformes au dossier de définition de référence.

Ces dossiers comprennent les instructions nécessaires à la définition du produit à savoir : des plans, des nomenclatures, des notices techniques qui précisent les ensembles mécaniques et les pièces constitutives en vue de leur fabrication, de leur montage et de leur utilisation. Ceux-ci sont réalisés à l'aide de logiciels de CAO et bureautiques.

Lorsqu'il étudie des produits industriels, il intègre dans sa réflexion, la sécurité des personnes et des biens, l'environnement et l'éco-conception, la démarche qualité en conception et il s'informe régulièrement sur les évolutions technologiques et les coûts des composants disponibles sur le marché. De plus, il contribue à la veille technologique par la consultation permanente et régulière des banques de ressources technologiques, des normes, des catalogues, des tarifs des fournisseurs de composants mécaniques, des banques de matériaux et des revues professionnelles.

Le technicien travaille dans des domaines industriels très variés qui s'étendent des biens de consommation aux biens d'équipements industriels et concernent des produits fabriqués en petites, moyennes et grandes séries.

Il travaille généralement au sein d'une équipe pluridisciplinaire, sous la responsabilité d'un chef de projet ou d'un responsable de bureau d'études, qui a en charge la répartition des tâches en fonction des compétences techniques et de la disponibilité de chacun. Ce responsable hiérarchique est à la fois, l'interlocuteur principal et « le support technique » du technicien. Il est le garant de la cohérence du projet. L'emploi s'exerce en bureau d'études, dans un cabinet d'ingénierie sous-traitant ou sur site chez le client et nécessite un travail de collaboration avec l'équipe projet.

Le travail s'exerce le plus fréquemment à horaires réguliers, il nécessite parfois des déplacements chez les clients et les fournisseurs pour valider les solutions techniques et faire le point sur l'avancement des travaux. Selon l'organisation de l'entreprise ou du secteur d'activité, le technicien peut être détaché géographiquement pendant la durée du projet. Dans ce cas, la fonction s'exerce avec une « autonomie » renforcée. Le respect des délais de réalisation de l'étude dont il a la charge conditionne le rythme et sa charge de travail. Ceci implique qu'il doit régulièrement informer sa hiérarchie de l'avancement des travaux.

Secteurs d'activité et types d'emplois accessibles par le détenteur du titre

Les différents secteurs d'activités concernés sont principalement :

Aéronautique, spatial - Alimentaire - Armement - Automobile - Bâtiment et Travaux Publics - Bois, ameublement - Chimie - Chimie fine - Construction navale - Eco-industrie - Electricité - Electroménager - Electronique - Energie, nucléaire, fluide - Ferroviaire - Habillement, cuir, textile - Industrie cosmétique - Industrie du papier, carton - Information et communication - Machinisme - Mécanique, travail des métaux - Métallurgie, sidérurgie - Nautisme - Parachimie - Pétrochimie - Plasturgie, caoutchouc, composites - Sport et loisirs - Verre, matériaux de construction.

Les types d'emplois accessibles sont les suivants :

Technicien en conception industrielle en mécanique - Technicien d'études en mécanique - Technicien d'études en architecture mécanique - Dessinateur d'études en mécanique - Dessinateur en architecture mécanique - Dessinateur en construction mécanique - Dessinateur en outillage - Dessinateur en structures mécaniques - Dessinateur en structures métalliques - Dessinateur en systèmes mécaniques - Dessinateur

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 9/46 |

petites études en mécanique - Dessinateur industriel en mécanique.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Sans objet.

Equivalences avec d'autres certifications (le cas échéant)

Sans objet.

Liste des activités types et des compétences professionnelles

1. Modéliser des systèmes mécaniques en 3D
Réaliser des assemblages robustes et intelligents en CAO
Modifier des systèmes mécaniques en utilisant des outils CAO
Intégrer des composants technologiques dans la conception d'ensembles mécaniques
Générer des dessins industriels en mécanique
2. Etudier un système mécanique en assurance qualité
Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme
Modifier un mécanisme à partir d'un schéma cinématique annoté et d'un cahier des charges
Sélectionner des composants technologiques
Réaliser des calculs simples de résistance des matériaux
Réaliser des calculs de statique avec la méthode graphique
Réaliser la cotation fonctionnelle d'ensembles mécaniques
3. Définir des pièces mécaniques en assurance qualité
Réaliser la cotation fonctionnelle d'une pièce mécanique
Réaliser des dessins de définition de pièces mécaniques

Compétences transversales de l'emploi

Utiliser les technologies de l'information, les outils informatiques et/ou bureautiques
Mobiliser un comportement orienté client et une posture de service
Mettre en œuvre la démarche qualité

Niveau et/ou domaine d'activité

Niveau 4 (Cadre national des certifications 2019)
Convention(s) : Secteur transverse : Industries Métallurgiques Mécanique - Syntec.
Code(s) NSF :
251n--Etudes, projets, dessin en construction mécanique

Fiche(s) Rome de rattachement

H1203 Conception et dessin produits mécaniques

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 10/46 |

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 1

Modéliser des systèmes mécaniques en 3D

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

A partir d'un dossier d'étude d'un système mécanique, de consignes, d'un cahier des charges fonctionnel, dessin d'ensemble et/ou dessin de définition, modéliser un système mécanique pour finaliser son architecture à l'aide d'outils CAO-DAO.

A l'issue de ce travail, produire une version numérique du projet comprenant la maquette 3D, et des dessins industriels. Les fichiers numériques et les plans papier ainsi produits devront respecter les normes ISO du dessin industriel.

Afin de garantir la qualité et la livraison de sa production, le technicien organise son poste de travail pour mener les actions suivantes :

- concrétiser numériquement l'intention de conception à partir des consignes de son responsable,
- analyser fonctionnellement le système mécanique,
- opérer des modifications de fichiers pièces, assemblages et mises en plan,
- modéliser des systèmes mécaniques en 3D à l'aide d'un logiciel de CAO,
- générer des mises en plans de fichiers assemblages ou fichiers pièces,
- élaborer la nomenclature d'un système mécanique puis l'intégrer sur l'ensemble épure,
- imprimer des plans sur des périphériques externes type traceur ou photocopieur,
- archiver les documents numériques selon la procédure de l'entreprise.

Il travaille dans un bureau d'études, dans un cabinet d'ingénierie sous-traitant ou sur site chez le client et il bénéficie d'un accès total aux informations techniques du projet telles que les normes et la capitalisation du savoir-faire de l'entreprise. Il utilise le matériel informatique pour d'une part, consulter les bases de données, et d'autre part, réaliser la maquette numérique du produit via un logiciel de conception.

Dans le cadre de son travail, son champ d'intervention se limite à produire un travail de qualité en respect des normes en vigueur et selon des consignes spécifiées par son responsable. En aucun cas, le technicien ne peut négocier seul les conditions contractuelles de la prestation ou même apporter des modifications au cahier des charges.

Selon l'organisation de l'entreprise ou du secteur d'activité, le technicien peut être détaché géographiquement pendant la durée du projet. Dans ce cas, la fonction s'exerce avec une « autonomie » renforcée. Le respect des délais de réalisation de l'étude dont il a la charge conditionne le rythme et sa charge de travail. Ceci implique qu'il doit régulièrement informer sa hiérarchie de l'avancement des travaux.

Selon l'importance et/ou la complexité du projet, le technicien travaille seul ou en équipe projet, en relation directe avec un projeteur, un ingénieur, son supérieur hiérarchique et éventuellement d'autres interlocuteurs tels que :

- son responsable direct avec lequel il négocie et valide les solutions techniques,
- les fournisseurs de composants ou de solutions technologiques ; le technicien les consulte pour des avis techniques, des prix, des suggestions,
- le service méthodes qui fournit des informations sur les possibilités et les coûts de réalisation des composants à fabriquer,
- l'ingénieur calcul qui dimensionne la structure et optimise la qualité et le coût du produit,
- les techniciens dans des secteurs connexes : électromécanicien, automaticien, pour la partie câblage électrique et programmation de l'automate,
- son supérieur hiérarchique qui contrôle le travail fourni et valide les temps passés sur les études.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 11/46 |

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Sans objet.

