



REFERENTIEL EMPLOI ACTIVITES COMPETENCES

DU TITRE PROFESSIONNEL

Technicien supérieur en conception industrielle de
systèmes mécaniques

Niveau III

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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	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	13
Fiches compétences professionnelles de l'emploi.....	17
Fiche compétences transversales de l'emploi	39
Glossaire technique	41
Glossaire du REAC.....	43

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	3/46

Introduction

Présentation de l'évolution du Titre Professionnel

Le réexamen en 2017 du TP « Technicien(ne) Supérieur(e) en Conception Industrielle de Systèmes Mécaniques » est proposé avec une configuration en deux activités types. En effet, des enquêtes réalisées en entreprises (Petites et Moyennes Entreprises et Multinationales) ont mis en exergue des évolutions majeures.

Les techniciens supérieurs 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. La réalité virtuelle et le prototypage rapide donnent de nouveaux moyens de validation en cours de projet. En effet, les bureaux d'études intègrent dans leur conception, de nouveaux procédés de fabrication tels que la fabrication additive et l'impression tridimensionnelle. Ces moyens de fabrication suscitent un intérêt de plus en plus croissant chez les industriels.

Le choix des matériaux tient à leurs possibilités mécaniques ce qui constitue une tâche classique chez les techniciens qui doivent à présent compter avec l'écologie.

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 à base de torseurs. La mise en œuvre de la démarche qualité reste indispensable dans le cadre de la conception des pièces ou des systèmes mécaniques.

Compte tenu de ces évolutions, le nombre d'activités est revu à la baisse avec une redéfinition au plus juste des besoins des entreprises en matière de compétences attendues chez un professionnel débutant.

Contexte de l'examen du Titre Professionnel

Dans le cadre du réexamen du titre TSCISM (Technicien(ne) Supérieur(e) en Conception Industrielle de Systèmes Mécaniques niveau III), 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, d'une part, vérifier l'utilité de ce profil dans les entreprises industrielles et, d'autre part, mettre en exergue les évolutions du métier. L'enquête réalisée sur le territoire français porte sur les emplois de dessinateur projeteur, projeteur, technicien supérieur en conception mécanique et concepteur en bureau d'études, pour des études à dominante mécanique, à l'exclusion des offres exigeant un niveau d'ingénieur.

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

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

- les appellations les plus souvent utilisées sont celles de projeteur et technicien supérieur en conception mécanique ;
- le niveau de technicien supérieur est le niveau de qualification requis pour occuper un poste dans un bureau d'études. (80% de l'effectif global) ;
- la pratique d'un ou plusieurs outils CAO est indispensable ;
- la maîtrise du calcul graphique est fondamentale ;
- 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 et/ou des projets ;

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	5/46

- le métier se compose de 2 activités : la conception de pièces mécaniques en assurance qualité et la conception de systèmes mécaniques en assurance qualité.

Eu égard à ces éléments d'enquête, une refonte du titre est nécessaire pour répondre aux besoins du marché du travail.

- L'ancienne activité « Mettre en œuvre des études de systèmes mécaniques en assurance qualité » est toujours présente dans l'emploi, mais elle se décline comme une démarche transversale, tant au niveau de la conception de pièces mécaniques qu'à celui de la conception de systèmes mécaniques.
- Les deux autres activités type sont réorganisées ; l'une se centrant sur la conception de pièces mécaniques, l'autre sur la conception des systèmes mécaniques ; chacune d'elle inclut l'étude complète de produits complexes à partir d'une orientation plus ou moins précise communiquée par le responsable du projet.

Liste des activités

Ancien TP : Technicien Supérieur en Conception Industrielle de Systèmes Mécaniques

Activités :

- Elaborer le dossier d'avant projet d'un système mécanique.
- Réaliser l'étude de systèmes mécaniques.
- Mettre en œuvre des études de systèmes mécaniques en assurance qualité.

Nouveau TP : Technicien supérieur en conception industrielle de systèmes mécaniques

Activités :

- Concevoir des pièces mécaniques en assurance qualité
- Concevoir des systèmes mécaniques en assurance qualité

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	6/46

Vue synoptique de l'emploi-type

N° Fiche AT	Activités types	N° Fiche CP	Compétences professionnelles
1	Concevoir des pièces mécaniques en assurance qualité	1	Analyser le besoin client dans le cadre de la conception ou de la modification d'une pièce mécanique
		2	Réaliser une étude de faisabilité et proposer une solution
		3	Concrétiser et optimiser une solution à l'aide d'un logiciel de conception 3D
		4	Réaliser le dessin de définition d'une pièce mécanique
		5	Élaborer le dossier de définition d'une pièce mécanique
2	Concevoir des systèmes mécaniques en assurance qualité	6	Modifier un système mécanique à partir d'un nouveau cahier des charges
		7	Concevoir un mécanisme à partir d'un schéma cinématique annoté et d'un cahier des charges client
		8	Gérer la sous-traitance d'un produit ou d'un service
		9	Élaborer le dossier de définition d'un système mécanique
		10	Estimer et maîtriser les coûts d'une étude
		11	Élaborer le cahier des charges de l'automatisation d'un système mécanique

FICHE EMPLOI TYPE

Technicien supérieur en conception industrielle de systèmes mécaniques

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

Le technicien supérieur en conception industrielle conçoit des systèmes et des pièces mécaniques pour différents secteurs de l'industrie, à partir d'un besoin client formulé dans un cahier des charges définissant les fonctionnalités du produit et validé par le donneur d'ordre.

Pour concevoir son système mécanique et les pièces qui le composent, il met en œuvre les outils de la démarche qualité en conception industrielle. Il concentre ses efforts au niveau des études préliminaires, s'organise le plus en amont possible du processus de conception pour éviter des erreurs qui s'avèreraient fatales pour l'entreprise. Cette méthode de travail lui permet d'organiser la recherche de solutions théoriques et technologiques et donc d'obtenir le service que le client ou l'utilisateur attend lors de l'utilisation du produit, la meilleure performance au moindre coût, tout en tenant compte des contraintes et des normes techniques et environnementales. Il a pour mission de satisfaire le besoin du client final, et pour y parvenir il définit des axes stratégiques à partir desquels il élabore :

- le " produit juste nécessaire ", en se mettant à la place de celui qui l'utilisera. En effet, un produit facile d'utilisation, simple et donc probablement peu onéreux, satisfera son utilisateur, car il rendra le service qu'il en attend à un prix acceptable.
- un produit dont la " maintenabilité " est aisée et la moins onéreuse possible.
- un produit dit " évolutif ". À un instant donné, l'utilisateur a certaines exigences et donc attend un certain service rendu par le produit ; plus tard, et parfois rapidement, ces exigences évoluent. Le produit doit pouvoir évoluer lui aussi.
- un produit " sécurisé ", de qualité et conforme aux spécifications. En effet, la sécurité des produits est une préoccupation focalisée sur l'utilisateur final.
- un produit facilement « démontable » ce qui favorise son recyclage.

A partir d'outils techniques dont il a la maîtrise, il optimise les performances du produit et/ou du système mécanique, il définit les conditions de mise en service pour obtenir des produits conformes au cahier des charges avec un nombre d'essais réduits, et il garantit la fiabilité ainsi que la « capabilité » du produit.

A l'issue de la phase d'étude, il réalise les dossiers de définition qui permettront aux unités de fabrication, la production d'exemplaires 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 ou indépendantes en vue de leur fabrication, de leur montage et de leur utilisation. Ceux-ci sont réalisés à l'aide de logiciels de CAO - DAO et bureautiques.

Il assure 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 et il s'informe régulièrement sur les évolutions technologiques et les coûts des composants disponibles sur le marché.

La complexité des études dont il a la charge, le degré d'innovation et les risques technologiques du produit à étudier sont fonction de son expérience dans le métier et dans le secteur industriel concerné.

Le technicien supérieur travaille en toute autonomie 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. Le respect des délais de réalisation du projet dont il a la charge est impératif et conditionne le rythme et sa charge de travail. Ceci implique qu'il informe régulièrement sa hiérarchie de l'avancement des travaux.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	9/46

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 (ex : site de production) et nécessite un travail de collaboration avec l'ensemble de l'équipe projet. Le salarié peut être amené à être mobile géographiquement ou à pratiquer des horaires variables. Selon l'organisation de l'entreprise ou le secteur d'activité, il peut se trouver dans l'obligation de résider à proximité du lieu de travail pendant la durée du projet. Dans ce cas, la fonction s'exerce avec une autonomie renforcée.