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Réaliser des assemblages robustes et intelligents en CAO
Modifier des systèmes mécaniques en utilisant des outils CAO
Intégrer des composants technologiques dans la conception d'ensembles mécaniques
Générer des dessins industriels en mécanique

Compétences transversales de l'activité type

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 12/46 |

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 2

Etudier un système mécanique en assurance qualité

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

A partir d'un dossier d'avant-projet validé par le client, d'un cahier des charges fonctionnel, d'un croquis, procéder à l'étude du projet dans laquelle les spécifications de chaque élément sont précisées. Analyser en détail les composants du point de vue mécanique, utiliser des méthodes d'optimisation pour maximiser la performance de composants ou de groupes de composants, et arrêter un choix définitif de la forme et des matériaux adaptés.

A l'issue de l'étude, produire un dossier comprenant les instructions nécessaires à l'industrialisation et la fabrication du produit, à savoir : des plans, des nomenclatures, des notices techniques qui précisent les ensembles mécaniques et les pièces constitutives en vue de leur fabrication, de leur montage et de leur utilisation.

Dès lors, afin de garantir la qualité et la livraison de sa production, le technicien organise son poste de travail pour mener les actions suivantes :

- formaliser le fonctionnement du système étudié, et ses performances,
- garantir le fonctionnement du mécanisme, la fabrication des pièces qui le constituent, et les conditions de montage,
- proposer un produit fiable, maintenable, recyclable,
- fournir les notes de calculs pour valider les formes, les dimensions et les matières des pièces mécaniques à fabriquer,
- exposer les solutions se traduisant par des études économiquement et techniquement viables, et ce en présence de l'équipe projet et/ou du client,
- réaliser le dessin d'ensemble et la nomenclature du système mécanique,
- s'assurer que les normes ISO du dessin industriel sont respectées,
- produire des notices techniques (montage, réglage, maintenance, utilisation...) claires et exhaustives.

Dans le cas de l'étude d'un ensemble mécanique avec un matériau choisi, il a recours à la simulation numérique pour mettre en exergue les zones critiques des pièces mécaniques, les déformations admissibles, ainsi que l'exactitude et la pertinence de la cinématique.

Il travaille dans un bureau d'études, dans un cabinet d'ingénierie sous-traitant ou sur site chez le client et il bénéficie d'un accès total aux informations techniques du projet telles que les normes et la capitalisation du savoir-faire de l'entreprise. Il utilise le matériel informatique pour d'une part, consulter les bases de données, et d'autre part, accéder à la maquette numérique du produit via un logiciel de conception (CAO). La réalisation des travaux nécessite parfois des déplacements chez les clients pour valider les solutions techniques et faire le point sur l'avancement des travaux.

Selon l'importance et/ou la complexité du projet, il travaille seul ou en équipe-projet pluridisciplinaire, ou éventuellement en relation directe avec le client, en fonction de son expérience professionnelle.

Dans le cas de projets faisant appel à des technologies spécifiques comme les automatismes, le pneumatique, l'hydraulique et l'électronique, le technicien s'informe auprès des spécialistes pour déterminer la faisabilité des travaux et leurs prix.

Lors de l'étude de systèmes mécaniques complexes, il consulte les spécialistes du domaine tels que le service marketing, les fournisseurs de composants ou de solutions technologiques, le service méthodes, le service après-vente, l'ingénieur calcul, les techniciens dans des secteurs connexes dans le but de :

- sous-traiter exceptionnellement une partie de l'étude,
- garantir les performances des fonctions au meilleur coût,

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 13/46 |

- gagner du temps en évitant de faire des calculs pour lesquels un spécialiste est mieux exercé,
- répondre à des exigences de normes, de sécurité, d'environnement.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Sans objet.

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme

Modifier un mécanisme à partir d'un schéma cinématique annoté et d'un cahier des charges

Sélectionner des composants technologiques

Réaliser des calculs simples de résistance des matériaux

Réaliser des calculs de statique avec la méthode graphique

Réaliser la cotation fonctionnelle d'ensembles mécaniques

Compétences transversales de l'activité type

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 14/46 |

FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 3

Définir des pièces mécaniques en assurance qualité

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

A partir d'une étude approfondie et exhaustive des conditions d'aptitude à l'emploi du produit, exploiter et mettre en place la cotation fonctionnelle du dessin d'ensemble. Cette cotation, composée essentiellement de jeux fonctionnels et de tolérances géométriques entre les surfaces de deux pièces différentes (ex : la concentricité entre deux arbres), est le cahier des charges de la cotation fonctionnelle des pièces dont on réalise le dessin de définition. Ces cotes fonctionnelles (cotes linéaires tolérancées ou tolérances géométriques) sont calculées à partir des chaînes de côtes tracées sur le dessin d'ensemble.

A l'issue de ce travail, produire des dessins de définition qui définissent, complètement et sans ambiguïté, les exigences fonctionnelles auxquelles doit satisfaire le produit dans l'état de finition prescrit. Ces dessins font partie des documents qui font foi dans les relations entre les parties contractantes. Ils satisfont à la double condition :

- ne pas permettre d'accepter de pièces mauvaises,
- ne pas faire refuser de pièces bonnes.

Nota : A ce titre, il est essentiel de ne pas confondre la cotation fonctionnelle du dessin de définition qui est de la responsabilité du BE avec la cotation de fabrication issue de transferts de côtes fonctionnelles. La cotation de fabrication est appliquée au dessin de fabrication de la responsabilité du bureau des méthodes. Ce dessin n'a aucune valeur contractuelle.

Les dessins de définition ont pour objet de permettre aux départements méthodes d'industrialisation et de fabrication, la production d'exemplaires de produits conformes au cahier des charges, et, à ce titre, le dessin de définition est le cahier des charges du bureau des méthodes et industrialisation pour la fabrication du produit.

Le technicien étudie l'ensemble mécanique à l'aide d'outils et de méthodes appropriées pour définir les fonctions réelles à satisfaire et construire la liste de chaînes de côtes. Ensuite, il exécute les plans des pièces de détail qu'on appelle dessins de définition. À ce stade, il tient compte des procédés de fabrication retenus et des moyens techniques disponibles car suivant le choix d'une technique mono pièce ou multi-pièce, le dessin ne sera pas le même, par exemple sur la façon de nervurer une pièce pour la renforcer ou l'empêcher de vibrer. Il définit la cotation fonctionnelle, le tolérancement géométrique et les états de surfaces des éléments fonctionnels ainsi que leur position relative, par une cotation ni insuffisante, ni surabondante.

Le technicien est autonome dans son travail mais doit rendre compte auprès de son responsable qui veille aussi à la tenue des délais, de la qualité du travail fourni et des objectifs.

A tout moment, le technicien doit être en capacité d'apporter au chef de projet ou au concepteur, tous les éléments nécessaires qui l'aideront à statuer et ainsi respecter les engagements pris en termes de qualité, de coûts, et de délais.

Le technicien travaille en équipe-projet pluridisciplinaire, sous la responsabilité d'un projeteur ; en fonction de son expérience professionnelle il peut travailler en relation directe avec le client, les fournisseurs de composants ou de solutions technologiques, le service méthodes d'industrialisation, et l'ingénieur calcul. Il travaille dans un bureau d'études, dans un cabinet d'ingénierie sous-traitant ou sur site chez le client et il bénéficie d'un accès total aux informations techniques du projet telles que les normes et la capitalisation du savoir-faire de l'entreprise. Il utilise le matériel informatique et des logiciels de CAO pour d'une part, accéder aux maquettes numériques, et d'autre part, réaliser les plans d'ensemble et les plans de définition du produit.

Dans le cadre de ses missions, il peut être amené à travailler sur la même affaire avec d'autres techniciens, en horaire décalé ou en télétravail.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 15/46 |

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Sans objet.

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Réaliser la cotation fonctionnelle d'une pièce mécanique
Réaliser des dessins de définition de pièces mécaniques

Compétences transversales de l'activité type

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 16/46 |

Réaliser des assemblages robustes et intelligents en CAO

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de dessins d'ensemble, de croquis existants et de consignes écrites, réaliser l'architecture filaire d'un sous-ensemble mécanique exploitable dans le cadre de la conception d'assemblage fonctionnel 3D (calculs, simulations, préparation des gammes, etc.).

Concevoir des maquettes numériques (assemblages de pièces mécaniques) qui doivent se comporter comme des prototypes physiques, intégrer les propriétés des pièces et procéder à des simulations cinématiques et structurelles. Pour garantir la cohérence, la technicité et la robustesse des assemblages à concevoir, orienter les études selon le triptyque produit/procédé/processus. En effet, dans un environnement de travail collaboratif, ces trois aspects sont liés ; ils sont la base des développements les plus prometteurs, car le produit doit répondre à l'attente d'un client et doit satisfaire les contraintes économiques et fonctionnelles demandées.

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

Dans les premières phases de l'étude, le technicien prend des décisions concernant les fonctions du produit à concevoir, les caractéristiques désirées et indésirables, alors que les dernières phases ont pour but de réaliser les spécifications pour assurer une fabrication efficace.

Il exploite le FAST de description pour assembler des composants sur une architecture filaire. Il construit ainsi un produit répondant aux fonctions attendues, aux contraintes économiques et de fabrication en particulier.

Chaque entreprise ayant défini son propre processus, le technicien aborde l'élaboration du produit en cinq étapes :

- la conception fonctionnelle pour décrire de manière structurée les différentes fonctions.
- la conception conceptuelle pour élaborer une structure réalisant les fonctions décrites dans l'étape précédente, tout en évitant celles qui sont indésirables. Des idées et des concepts sont générés et évalués à un niveau abstrait.
- la conception intégrée pour définir le lien entre les fonctions du produit et les entités physiques.
- la conception détaillée pour raffiner la conception des différents sous-modules identifiés dans l'étape de conception intégrée. Le niveau de raffinement doit être suffisant pour la fabrication.
- l'analyse de conception pour vérifier que les spécifications données dans les étapes de conception fonctionnelle et conceptuelle sont bien réalisées dans la version finale du produit.

A partir de cette démarche, le technicien conçoit des assemblages fonctionnels dont l'objectif est de décrire le produit à l'aide de ses fonctions tout en restant vigilant sur l'importance des informations relevant de la géométrie ou la fabrication. Il est le garant de la qualité et de la robustesse du fichier 3D car il est essentiel de pouvoir échanger des informations entre systèmes (donneur d'ordres/sous-traitant). Les données que contient la maquette numérique ne portent plus seulement sur le produit, mais aussi sur les connaissances de l'entreprise et sur les outils de communication. L'intérêt d'une maquette numérique est qu'elle constitue un support de travail pour tous les acteurs.

La structure filaire ayant servi de support pour la construction fonctionnelle de l'assemblage est exploitée pour réaliser des calculs graphiques sans frottement. Il a aussi la possibilité d'utiliser les logiciels de simulations pour vérifier ou optimiser ses assemblages. Ces outils de simulation permettent de réduire considérablement le nombre de prototypes physiques.

Critères de performance

Le mécanisme est conçu dans le module d'assemblage du logiciel CAO.

La stratégie de modélisation favorise la redéfinition de la conception.

L'assemblage embarque des configurations différentes.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 17/46 |

Les pièces et les sous-assemblages exploitent les fonctions avancées du logiciel CAO.
 Les simulations et les déplacements sont possibles.
 Le mécanisme se monte, fonctionne et il se fabrique.
 Le mode esquisse est exploité pour le calcul graphique.
 La charte graphique interne à l'entreprise est respectée.
 Les normes ISO du dessin industriel sont respectées.
 Le dessin d'ensemble est clair, explicite.
 Les dessins de définition sont exploitables par les methodistes et la fabrication.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Décoder un plan d'ensemble et un dessin de définition.
 Lire, interpréter et utiliser les spécifications fonctionnelles.
 Réaliser une analyse fonctionnelle.
 Exploiter un cahier des charges fonctionnel et un diagramme FAST.
 Exploiter numériquement des schémas cinématiques.
 Réaliser des modèles numériques paramétrés de systèmes mécaniques.
 Analyser et fiabiliser numériquement des systèmes mécaniques.
 Réaliser des états éclatés de systèmes mécaniques.
 Réaliser des nomenclatures de systèmes mécaniques.
 Réaliser des fichiers gabarits à l'aide d'un logiciel de CAO.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.
 Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
 Répondre à la commande d'un client selon la démarche qualité en conception industrielle.
 Être clair, méthodique et concis.

Connaissance d'un logiciel de CAO.
 Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.
 Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).
 Connaissance des outils de conception mécanique.
 Connaissance du dessin industriel.
 Connaissance de l'isostatisme en assemblage de systèmes mécaniques.
 Connaissances des procédés d'assemblages.
 Connaissances des éléments de transmission.
 Connaissance des matériaux.
 Connaissances des procédés de fabrication usuels.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 18/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 2

Modifier des systèmes mécaniques en utilisant des outils CAO

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de dessins d'ensemble, de croquis existant et de consignes écrites, d'un système mécanique numérisé et défini, modifier un sous-ensemble mécanique suite :

- à une modification du besoin client,
- à un dysfonctionnement constaté sur le produit industriel,

et mettre à jour les dessins existants et/ou en créer d'autre selon les modifications demandées, avec repérage des pièces et sa nomenclature.

Les informations technologiques fournies au technicien sont suffisamment explicites pour que celui-ci réalise la modification en toute autonomie. Ces modifications sont fournies à partir d'un dessin, d'un croquis ou de consignes écrites précises.

Le technicien n'est pas forcément l'auteur du modèle 3D sur lequel il réalise ces modifications. Il est donc capable de comprendre la logique de conception numérique de l'auteur du modèle 3D et d'en déduire une méthodologie de modification adaptée.

Ces travaux sont réalisés en trois dimensions à l'aide de logiciels de conception tels que CATIA, SolidWorks, Pro Engineer, AutoCad, et en mode assemblage dans le respect d'une charte graphique imposée.

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

Pour des questions d'archivage, d'évolution des produits, de mise en conformité par rapport aux normes de dessin, le technicien modifie des dossiers d'études et donc des systèmes mécaniques en utilisant des outils CAO et bureautiques. Son approche est différente et adaptée selon que les modifications engagées font suite à des erreurs de conception ou que le client a mal estimé son besoin initial.

Dans le cadre de ce travail, il est amené à :

- vérifier que les informations techniques fournies sont nécessaires et suffisantes pour réaliser les modifications demandées ;
- estimer l'impact des modifications sur le modèle 3D selon son niveau de robustesse ;
- mettre en place une stratégie de modification du modèle 3D ;
- proposer un plan d'action.

Ces travaux peuvent nécessiter des réactions très rapides ou, au contraire, très réfléchies faisant souvent appel à des spécialistes (calcul, méthodes..) pour parvenir à un résultat optimisé dans le temps et les performances.

Dans certains cas, le technicien met à jour des plans réalisés à main levée, à la planche à dessin ou sur des logiciels obsolètes.

Critères de performance

La stratégie de conception permet des modifications aisées.

Les assemblages créés prennent en compte le fonctionnement réel du mécanisme.

Les tâches de conception sont réalisées dans un modèle d'assemblage.

Le choix des vues est judicieux, le plan d'ensemble est clair et il favorise la compréhension du mécanisme.

La recherche ou l'utilisation ultérieure des documents informatiques est facilitée par un classement et un archivage méthodiques.

Les consignes et les délais sont respectés.

Les modifications répondent aux besoins.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Collecter et exploiter les informations.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 19/46 |

Analyser un modèle 3D conçu par un tiers.
 Numériser et modifier des plans à l'aide de logiciels CAO.
 Contrôler une liasse de plans.
 Archiver des fichiers informatiques.
 Analyser fonctionnellement un mécanisme.
 Produire des dessins d'ensemble.
 Établir un repérage des pièces sur un dessin d'ensemble.
 Utiliser le vocabulaire technique adéquat.
 Rechercher une désignation dans un catalogue ou une base de données fournisseur.
 Désigner des éléments normalisés.
 Imprimer un plan sur un traceur.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser la robustesse du modèle 3D.
 Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
 Répondre à la demande de son responsable selon la démarche qualité en conception industrielle.
 Être clair, méthodique et concis.

Connaissance d'un logiciel de CAO - DAO.
 Connaissance des différentes méthodologies de conception de modèles numérique en 3D.
 Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.
 Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).
 Connaissance des outils de conception.
 Connaissance du dessin industriel.
 Connaissance des différentes technologies de construction, de fabrication et d'assemblage.
 Connaissance des composants technologiques ainsi que leurs caractéristiques et leur utilisation.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 20/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 3

Intégrer des composants technologiques dans la conception d'ensembles mécaniques

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de consignes, de croquis ou de schémas d'un ensemble mécanique en cours d'étude, intégrer des composants standards ou des organes de liaison et de guidage, à partir de bibliothèques de composants 3D ou de catalogues en version numérique ou papier.