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

Les différents secteurs d'activités concernés sont principalement :

Aéronautique, spatial - Agro-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 :

Concepteur / Conceptrice de produits industriels mécaniques - Concepteur / Conceptrice en produits mécaniques - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en architecture mécanique - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en architecture navale - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en chaudronnerie - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en conception mécanique - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en construction aéronautique - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en construction automobile - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en construction mécanique - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en construction métallique - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en construction navale - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en hydraulique - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en installations industrielles - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en machines spéciales - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en mécanique - Dessinateur-projeteur / Dessinatrice-projeteuse en systèmes mécaniques - Dessinateur-projeteur industriel / Dessinatrice-projeteuse industrielle en mécanique - Technicien / Technicienne de bureau d'études en conception industrielle en mécanique - Technicien / Technicienne en conception industrielle en mécanique - Technicien d'études en mécanique.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Néant.

Equivalences avec d'autres certifications (le cas échéant)

Néant.

Liste des activités types et des compétences professionnelles

1. Concevoir des pièces mécaniques en assurance qualité
Analyser le besoin client dans le cadre de la conception ou de la modification d'une pièce mécanique
Réaliser une étude de faisabilité et proposer une solution
Concrétiser et optimiser une solution à l'aide d'un logiciel de conception 3D
Réaliser le dessin de définition d'une pièce mécanique
Élaborer le dossier de définition d'une pièce mécanique

2. Concevoir des systèmes mécaniques en assurance qualité

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	10/46

Modifier un système mécanique à partir d'un nouveau cahier des charges
Concevoir un mécanisme à partir d'un schéma cinématique annoté et d'un cahier des charges client
Gérer la sous-traitance d'un produit ou d'un service
Élaborer le dossier de définition d'un système mécanique
Estimer et maîtriser les coûts d'une étude
Élaborer le cahier des charges de l'automatisation d'un système mécanique

Compétences transversales de l'emploi (le cas échéant)

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

Niveau et/ou domaine d'activité

Niveau III (Nomenclature de 1969)

Convention(s) :

Niveau III.

Code(s) NSF : 251 n - Mécanique générale et de précision, usinage.

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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	11/46

FICHE ACTIVITE TYPE N° 1

Concevoir des pièces mécaniques en assurance qualité

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

A partir d'une étude de systèmes mécaniques, le technicien supérieur est intégré à un projet déjà existant pour lequel il est nécessaire de concevoir des pièces mécaniques. Celles-ci peuvent :

- être définies partiellement par le dessin d'ensemble ;
- faire l'objet d'une demande de modifications suite à l'évolution du cahier des charges ;
- faire l'objet d'une re-conception suite à un retour d'expérience négatif ;
- exister sous forme de croquis ou ne pas exister du tout.

Dans tous les cas, la conception de la pièce s'appuie sur un cahier des charges « client », donc pas forcément exhaustif ni précis, et sur l'analyse fonctionnelle d'un dessin d'ensemble. L'objectif de ce travail consiste à produire un dossier de définition de la pièce conçue en assurance qualité en intégrant autant que possible l'aspect éco-conception. Pour ce faire, son travail consiste à :

- analyser le besoin client, rédiger un cahier des charges fonctionnel (CdCF) et le faire valider ;
- engager une étude de faisabilité et concrétiser cette étude par un croquis d'intention de conception ;
- Intégrer la dimension écologique dans la conception du produit ;
- réaliser le dessin de définition de la pièce à l'aide d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO 3D).
- rédiger tous les documents à fournir pour compléter le dossier de définition de la pièce.

Les pièces à concevoir ont des fonctions et des environnements de fonctionnement extrêmement variables. De ce fait, pour mener à bien sa mission, le technicien supérieur devra maîtriser :

- les calculs statiques, cinématiques, dynamiques et de résistance des matériaux (RdM) afin d'optimiser la forme de la pièce conçue en fonction des sollicitations extérieures qui lui seront appliquées ;
- les règles de conception des pièces en fonction de leur procédé de fabrication ;
- le choix de la nuance de matériau adaptée aux différentes contraintes (fonctionnement, fabrication....) ;
- la cotation fonctionnelle (incluant les états de surface) non limitée à celles issues de chaînes de côtes. Le calcul des tolérances géométriques pour les montages hyperstatiques est également de son ressort ainsi que la détermination des côtes de liaison au brut ;
- la prise en compte des exigences des éléments du commerce en contact avec la pièce à concevoir.

La finalité de son étude étant la livraison du dossier de définition de la pièce mécanique, celui-ci doit comporter, entre autre :

- l'étude de faisabilité de la pièce accompagnée de tous les justificatifs (le technicien supérieur peut conclure à une impossibilité de réaliser la pièce) ;
- le dessin de définition de la pièce incluant, le cas échéant, les cotes impératives à mettre sur le dessin d'ébauche ;
- les spécifications de fabrication, de contrôle, de destruction et de recyclage ;
- la fourniture de la pièce sous forme de prototype à échelle exploitable réalisée avec une imprimante 3D.

Le technicien supérieur ne peut pas négocier seul les conditions contractuelles de la prestation ou même apporter des modifications au cahier des charges fonctionnel. Il peut cependant en proposer selon les flexibilités permises et l'avancement de son étude de faisabilité.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	13/46

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 telles que les normes, la capitalisation du savoir-faire de l'entreprise et au matériel informatique (Bases de données, logiciel CAO-DAO, logiciel de gestion de projet).

Le travail s'exerce le plus fréquemment à horaires réguliers et comporte parfois des déplacements chez le client. Selon l'organisation de l'entreprise ou du secteur d'activité, le technicien supérieur peut se trouver dans l'obligation de résider à proximité du lieu de travail pendant la durée du projet. Dans ce cas, la fonction s'exerce avec une autonomie renforcée. Le respect des délais de réalisation du projet dont il a la charge conditionnent le rythme et sa charge de travail. Ceci implique qu'il informe régulièrement sa hiérarchie de l'avancement des travaux.

Selon l'importance et/ou la complexité de la pièce à concevoir, il travaille seul ou en équipe projet, en relation directe avec un projeteur, un ingénieur, son supérieur hiérarchique et éventuellement d'autres interlocuteurs tels que :

- le client avec qui il négocie et valide les solutions théoriques et technologiques ;
- les dessinateurs d'études éventuels placés sous son autorité technique qui modélisent en CAO la pièce conçue ;
- les fournisseurs de composants ou de solutions technologiques : le technicien supérieur 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 ;
- son supérieur hiérarchique qui contrôle le travail fourni et valide les temps passés sur les études.

Réglementation d'activités (le cas échéant)

Aucune

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Analyser le besoin client dans le cadre de la conception ou de la modification d'une pièce mécanique
Réaliser une étude de faisabilité et proposer une solution
Concrétiser et optimiser une solution à l'aide d'un logiciel de conception 3D
Réaliser le dessin de définition d'une pièce mécanique
Élaborer le dossier de définition d'une pièce mécanique

Compétences transversales de l'activité type (le cas échéant)

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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	14/46

FICHE ACTIVITE TYPE N° 2

Concevoir des systèmes mécaniques en assurance qualité

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

A partir d'une analyse du besoin et d'un dossier d'étude validé par le client (donneur d'ordre), le technicien supérieur procède à l'étude du projet. Cette activité de conception peut prendre plusieurs aspects comme par exemple :

- réaliser, à partir d'un cahier des charges et d'un schéma cinématique de principe éventuellement à compléter, l'étude complète d'un système mécanique et le présenter sous forme de dossier de définition ;
- reconcevoir un système mécanique ne donnant pas satisfaction au client ;
- concevoir un sous-ensemble défini comme fonction auxiliaire du produit complet à partir d'un cahier des charges client ;
- concevoir un prototype afin de valider une solution envisagée.

L'activité de conception, dont le point de départ est l'analyse du besoin client, est donc limitée à l'étude des sous-ensembles. La conception complète, incluant la pré-étude d'un système mécanique (machine spéciale) n'est pas de la compétence du concepteur débutant. Il y participe mais n'en a pas la maîtrise d'œuvre.

Pour mener à bien cette activité, il :

- suit une approche de conception en assurance qualité en utilisant notamment les outils comme le diagramme de pieuvre, le FAST et l'A.M.D.E.C.
- estime le coût du produit.
- est capable de spécifier un besoin auprès d'un pneumaticien, un hydraulicien, un électricien et un automaticien.
- réalise un cahier des charges et consulter des fournisseurs.