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

Sur des avant-projets de mécanismes, les éléments standards sont souvent ébauchés ou mentionnés. Parmi ces composants technologiques :

- les actionneurs qui sont essentiels dans toute installation utilisant l'air comprimé ou un groupe hydraulique comme énergie motrice ;
- les organes de transmission ;
- les éléments de guidage et de rotation ;
- les systèmes de sécurité électriques et mécaniques ;
- les pompes et les moteurs électriques ;
- les systèmes de mesure et de contrôle...

Lors de la finalisation du projet, pour produire un dossier détaillé et complet, le technicien précise les références de ces éléments, les représente sur les plans et complète la nomenclature avec leurs références.

Critères de performance

Les choix opérés sur des éléments non définis en totalité sont pertinents.
Les éléments normalisés ou standards sont représentés dans leur forme simplifiée.
La représentation des interfaces entre les différents éléments est exacte.
Les références spécifiées sur la nomenclature sont exactes.
Les composants de bibliothèques créés sont exploitables par d'autres techniciens.
Les fichiers catalogues sont importés dans un format non natif, et positionnés par rapport aux autres pièces ou éléments de l'esquisse d'assemblage.
Les assemblages créés prennent en compte le fonctionnement réel du mécanisme.
Les tâches de conception sont réalisées en mode d'assemblage.
Les consignes et les délais sont respectés.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Créer des éléments de bibliothèque à l'aide de logiciels CAO.
Créer des familles de pièces à l'aide de logiciels CAO.
Créer des configurations numériques de systèmes mécaniques.
Modéliser et modifier des mécanismes en mode assemblage à l'aide d'un logiciel de CAO.
Réaliser des assemblages à partir de composants issus de formats non natifs.
Rechercher les caractéristiques d'éléments technologiques dans un catalogue fournisseur.
Utiliser une bibliothèque d'éléments mécaniques informatisée.
Importer des modèles de pièces 3D dans un assemblage à partir de bibliothèques de composants.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.
Organiser son poste de travail.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 21/46 |

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Répondre à la commande d'un client selon la démarche qualité en conception industrielle.

Être clair, méthodique et concis.

Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.

Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).

Connaissance des outils de conception et d'aide à la décision.

Connaissance du dessin industriel.

Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.

Connaissance des éléments standards ainsi que leur représentation et leur fonction.

Connaissance des fournisseurs d'organes mécaniques, pneumatiques, hydrauliques, électriques.

Connaissance d'un logiciel de CAO-DAO.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 22/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 4

Générer des dessins industriels en mécanique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'un modèle 3D, réaliser toutes les mises en plan (dessin ensemble, dessins de définition, dessin d'ébauche, vue écorchée...) exigés par un responsable en vue de définir totalement et sans ambiguïté le mécanisme conçu : ce résultat représente la création dans tous ses détails, avec repérage des pièces, et dimensionnement en cotes nominales. Sur le dessin d'ensemble et les dessins de définition sont spécifiés les jeux et leurs limites qui serviront à déterminer les écarts de dimensions admissibles.

Dans le cadre d'une modification ou d'une création de plans, mettre à jour ou ajouter des indications selon les instructions d'un projeteur. (Tolérances dimensionnelles et géométriques, annotations, indice de rugosité, matériaux, aspect, traitement...).

Sur le dessin d'ensemble, rédiger la nomenclature complète du mécanisme, c'est-à-dire la liste de toutes les pièces de détail composant l'ensemble mécanique, dans l'état où elles sont susceptibles d'exister avant assemblage. Cette liste est un document contractuel ; son exhaustivité permet :

- d'attribuer à chacune des pièces mécaniques un numéro de classement. Pour établir cette nomenclature, sans risque d'oubli ou de double emploi, le technicien parcourt chaque fonction ou chaîne cinématique ;
- de définir les appellations exactes de chaque élément ;
- de rappeler les matières admissibles et, éventuellement, les poids ;
- de pointer quels sont les dessins déjà existants, ceux à faire, l'ordre dans lequel les faire, et de tenir un état prévisionnel d'avancement.
- de noter les composants standards.

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

A l'issue de la pré-étude, les solutions techniques sont parfaitement définies et le projet est alors transféré au technicien détaillant pour, d'une part, étudier les détails des assemblages des différentes pièces entre elles et, d'autre part, exécuter le dessin d'ensemble et les plans des pièces de détail qu'on appelle dessins de définition.

La réalisation des dessins de définition des pièces à fabriquer dépend de la qualité du dessin d'ensemble. De plus, à ce stade de l'étude, des options ont déjà été prises ce qui conditionne l'étape d'industrialisation du produit. En effet, suivant le choix d'une technique mono-pièce ou multi-pièces, le dessin ne sera pas le même, par exemple sur la façon de nervurer une pièce pour la renforcer ou l'empêcher de vibrer.

Le technicien établit les dessins de telle sorte que le client (ou le projeteur) ait peu de questions à poser. Le dessin industriel doit être correctement renseigné ; il ne doit comporter aucune lacune, aucune erreur car c'est une référence (document contractuel).

En règle générale, celui-ci est accompagné :

- d'un dossier complet de l'étude ;
- d'une nomenclature analytique du mécanisme qui permettra aux services concernés d'approvisionner les différents éléments nécessaires à la réalisation du mécanisme. Ce document sera également utile lors du montage. Certains logiciels de CAO disposent de fonctionnalités permettant d'automatiser la rédaction de nomenclatures. Dès lors que ces fonctionnalités sont utilisées, il est nécessaire d'en contrôler le résultat ;
- de notices de montage, de réglage, d'entretien et d'utilisation ;
- autant que possible, d'un accord de la personne qui a posé le problème.

Critères de performance

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 23/46 |

Les dessins sont réalisés selon les normes en vigueur, cotés et annotés selon leur nature.
 Les vues réalisées sont en nombre nécessaire et suffisant, à la bonne échelle.
 Les vues de plusieurs perspectives facilitent la compréhension de la forme du produit.
 Le cartouche est correctement rempli.
 Le travail peut, sans difficulté, faire l'objet d'une modification par un autre technicien.
 Toutes les pièces sont référencées.
 Le positionnement des repères sur le dessin d'ensemble en favorise la lisibilité.
 La désignation des éléments standards est correcte.
 Les termes choisis pour désigner les pièces fabriquées sont justes.
 Les indications portées sur la nomenclature (désignation, référence, matière, quantité) sont exactes.
 Les consignes et les délais sont respectés.
 La charte graphique de l'entreprise est respectée.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Analyser fonctionnellement un mécanisme.
 Prendre en compte les conditions de montage des éléments standards.
 Prendre en compte les procédés d'obtention des pièces.
 Renseigner un dessin à partir d'instructions ou d'indications.
 Établir un repérage des pièces sur un dessin d'ensemble.
 Utiliser le vocabulaire technique.
 Rechercher une désignation dans un catalogue ou une base de données fournisseur.
 Désigner des éléments normalisés.
 Appliquer les normes ISO du dessin industriel.
 Utiliser un logiciel de CAO pour réaliser le dessin d'ensemble d'un mécanisme.
 Réaliser des documents pour le montage, le réglage, l'entretien et la maintenance d'un produit industriel.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.
 Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
 Répondre à la commande d'un client selon la démarche qualité en conception industrielle.
 Être clair, méthodique et concis.

Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.
 Connaissance des outils CAO et bureautiques.
 Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.
 Connaissance du dessin industriel.
 Connaissance de base sur les procédures de maintenance industrielle.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 24/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 5

Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de plans d'ensemble ou de croquis détaillés d'un système mécanique :

- réaliser une étude pour élaborer une solution technologique ;
- expliquer le fonctionnement du mécanisme ainsi que le rôle des organes qui le constituent.

La méthode utilisée est une combinaison des approches :

- systémique permettant d'extraire de l'environnement dans lequel le produit se situe les fonctions souhaitées par cet environnement,
- et analytique, pour déterminer les fonctionnalités qui supporteront les liens du produit avec son environnement et donc qui assureront l'existence du produit. C'est " la valeur ajoutée " du produit dans le milieu où le technicien l'a situé.