Dans ses choix, il met en œuvre la démarche d'éco-conception pour assurer la compétitivité du produit sur le marché et a fortiori sa réussite économique. Cette approche permet d'analyser plus finement le cycle de vie du produit, donc de réduire les impacts négatifs sur l'environnement dès la phase de conception et de prévoir le recyclage en fin de vie.

L'intégration de la donnée écologique dès les phases d'études vise à prévenir et limiter les risques de pollution et à fortiori à améliorer les performances environnementales du produit. Ceci implique que le technicien supérieur réfléchisse au tri du produit usagé, à son recyclage, à son poids, au nombre de composants qui le constituent, à l'utilisation de matériaux moins polluants et plus fiables.

En matière de sécurité et d'environnement, il est dans l'obligation de livrer des produits, des processus ou des installations industrielles conformes et qui ne mettent pas en danger la vie d'autrui. Le concepteur, et donc l'entreprise, engagent leur responsabilité civile et pénale au regard de la loi.

A l'issue de la conception, il fournit un dossier comprenant les instructions nécessaires à 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.

Afin de garantir la qualité et la livraison de sa production, il 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,
- fournir les notes de calculs (RDM) pour valider les formes, les dimensions, les matières des pièces mécaniques à fabriquer, et les procédés de fabrication,
- exposer les solutions se traduisant par des études économiquement et techniquement viables, et ce en présence de l'équipe projet et/ou du client,

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	15/46

- réaliser la maquette numérique, le dessin d'ensemble, la nomenclature du système mécanique, et les dessins de définition de chacun des composants, sauf les composants standards,
- calculer le coût de revient du produit,
- proposer un produit fiable, maintenable, recyclable,
- s'assurer que les normes ISO du dessin industriel sont respectées,
- produire des dossiers d'études clairs et exhaustifs.

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 telles que les normes, la capitalisation du savoir-faire de l'entreprise et au matériel informatique (Bases de données, logiciel CAO-DAO, logiciel de gestion de projet, logiciel de calcul).

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 (automatisme, hydraulique), il s'informe auprès des spécialistes pour déterminer la faisabilité des travaux et leurs prix.

Lors de l'étude de systèmes complexes, il consulte les spécialistes du domaine tels que le service marketing, les fournisseurs de composants ou de solutions technologiques, le service méthodes, 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 (mécanique, électricité, automatismes) ;
- 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)

Aucune

Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Modifier un système mécanique à partir d'un nouveau cahier des charges

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

Gérer la sous-traitance d'un produit ou d'un service

Élaborer le dossier de définition d'un système mécanique

Estimer et maîtriser les coûts d'une étude

Élaborer le cahier des charges de l'automatisation d'un système mécanique

Compétences transversales de l'activité type (le cas échéant)

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

Mettre en œuvre la démarche qualité.

Mobiliser un comportement orienté client.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	16/46

FICHE COMPETENCE PROFESSIONNELLE N° 1

Analyser le besoin client dans le cadre de la conception ou de la modification d'une pièce mécanique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir des fonctionnalités et des contraintes amenées par l'analyse fonctionnelle et des données d'entrées client, rédiger le cahier des charges fonctionnel de la conception ou de la modification d'une pièce mécanique. Dans ce document technique figurent les fonctions de services décomposées en fonctions principales et fonctions contraintes relatives à la problématique du client et de l'utilisateur final.

Ce document est indispensable et il décrit impérativement :

- les fonctions du produit ;
- les exigences d'utilisation finale ;
- les contraintes de montage ou d'assemblage avec d'autres composants ;
- les contraintes techniques : les sollicitations mécaniques, les effets thermiques, le comportement aux chocs, le fluage, les vibrations, les mauvaises utilisations du produit, l'environnement ;
- les contraintes marketing (marché, série, prix, aspect, emballage) ;
- les contraintes du recyclage.

Dans la mesure du possible, fournir un plan ou un croquis en complément du résumé de la fonction pour faciliter la compréhension de l'utilité du produit chez d'autres acteurs de la chaîne industrielle.

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

A partir des résultats issus de l'analyse fonctionnelle, le technicien supérieur rédige un document technique (le Cahier des Charges Fonctionnel ou CdCF) dans lequel figurent les fonctions de service décrites selon leurs caractéristiques associées à des niveaux de performance et des flexibilités d'évolution possibles.

Critères de performance

Le cahier des charges fonctionnel (CdCF) traduit le besoin du client.

Le document est structuré, complet, pertinent, conforme à la démarche qualité en conception.

Le document est exploitable par une tierce personne.

La démarche d'éco-conception est mise en œuvre pour assurer la viabilité technique, économique et écologique du produit.

La traçabilité de l'analyse du besoin client est assurée.

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

Collecter et exploiter une documentation.

Analyser fonctionnellement un besoin.

Utiliser les outils de l'analyse fonctionnelle (APTE ou diagramme de pieuvre).

Définir les éléments qui constituent l'environnement de la pièce.

Construire les fonctionnalités d'une pièce.

Rédiger une fonction principale et des fonctions de contraintes.

S'assurer du bien fondé et de la stabilité de chacune des fonctions proposées.

Caractériser les fonctions principales et les fonctions de contraintes.

Hiérarchiser les fonctions de service et construire l'arbre fonctionnel.

Maîtriser l'architecture d'un cahier des charges fonctionnel (CdCF).

Élaborer le cycle de vie d'un produit en intégrant la démarche d'éco-conception.

Rédiger un cahier des charges fonctionnel.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	17/46

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.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.

Organiser son poste de travail.

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 normes du dessin industriel.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	18/46

FICHE COMPETENCE PROFESSIONNELLE N° 2

Réaliser une étude de faisabilité et proposer une solution

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre d'un projet global et sur la base d'un cahier des charges fonctionnel et/ou d'une commande client fourni par le responsable hiérarchique, étudier la faisabilité théorique et technique des pièces mécaniques.

En fonction de ce cahier des charges fonctionnel, une étude de faisabilité, concrétisée par un croquis de principe, est réalisée. Il servira de base à la conception finale de la pièce. Cette étude de faisabilité passe par les phases suivantes :

- A partir de l'analyse du CdCF, définir les points durs de la conception, c'est-à-dire les aspects du besoin client qui risquent d'empêcher l'étude de faisabilité d'aboutir (ex : fortes sollicitations sur la pièce dans un environnement réduit).
- Définir les tâches à réaliser, les ordonner et les planifier.
- Mener une étude de faisabilité homogène dont le niveau de détail est cohérent avec la difficulté de satisfaction du besoin client.
- Renégocier, si nécessaire et si c'est possible avec le client le CdCF en faisant des propositions de modifications associées à des propositions techniques.
- Etablir à la main un croquis d'intention de conception de la pièce exploitable pour servir de base pour sa numérisation.

Assurer la traçabilité de l'étude de faisabilité.

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

Dans le cadre d'une contribution à un projet à dominante mécanique, le technicien supérieur est sollicité par son responsable technique pour étudier la faisabilité d'une ou plusieurs pièces mécaniques plus ou moins définies ou nécessitant des modifications. Ce travail consiste à :

- hiérarchiser les fonctions de service et construire l'arbre fonctionnel. Cette phase lui permet d'exprimer un jugement de valeur, sur l'importance relative des fonctions de service, accordée par l'utilisateur,
- construire le cycle de vie de la pièce en intégrant la démarche d'éco-conception.

La finalité de cette analyse est de construire les bases qui permettront au technicien d'engager l'étude de faisabilité de la pièce en anticipant notamment les problèmes éventuels liés :

- aux sollicitations appliquées ;
- à l'environnement ;
- au procédé de fabrication ;
- au type de matériau.

A l'issue de ce travail, le technicien fournit un croquis de principe ou un modèle numérique 3D donnant l'allure générale de la pièce avec les justificatifs assurant qu'il est raisonnable d'engager son étude détaillée.

Critères de performance

La stratégie d'analyse du CdCF permet de définir les points durs de la conception de la pièce.

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

La recherche de solutions est pertinente.

Le planning est respecté.

Les propositions de modification du CdCF sont judicieuses et bien présentées.

Le croquis d'intention de conception est exploitable.

Les justificatifs valident l'étude de faisabilité.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	19/46

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

Résoudre des problèmes de statique, de dynamique et de cinématique.
Déterminer les efforts exercés par les différents composants en lien avec la pièce étudiée.
Réaliser des calculs rapides en RdM pour le pré-dimensionnement de la pièce.
Collecter et exploiter des informations.
Maîtriser les étapes communes à tous les volets d'une étude de faisabilité.
Élaborer le cycle de vie d'une pièce en intégrant la démarche d'éco-conception.
Établir une AMDEC de conception
Étudier la faisabilité technique d'une pièce mécanique.
Étudier la faisabilité socio-environnementale mécanique.
Étudier la faisabilité financière d'une pièce mécanique.