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

Le technicien d'études est sollicité pour proposer des solutions technologiques, économiquement viables, correspondant aux besoins du client et surtout des utilisateurs. Il lui est donc indispensable de s'organiser le plus en amont possible et de mettre en œuvre la démarche qualité dès la phase de conception car c'est à ce stade que la non-qualité coûte le plus cher à l'entreprise. C'est dans cette phase préliminaire que le technicien procède à l'analyse fonctionnelle du mécanisme.

A partir de cet outil (AF), le technicien exprime le besoin en termes de services attendus plutôt qu'en termes de solution. Il recherche les fonctions de service que doit remplir le produit, puis il les ordonne, les caractérise et les hiérarchise.

De par l'approche par fonction dans la définition des systèmes, le technicien met en œuvre un raisonnement inductif (causes / conséquences) qui impose, avant tout diagnostic ou recherche de solution, de définir des finalités.

Cette démarche lui permet ainsi de :

- s'assurer de répondre à un besoin et d'identifier les degrés de liberté ;
- remettre en cause les solutions existantes et d'élargir le champ des possibilités ;
- mieux circonscrire les zones d'études et d'optimiser localement les solutions sans perdre de vue l'ensemble.

Critères de performance

La stratégie d'analyse permet de valider rapidement les vrais besoins.

Les liens entre le système et l'environnement sont clairement définis.

Le besoin est exprimé en termes de fonctions de service et de contraintes.

Pour chacune des fonctions de service, des critères d'appréciation et leur niveau sont définis, assortis d'une flexibilité.

La formulation des fonctions de service des pièces du dessin d'ensemble est concise et claire.

Les résultats de l'analyse fonctionnelle permettent de décrire sans ambiguïté le fonctionnement du mécanisme.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Définir les fonctions de service d'un mécanisme.

Définir les éléments qui constituent l'environnement du produit.

Rechercher les liens avec l'environnement du produit.

Construire les fonctionnalités et les contraintes du produit

Rédiger une fonction principale, des fonctions de services, et des fonctions de contraintes.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 25/46 |

S'assurer du bien fondé et de la stabilité de chacune des fonctions proposées.
 Caractériser les fonctions de services et les fonctions de contraintes.
 Hiérarchiser les fonctions de service et construire l'arbre fonctionnel.
 Identifier la forme d'une pièce sur le dessin d'ensemble d'un mécanisme.
 Identifier les actionneurs sur le dessin d'ensemble d'un mécanisme.
 Identifier les liaisons entre les pièces mécaniques, les interactions qu'elles exercent les unes sur les autres et leurs mouvements relatifs.
 Réaliser un schéma cinématique.
 Maîtriser les fonctions des éléments standards, des éléments de guidage, des organes de transmission et des actionneurs.
 Schématiser les liaisons mécaniques.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.
 Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
 Être clair, méthodique et concis.

Connaissance du dessin industriel.
 Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.
 Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).
 Connaissance des outils de conception et d'aide à la décision.
 Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.
 Connaissance des éléments standards ainsi que leur représentation et leur fonction.
 Connaissance de l'architecture d'un CdCF.
 Connaissance des outils et méthodes d'analyse fonctionnelle :

- APTE ou diagramme de pieuvre : méthode utilisée pour analyser les besoins et identifier les fonctions de services d'un produit
- Diagramme FAST : méthode utilisée pour ordonner et décomposer les fonctions préalablement identifiées pour aboutir à des solutions techniques.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 26/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 6

Modifier un mécanisme à partir d'un schéma cinématique annoté et d'un cahier des charges

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'un mécanisme numérisé et défini, d'un schéma cinématique annoté et d'un cahier des charges, engager une étude visant à en modifier la conception suite :

- à une modification du besoin client ;
- à un dysfonctionnement constaté sur le produit industriel.

Avant d'engager ces modifications, définir l'origine de cette action et, notamment, la responsabilité technique du bureau d'études. Ceci définit le contexte dans lequel il réalisera ce travail.

Une analyse fonctionnelle et une étude de faisabilité débouchant sur une proposition d'amélioration du produit sont à engager si cette demande d'amélioration est validée. Si possible, valoriser ces améliorations en performance ou en coût de revient et envisager diverses modifications qui feront l'objet d'une négociation avec le client. Ces aménagements technologiques seront intégrés dans le cahier des charges fonctionnel avec l'accord du client.

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

A partir d'un cahier des charges et de schémas cinématiques ou de principes généraux proposant une orientation de l'étude validés par le client, le technicien modifie des mécanismes en assurance qualité. Ces modifications, pour une application spécifique nécessitent :

- d'analyser fonctionnellement le mécanisme pour le modifier, le fiabiliser et/ou le rentabiliser sans dégrader sa qualité et ses performances ;
- de choisir des éléments de guidage et de transmission, des actionneurs et déterminer leur système de commande ;
- de choisir les matériaux en interrogeant des banques de données et utiliser les compétences de ses fournisseurs pour valider ses choix. Ces choix sont dépendants des caractéristiques limites des composants mécaniques (ex : propriétés physico-chimiques et mécaniques) ;
- d'intégrer les intentions relatives à l'esthétique, les règles de sécurité et les coûts dans le choix du couple matériaux/technologie ;
- d'utiliser les techniques d'assemblage comme par exemple, le vissage, le rivetage, le sertissage, le clinchage, le fretage, le soudage ;
- de définir les caractéristiques géométriques et structurales des pièces mécaniques.

Ces travaux peuvent nécessiter des réactions très rapides ou, au contraire, très réfléchies faisant souvent appel à des spécialistes (calcul, méthodes..) pour parvenir à un résultat optimisé dans le temps et les performances.

Critères de performance

L'analyse de la situation est rapide et cohérente.

Les actions entreprises répondent à la problématique.

Les améliorations apportées au modèle numérique sont conformes au cahier des charges fonctionnel.

Les faiblesses mécaniques sont corrigées à partir des modifications des conditions de fonctionnement.

Les notes de calcul sont justes et exploitables par un autre technicien.

Les propositions contribuent à l'amélioration des performances ou la baisse des coûts de revient du système mécanique.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Maîtriser les règles de la statique et de la dynamique.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 27/46 |

Maîtriser les modes de sollicitation (torsion, flexion, flambage, compression, traction)
Maîtriser les règles de calculs à base de vecteurs.
Choisir des coefficients de sécurité en fonction des hypothèses, du contexte d'utilisation de la pièce et des données fournies.
Résoudre des problèmes de statique, de dynamique et de cinématique.
Déterminer les efforts exercés par les différents actionneurs ou organes de transmission.
Prendre en compte la recyclabilité des matériaux.

Effectuer un calcul de traction compression en utilisant un formulaire.
Effectuer un calcul de cisaillement en utilisant un formulaire.
Effectuer un calcul en torsion en utilisant un formulaire.
Effectuer un calcul en flexion en utilisant un formulaire.
Effectuer un calcul de flambage en utilisant un formulaire.
Prendre en compte des phénomènes de concentration de contraintes.

Utiliser un logiciel de dimensionnement associé à un logiciel de CAO.
Convaincre et faire valider ses choix technologiques.
Prendre en compte les conditions de montage des éléments standards.
Prendre en compte les procédés d'obtention des pièces.
Produire des dessins d'ensemble et établir un repérage des pièces.
Rechercher une désignation dans un catalogue ou une base de données fournisseur.
Désigner des éléments normalisés.
Utiliser un micro-ordinateur, un logiciel de CAO et un tableur.
Imprimer un plan sur un traceur.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.
Organiser son poste de travail

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
Répondre à la commande d'un client selon la démarche qualité en conception industrielle.
Être clair, méthodique et concis.

Connaissance de l'environnement Windows.
Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).
Connaissance des outils de conception et d'aide à la décision.
Connaissance des différentes technologies de construction, de fabrication et d'assemblage.
Connaissance des composants technologiques ainsi que leurs caractéristiques et leur utilisation.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 28/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 7

Sélectionner des composants technologiques

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir des caractéristiques et performances attendues du mécanisme étudié, choisir des composants technologiques tels que des organes d'assemblage, de guidage ou de transmission, des actionneurs, pour réaliser les fonctions techniques demandées.

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

Outre les pièces fabriquées spécialement, les ensembles mécaniques sont constitués de composants technologiques qui doivent être définis avant de réaliser le dessin d'ensemble de ce mécanisme.

Dans le cadre de son travail, le technicien se renseigne auprès des fournisseurs pour préciser certaines caractéristiques techniques ou performances du composant. Pour valider ses choix, il contacte également le fournisseur pour connaître les conditions de livraison ou les prix du matériel choisi. Il consulte également la banque de données de l'entreprise pour sélectionner des composants déjà référencés.

Critères de performance

La bibliothèque technique de composants ainsi que les systèmes d'information sont exploités à bon escient.

Le choix des composants est conforme au cahier des charges fonctionnel et il facilite le montage de l'ensemble mécanique.

Les performances attendues du mécanisme sont respectées.

L'aspect économique est pris en compte dans le choix des composants.

Les conditions d'utilisation sont prises en compte dans le choix des composants.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Caractériser les fonctions de services et les fonctions de contraintes.

Identifier la forme d'une pièce sur le dessin d'ensemble d'un mécanisme.

Identifier les liaisons entre les pièces mécaniques, les interactions qu'elles exercent les unes sur les autres et leurs mouvements relatifs.

Réaliser un calcul simple pour dimensionner un organe d'assemblage, de guidage, de transmission, ou un actionneur.

Rechercher les caractéristiques de composants technologiques.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.

Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Communiquer avec des interlocuteurs différents.

Connaissance du dessin industriel.

Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.

Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).

Connaissance des outils de conception et d'aide à la décision.

Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.

Connaissance des composants technologiques ainsi que leurs caractéristiques et leur utilisation.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 29/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 8

Réaliser des calculs simples de résistance des matériaux

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de la forme générale d'une pièce mécanique et des efforts subis par celle-ci, réaliser un calcul simple pour déterminer les dimensions minimales que devra avoir cette pièce en utilisant des formulaires ou des logiciels.

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

Dans un ensemble mécanique, les pièces exercent des actions les unes sur les autres. Pour une pièce donnée, et à partir des efforts qui lui sont appliqués, le technicien détermine ses dimensions minimales afin d'éviter tout risque de rupture ou de déformations permanentes.

Les dossiers de justification ne sont pas du ressort du technicien, mais ses notes de calcul seront intégrées après validation par une personne compétente.

L'exercice de la compétence nécessite de faire valider ses calculs et les hypothèses retenues. En cas de sollicitations complexes, le technicien transfère les calculs à une personne plus compétente comme un projeteur ou un ingénieur. Il devra également consulter la banque de données de l'entreprise pour sélectionner des éléments déjà référencés.

Critères de performance

Le mode de sollicitation est correctement déterminé.

Le choix des hypothèses simplificatrices est cohérent.

Le choix de l'outil au regard des résultats attendus est pertinent.

Les calculs réalisés sont cohérents par rapport aux efforts appliqués et aux formes des pièces.

La présentation des calculs permet une vérification aisée ou la reprise par un autre technicien.

Les résultats sont exacts.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Choisir des coefficients de sécurité en fonction des hypothèses, du contexte d'utilisation de la pièce et des données fournies.

Résoudre des problèmes simples de statique.

Déterminer les efforts exercés par les différents actionneurs ou organes de transmission.

Effectuer un calcul simple de traction compression.

Effectuer un calcul simple de cisaillement.

Effectuer un calcul simple en torsion.

Effectuer un calcul en flexion en utilisant un formulaire (papier ou informatique).

Effectuer un calcul de flambage en utilisant un formulaire.

Prendre en compte des phénomènes de concentration de contraintes.

Utiliser un logiciel de dimensionnement associé à un logiciel de CAO.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.

Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

Répondre à la commande d'un client selon la démarche qualité en conception industrielle.

Être clair, méthodique et concis.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 31/46 |

Connaissance du dessin industriel.
Connaissance d'un logiciel CAO.
Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.
Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).
Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.
Connaissance des notions de mécanique concernant l'équilibre d'un corps, la transmission d'effort et les contraintes normales et tangentielles.
Connaissance des modes de sollicitation en torsion, flambage, compression, et traction.
Connaissance des bases de résistance des matériaux.
Connaissance du calcul vectoriel.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 32/46 |

Réaliser des calculs de statique avec la méthode graphique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre d'une conception ou d'une modification de systèmes mécanique, réaliser des calculs statiques sans frottement pour déterminer les sollicitations qui s'exercent sur les différentes pièces qui constituent le mécanisme. Utiliser les esquisses paramétrées des logiciels de CAO pour réaliser des calculs graphiques de façon plus efficace et plus simple que les calculs analytiques.

Exploiter les esquisses paramétrées pour concevoir des assemblages robustes et intelligents à partir de pièces mécaniques conçues ou importées. Exploiter le calcul graphique en cinématique et en résistance des matériaux pour calculer le moment fléchissant dans les calculs de flexion.

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

Dans le cadre des études dont il a la charge, le technicien utilise des logiciels de CAO pour réaliser graphiquement une série de calculs statiques ; ainsi il se dédouane de tout calcul analytique dans le domaine de la statique (uniquement pour des conceptions isostatiques) et cinématique avec un résultat, sinon identique, en tout cas avec une incertitude très inférieure à 1% (exception faite du calcul énergétique avec frottement qui peut, dans certains cas, générer des incertitudes de l'ordre de 10%). Ainsi, il est inutile de maîtriser le calcul vectoriel, avec ou sans torseurs ainsi que le calcul trigonométrique. Par contre, il maîtrise la définition des vecteurs, ainsi que les opérations de base que sont la somme et la décomposition de vecteurs ; ceci uniquement sous forme graphique.

Le calcul graphique peut se faire sur n'importe quel logiciel de CAO à esquisses paramétrées sans module de calcul spécifique.

Selon les différents cas de figure à traiter, le technicien optera pour un des trois types de calcul graphique :

- le calcul graphique traditionnel - celui réalisé à la planche et dont les sources d'erreurs étaient souvent liées aux tracés approximatifs (ce qui n'est, bien sûr, pas le cas avec les esquisses paramétrées). Les résultats sont identiques à un ceux obtenus par la méthode calcul analytique.
- le calcul semi-graphique qui nécessite d'écrire des équations de moments sous forme de force multipliée par le bras de levier. Ces équations sont créées dans l'esquisse paramétrée sous forme d'une droite dont la cote est pilotée par une équation s'appuyant sur d'autres cotes de l'esquisse. Les résultats sont identiques à un ceux obtenus par la méthode calcul analytique.
- et le calcul énergétique qui se fait par application du principe des travaux virtuels. Le but est de calculer le travail des sollicitations inconnues en appliquant un déplacement très faible de la structure ; déplacement réel ou virtuel comme dans le cas de structures fixes (ex : une poutre sur deux appuis sollicitée par une force verticale constante). Ce type de calcul est utilisé pour le calcul cinématique parce qu'il dédouane de la recherche de centres instantanés de rotation ou de calcul type équiprojectivité.

Critères de performance

Le mode de sollicitation est correctement défini.

L'esquisse du mécanisme est correctement paramétrée et des simulations sont possibles.

Les résultats obtenus sont justes.

Les calculs réalisés sont cohérents par rapport aux efforts appliqués.

La présentation des calculs permet une vérification aisée ou la reprise par un autre technicien.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Résoudre des problèmes simples de statique.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 33/46 |

Déterminer les efforts exercés par les différents actionneurs ou organes de transmission.
Réaliser des calculs de statique sans frottement - Méthode graphique.
Utiliser un logiciel de dimensionnement associé à un logiciel de CAO.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.
Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
Être clair, méthodique et concis.

Connaissance d'un logiciel CAO 3D.
Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).
Connaissance du principe fondamental de la statique.
Connaissance des modes de sollicitation en torsion, flambage, compression, et traction.
Connaissance des bases de résistance des matériaux.
Connaissance du calcul vectoriel.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 34/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 10

Réaliser la cotation fonctionnelle d'ensembles mécaniques

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'une analyse approfondie et exhaustive basée sur l'étude des conditions d'aptitude à l'emploi du produit :

- définir les dimensions des éléments fonctionnels et leur position relative, par une cotation ni insuffisante, ni surabondante,
- reporter sur le dessin d'ensemble, tous les ajustements, les jeux et les indications nécessaires au bon fonctionnement du mécanisme.

Dans le cadre de ce travail, des méthodes de travail appropriées telle que analyse fonctionnelle sont mises en œuvre pour étudier fonctionnellement le mécanisme.

Cette démarche permet de définir les fonctions réelles à satisfaire et elle facilite la constitution d'une liste de chaînes de côtes.