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.
Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Connaissance d'un logiciel de CAO – DAO.
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 normes du dessin industriel.
Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	20/46

Concrétiser et optimiser une solution à l'aide d'un logiciel de conception 3D

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de l'étude de faisabilité et du CdCF d'une pièce mécanique à concevoir, étudier en détail la forme de la pièce, choisir sa nuance de matière ainsi que son procédé de fabrication. Calculer, selon le cas, les contraintes mécaniques et déterminer les zones critiques. Prendre en compte les problèmes liés aux concentrations de contraintes et concevoir des formes adaptées pour résoudre cette problématique. Apporter des améliorations qui génèrent des gains en termes de poids, de rendement, de durée de vie, de résistance, de maintenance et de recyclabilité sans dégrader la qualité du produit industriel.

Au besoin, suggérer au concepteur du produit industriel des modifications afin d'optimiser la forme de la pièce en cours de conception. Traduire les intentions de conception par la création d'un modèle volumique 3D réalisé à l'aide d'un logiciel de CAO.

A l'aide d'un logiciel CAO, utiliser le module assemblage pour concevoir la pièce mécanique en utilisant comme références la géométrie des autres composants mécaniques.

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

À partir de l'étude de faisabilité, le technicien conçoit la pièce mécanique. Cette étude lui indique les points de vigilance auxquels il faudra faire attention en engageant, par exemple, des calculs élaborés par éléments finis ou bien en consultant des spécialistes du calcul ou d'autre spécialité selon la complexité des sollicitations rencontrées.

Avec un logiciel de calcul, il reproduit et simule sur un ordinateur un phénomène physique dont il souhaite étudier l'évolution. Il peut ainsi :

- analyser les performances du produit industriel et ajuster la conception numérique en conséquence ;
- tester certaines propriétés structurelles et thermiques de sa conception dès les premières phases du processus de conception, avant même de fabriquer la première pièce physique ;
- contribuer à la baisse des coûts de développement consécutive à la réduction, voire l'élimination du prototypage physique, également favorisée par l'utilisation d'une interface utilisateur adaptée et efficace. Si la pièce nécessite un prototypage physique, le technicien supérieur est en mesure de fournir un modèle 3D exploitable par une imprimante 3D.

Dans cette phase de l'étude, il procède à l'évaluation technico-économique et fiabiliste des composants, l'objectif étant de maîtriser et de réduire le coût global de la pièce mécanique. De plus, pour se conformer aux normes environnementales, il met en œuvre la démarche d'éco-conception, le but étant l'optimisation de ses choix et la recyclabilité du produit.

A l'issue de cette étude, il réalise un dossier comprenant le(s) modèle(s) 3D accompagné(s) des justificatifs de conception. La présentation du dossier a lieu en interne dans l'entreprise ou chez le client.

Critères de performance

Définition des limites de l'étude détaillée.

- la qualité, les coûts, les délais et l'environnement sont pris en compte lors de l'optimisation de la définition de la pièce mécanique ;
- les remarques et les questions sont prises en considération ;
- les solutions retenues sont pertinentes et permettent d'accéder à la réussite du projet.

Constitution du dossier d'avant-projet.

- la recherche des documents nécessaires à la construction de l'étude détaillée est structurée et organisée ;
- les bases de données techniques et méthodologiques de l'entreprise sont consultées pour ne rien réinventer ;

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	21/46

- l'analyse des solutions existantes est prise en compte ;
- les contraintes environnementales font partie intégrante de l'étude ;
- les documents produits sont clairs, efficaces et exploitables par une tierce personne.

Proposition de la conception optimisée.

- les formes de la pièce mécanique sont analysées méthodologiquement ;
- la maquette numérique ou le croquis de la conception préliminaire de la pièce mécanique est modélisée conformément aux spécificités décrites dans le cahier des charges fonctionnel ;
- le recyclage de la pièce mécanique est pris en compte ;
- les solutions proposées sont fiables et industrialisables ;
- les solutions proposées tiennent compte des procédés de fabrication et du recyclage de la pièce mécanique en fin de vie ;
- la pertinence de l'exposé de la solution au sein d'un groupe projet permet de valider l'étude détaillée.