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

A partir de consignes écrites ou verbales, le technicien crée un dessin définissant, complètement et sans ambiguïté, les exigences fonctionnelles auxquelles doit satisfaire le produit dans l'état de finition prescrit ; ce n'est pas nécessairement l'état définitif du produit, par exemple pièce de fonderie et pièce avant revêtement.

Ce dessin fait partie des documents qui font foi dans les relations entre les parties contractantes. Il satisfait à la double condition :

- assurer le montage du mécanisme et sa maintenabilité ;
- garantir le bon fonctionnement du mécanisme.

Le technicien travaille en autonomie. Cette tâche rassemble un ensemble de travaux menés par les acteurs de l'ingénierie et de production.

Critères de performance

Toute exigence superflue susceptible de se traduire par une augmentation de prix ou de poids est écartée. Les moyens existants de production sont connus pour produire des dessins de définition qui donneront les pièces les meilleures et les moins chères.

Les valeurs des ajustements sont, d'une part, compatibles avec le fonctionnement et, d'autre part, économiquement justifiées.

La position des jeux et ajustements sur le dessin d'ensemble assure une bonne lisibilité.

Les courses et les encombrements sont correctement indiqués sur le dessin d'ensemble.

Les cotes de liaisons avec l'environnement sont correctement spécifiées.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Analyser fonctionnellement un mécanisme.

Analyser une chaîne cinématique.

Choisir un ajustement.

Utiliser les normes ISO du dessin industriel.

Utiliser des organes d'assemblage, de guidage ou de transmission.

Connaitre le fonctionnement des actionneurs.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.

Organiser son poste de travail.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 35/46 |

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
Être clair, méthodique et concis.

Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.
Connaissance des outils CAO
Connaître les conditions de montage des composants technologiques.
Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.
Connaissance du dessin industriel.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 36/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 11

Réaliser la cotation fonctionnelle d'une pièce mécanique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Lors de la conception ou la modification d'un système mécanique, définir les différents types de tolérances ainsi que leurs valeurs pour permettre de satisfaire des besoins fonctionnels. Tolérer l'ensemble des entités composant une pièce, aussi bien les entités fonctionnelles que celles qui ne le sont pas explicitement. S'appuyer sur l'expérience de l'entreprise, ainsi que sur des hypothèses sur les « capacités » des moyens de production. Faire des choix qui auront une incidence sur l'ensemble des étapes d'élaboration du produit et donc sur le coût de production. Définir au plus juste les tolérances permettant de réaliser les besoins fonctionnels.

Spécifier les cotes ou les prescriptions imposées par une condition élémentaire d'aptitude à l'emploi, nécessaires et suffisantes pour satisfaire celle-ci.

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

Dans le cadre de la modification ou la création d'un sous-ensemble mécanique le technicien est amené à utiliser des composants standards du commerce et des pièces qui seront conçus par le bureau d'études. Pour réaliser un produit industriel et le dossier de définition associé, le technicien utilise des logiciels de conception 3D (CAO). De cela, il en dégage un plan d'ensemble à partir duquel il extrait les plans de définition (plans de détail) des pièces qui seront fabriquées. Ce plan de définition est la représentation géométrique d'une seule pièce sur lequel figurent les différentes vues de la pièce, ses formes ainsi que sa cotation ; mais la cotation seule ne suffit pas car il faut adjoindre aux côtes une tolérance. En effet, dans la réalité il est impossible d'obtenir une côte exacte lors de l'usinage d'une pièce mécanique. Ceci implique que la pièce doit être cotée suivant la fonction qu'elle assure dans l'assemblage et que plus la tolérance est faible, plus les outils et les instruments de contrôle devront être précis, plus la pièce sera difficile à réaliser, plus son coût de fabrication sera élevé.

Lorsque le technicien intègre des tolérances géométriques sur un plan, il fournit des indications supplémentaires et utiles pour assurer le bon fonctionnement du mécanisme. Ces tolérances géométriques limitent les écarts admissibles de forme, d'orientation, de position ou de battement d'un élément (surface, ligne, point) en définissant une zone de tolérance à l'intérieur de laquelle l'élément doit être compris.

L'exploitation de procédés de fabrication tels que la forge, la fonderie, l'usinage, l'assemblage, le mécano-soudage, impliquent pour ces pièces mécaniques, des formes et caractéristiques liées directement à ces procédés.

Critères de performance

La cotation fonctionnelle permet les plus larges tolérances possibles.

Le procédé de cotation fonctionnelle n'utilise que des cotes fonctionnelles et, par extension, des prescriptions fonctionnelles.

La géométrie de la pièce est adaptée au procédé de fabrication retenu.

Les règles de construction et de fabrication en qualité courante sont respectées.

Le choix des vues, des coupes et des sections, de la mise en page facilite la compréhension.

La cotation et les informations spécifiées sur le plan permettent une lecture aisée par un autre technicien.

Les normes du dessin industriel et la charte graphique sont respectées.

Les consignes et les délais sont respectés.

Les spécifications de tolérances géométriques sont maîtrisées.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

Analyser fonctionnellement un mécanisme.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 37/46 |

Prendre en compte les conditions de montage et de fonctionnement des pièces mécaniques.
Prendre en compte les procédés d'obtention des pièces.
Définir les formes et dimensions réalisables en fonction des procédés de fabrication.
Utiliser des logiciels de CAO pour réaliser le dessin de définition de pièces mécaniques.
Appliquer sur les plans la cotation fonctionnelle en fonction du procédé de fabrication.
Appliquer les normes du dessin technique.
Imprimer un plan sur un traceur.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser le processus de production.
Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
Répondre à la commande d'un client selon la démarche qualité en conception industrielle.
Être clair, méthodique et concis.

Connaissance de l'environnement Windows et de l'architecture d'un PC.
Connaissance des outils CAO.
Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.
Connaissance du dessin industriel.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 38/46 |

FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 12

Réaliser des dessins de définition de pièces mécaniques

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de dessins d'ensemble de mécanismes et de croquis précisant la cotation fonctionnelle et le dimensionnement des différentes sections :

- élaborer le dessin définissant, complètement et sans ambiguïté, les exigences fonctionnelles auxquelles doit satisfaire la pièce mécanique dans l'état de finition prescrit.
- spécifier les dimensions des pièces finies, y compris le revêtement de protection, le traitement de surface, les formes et les spécifications qui lui permettent de remplir ses fonctions.

Ces dessins font partie des documents qui font foi dans les relations entre les parties contractantes lors du contrôle de réception du produit.

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

Le technicien réalise des dessins de définition pour communiquer sans aucune ambiguïté, notamment entre le concepteur (le Bureau d'Etude) et le fabricant (l'atelier). Il exploite un langage qui se doit d'être rigoureux, précis et universel.

Il s'agit ici de produire le document de référence qui servira de document contractuel pour déclarer une pièce conforme ou non-conforme. Ce document peut faire référence à d'autres documents comme le dessin d'ébauche, les spécifications de fabrication, de contrôle, d'emballage, de recyclage. La pièce étant totalement conçue et optimisée par le modèle 3D, le travail du technicien consiste à réaliser une mise en plan qui définit parfaitement et sans ambiguïté la forme, les dimensions et le matériau de la pièce.

L'exploitation de procédés de fabrication tels que la forge, la fonderie, l'usinage, l'assemblage, le mécano-soudage, impliquent pour ces pièces mécaniques, des formes et caractéristiques liées directement à ces procédés.

Ce dessin est coté fonctionnellement par rapport à son utilisation dans l'ensemble. Cette cotation est différente de celle utilisée pour construire le modèle 3D. Ainsi, une autre réflexion est à mener pour réaliser ce travail en s'appuyant inévitablement sur le dessin d'ensemble qui contient cette pièce. Cette analyse va permettre de :

- ne pas permettre d'accepter de pièces mauvaises ;
- ne pas refuser de pièces bonnes.

Des normes très strictes le régissent et n'admettent aucune approximation ou imprécision.

Critères de performance

La matière, les formes et dimensions sont correctement indiquées.

Les formes sont adaptées aux procédés de fabrication retenus.

Les règles de construction et de fabrication sont respectées.

Les choix des vues, les coupes et sections, la mise en page sont pertinents.

La cotation et les informations spécifiées sur le plan permettent une lecture aisée par un autre technicien.

Le cartouche est présent et correctement rempli.

Les normes du dessin technique et la charte graphique de l'entreprise sont respectées.

Toute exigence superflue susceptible de se traduire par une augmentation de prix, de poids, est écartée.

Les valeurs des ajustements sont compatibles avec le montage et économiquement justifiées.

Les cotes de liaisons au brut sont correctement spécifiées.

Les consignes et les délais sont respectés.

Savoir-faire techniques, savoir-faire organisationnels, savoir-faire relationnels, savoirs

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 39/46 |

Décoder les formes générales d'une pièce mécanique.
 Choisir les vues principales.
 Représenter graphiquement la pièce mécanique.
 Mentionner les spécifications.
 Analyser une chaîne cinématique.
 Établir une chaîne de côtes.
 Répartir les tolérances.
 Choisir un ajustement.
 Utiliser les normes ISO du dessin industriel.
 Utiliser des logiciels de CAO pour réaliser le dessin de définition de pièces mécaniques.

Organiser son poste de travail.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.
 Être clair, méthodique et concis.

Connaissance de l'environnement Windows.
 Connaissance des organes d'assemblage, de guidage ou de transmission.
 Connaissance des outils CAO.
 Connaissance des différentes technologies de construction, de fabrication et d'assemblage.
 Connaissance des normes du dessin industriel.
 Connaissance des conditions de montage des composants technologiques.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 40/46 |

FICHE DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES DE L'EMPLOI TYPE

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

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre de son travail, le technicien d'études évolue dans un environnement nécessitant la collecte, le traitement et la communication de l'information à l'aide des outils CAO et bureautiques.

Ces outils numériques :

- offrent un accès à une multitude de sources d'informations et à un nombre illimité d'interlocuteurs ; elles permettent de bénéficier de l'expertise de spécialistes du monde entier et de partager des idées et des réalisations de toutes sortes.
- génèrent des gains de productivité du travail pour la saisie de l'information, et donc la baisse des coûts.
- permettent de sous-traiter plus facilement une partie de l'activité.

Elles nécessitent de choisir les bons outils d'accès à l'information, sélectionner les sites, trier les informations par pertinence en fonction du besoin, évaluer la fiabilité de la source et de l'interlocuteur,...

Critères de performance

Les documents textes, les schémas, les plans, les graphiques, les simulations numériques réalisés sont conformes aux normes ISO et à la chartre graphique de l'entreprise.

Les informations collectées (techniques ou financières) dans le cadre des études favorisent la prise de décision.

Les ressources technologiques sont utilisées efficacement dans un contexte de capitalisation et de transmission du savoir-faire.

Mobiliser un comportement orienté client et une posture de service

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

L'objectif principal est de gagner et de conserver la satisfaction du client et sa confiance par un comportement constructif et d'écoute. Chaque individu représente l'entreprise dans son ensemble lorsqu'il rencontre un client et il agit en conséquence.

La compétence suppose de s'interroger sur le moment où il faut contacter (ou recontacter) un client, sur ce qu'il faut lui proposer et sur la qualité du message qu'il convient de lui délivrer sachant qu'il est possible de revenir vers lui par différents canaux (internet, visite, téléphone).

Critères de performance

Le comportement social à l'intérieur comme à l'extérieur de l'entreprise est professionnel.

Les besoins des clients sont assimilés, formulés ou reformulés et validés.

La satisfaction du client est assurée en termes de besoins, d'informations, et de conseils.

Mettre en œuvre la démarche qualité

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 41/46 |

A partir d'un cahier des charges ou d'une lettre de commande décrivant la problématique du client, mettre en œuvre une série, généralement standardisée, d'opérations, décrite sous forme textuelle. Elle peut comporter des prises de décision et décrit le ou les chemins qui mènent son utilisateur d'une situation initiale identifiée à une situation finale souhaitée.

Il s'agit d'une démarche qualité en conception industrielle dont l'objectif est de :

- identifier de manière fiable le besoin de l'utilisateur et donc le « service » que devra rendre le produit,
- concevoir le « produit juste nécessaire » en se mettant à la place de celui qui l'utilisera,
- concevoir un produit dont la « maintenabilité » est aisée et la moins onéreuse possible.
- concevoir un produit recyclable conformément aux normes.

Critères de performance

Les opérations réalisées respectent l'ordre prescrit dans la norme ISO 9001.

Les moyens mis à disposition sont utilisés conformément aux prescriptions.

Les procédures de travail réellement appliquées sont identifiées.

Les procédures de travail sont formalisées afin de rendre le contenu transmissible.

Les différentes étapes d'un processus de travail sont évaluées et validées.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 42/46 |

Glossaire du REAC

Activité type

Une activité type est un bloc de compétences qui résulte de l'agrégation de tâches (ce qu'il y a à faire dans l'emploi) dont les missions et finalités sont suffisamment proches pour être regroupées. Elle renvoie au certificat de compétences professionnelles (CCP).

Activité type d'extension

Une activité type d'extension est un bloc de compétences qui résulte de l'agrégation de tâches qui constituent un domaine d'action ou d'intervention élargi de l'emploi type. On la rencontre seulement dans certaines déclinaisons de l'emploi type. Cette activité n'est pas dans tous les TP. Quand elle est présente, elle est attachée à un ou des TP. Elle renvoie au certificat complémentaire de spécialisation (CCS).

Compétence professionnelle

La compétence professionnelle se traduit par une capacité à combiner un ensemble de savoirs, savoir-faire, comportements, conduites, procédures, type de raisonnement, en vue de réaliser une tâche ou une activité. Elle a toujours une finalité professionnelle. Le résultat de sa mise en œuvre est évaluable.

Compétence transversale

La compétence transversale désigne une compétence générique commune aux diverses situations professionnelles de l'emploi type. Parmi les compétences transversales, on peut recenser les compétences correspondant :

- à des savoirs de base,
- à des attitudes comportementales et/ou organisationnelles.

Critère de performance

Un critère de performance sert à porter un jugement d'appréciation sur un objet en termes de résultat(s) attendu(s) : il revêt des aspects qualitatifs et/ou quantitatifs.

Emploi type

L'emploi type est un modèle d'emploi représentatif d'un ensemble d'emplois réels suffisamment proches, en termes de mission, de contenu et d'activités effectuées, pour être regroupées : il s'agit donc d'une modélisation, résultante d'une agrégation critique des emplois.

Référentiel d'Emploi, Activités et Compétences (REAC)

Le REAC est un document public à caractère réglementaire (visé par l'arrêté du titre professionnel) qui s'applique aux titres professionnels du ministère chargé de l'emploi. Il décrit les repères pour une représentation concrète du métier et des compétences qui sont regroupées en activités dans un but de certification.

Savoir

Un savoir est une connaissance mobilisée dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle ainsi qu'un processus cognitif impliqué dans la mise en œuvre de ce savoir.

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 43/46 |

Savoir-faire organisationnel

C'est un savoir et un savoir-faire de l'organisation et du contexte impliqués dans la mise en œuvre de l'activité professionnelle pour une ou plusieurs personnes.

Savoir-faire relationnel

C'est un savoir comportemental et relationnel qui identifie toutes les interactions socioprofessionnelles réalisées dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle pour une personne. Il s'agit d'identifier si la relation s'exerce : à côté de (sous la forme d'échange d'informations) ou en face de (sous la forme de négociation) ou avec (sous la forme de travail en équipe ou en partenariat, etc.).

Savoir-faire technique

Le savoir-faire technique est le savoir procéder, savoir opérer à mobiliser en utilisant une technique dans la mise en œuvre de la compétence professionnelle ainsi que les processus cognitifs impliqués dans la mise en œuvre de ce savoir-faire.

Titre professionnel

La certification professionnelle délivrée par le ministre chargé de l'emploi est appelée « titre professionnel ». Ce titre atteste que son titulaire maîtrise les compétences, aptitudes et connaissances permettant l'exercice d'activités professionnelles qualifiées. (Article R338-1 et suivants du Code de l'Education).

| SIGLE | Type de document | Code titre | Millésime | Date de Validation | Date de mise à jour | Page |
|-------|------------------|------------|-----------|--------------------|---------------------|-------|
| TEM | REAC | TP-01266 | 04 | 04/03/2020 | 04/03/2020 | 44/46 |

Reproduction interdite

Article L 122-4 du code de la propriété intellectuelle

"Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction par un art ou un procédé quelconque."