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

Analyser fonctionnellement un besoin.

Exploiter un cahier des charges fonctionnel.

Élaborer des formes visant à éviter les risques d'accidents ou de maladies liés à l'utilisation de la pièce mécanique.

Intégrer l'environnement dans la conception d'une pièce mécanique.

Utiliser un logiciel de calcul par éléments finis volumique.

Justifier les conditions aux limites imposées à la pièce.

Maîtriser les concentrations de contraintes.

Estimer les temps d'étude.

Estimer le coût de la pièce mécanique.

Organiser et conduire une réunion.

Structurer un exposé.

Rédiger des documents de présentation (plaquettes, diaporamas).

Utiliser le vocabulaire technique de la profession.

Proposer au client, une solution technique conforme au cahier des charges fonctionnel et industrialisable.

Utiliser une imprimante 3D.

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.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.

Organiser son poste de travail.

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 normes du dessin industriel.

Connaissance des différentes technologies de construction, de fabrication et d'assemblages.

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

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

Connaissance des matériaux.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	22/46

FICHE COMPETENCE PROFESSIONNELLE N° 4

Réaliser le dessin de définition d'une pièce mécanique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir de dessins d'ensemble de mécanismes, de l'étude de faisabilité de la pièce et de sa numérisation en 3D :

- élaborer ou compléter le dessin définissant, complètement et sans ambiguïté, les exigences fonctionnelles auxquelles doit satisfaire le produit 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

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 supérieur consiste à réaliser une mise en plan qui définit parfaitement et sans ambiguïté la forme de la pièce. 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.

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 relationnels, savoir-faire organisationnels, savoirs

Appliquer les normes de spécification des matériaux.

Analyser une chaîne cinématique.

Établir une chaîne de côtes.

Répartir les tolérances.

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.

Utiliser des logiciels de CAO pour réaliser le dessin de définition de pièces mécaniques.

Appliquer les normes du dessin technique.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	23/46

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

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

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.

Organiser son poste de travail.

Connaissance de l'environnement Windows.

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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	24/46

FICHE COMPETENCE PROFESSIONNELLE N° 5

Élaborer le dossier de définition d'une pièce mécanique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'une analyse du besoin ou d'un cahier des charges, assurer la justification et la traçabilité de l'étude ainsi que la satisfaction du client final. Ceci implique la constitution d'un dossier de définition embarquant tous les éléments garantissant la conformité de la pièce c'est-à-dire son bon fonctionnement, sa fabrication et son montage aisé. Dans le cadre de l'assurance qualité, élaborer ce dossier au fur et à mesure de l'avancée des travaux. Ainsi, si le technicien est capable d'écrire et justifier facilement une tâche au moment où il la réalise, il assure :

- la maîtrise de ce qu'il fait ;
- la traçabilité de son étude ;

Le dossier de définition rassemble dans un dossier numérique et « papier » la définition précise des pièces mécaniques à fabriquer appartenant à un produit industriel, l'étude de faisabilité, ainsi que toutes les données techniques et économiques imposées, les contraintes de fabrication, de contrôle et de production. Il comprend, entre autre, la (ou les) maquette(s) numérique(s) de conception détaillée et spécifiée appelée maquette ou modèle numérique de définition.

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

Dans le cadre de son étude, le technicien supérieur utilise des outils associés à la gestion de projet pour conduire son étude tant sur le plan technique qu'économique ou administratif. Il garantit ainsi la satisfaction du client par :

- l'anticipation des événements, ce qui implique d'être essentiellement prévisionnel plutôt que d'effectuer un contrôle à posteriori ;
- la flexibilité, dans les premières phases de l'étude, tant dans les choix techniques que dans l'organisation, pour pouvoir prendre en compte sans difficultés les éventuelles modifications ;
- une vision systémique de l'étude pour apporter des solutions qui intègrent non seulement le coût mais aussi les délais de réalisation, la performance technique et la disponibilité des ressources.

Dès lors qu'il a validé l'organisation de son étude, il conduit les activités de conception suivant des règles et/ou normes identifiées, documentées et compatibles avec les exigences de l'étude. Cela se traduit par :

- l'expression du besoin et du processus de conception selon des règles normées,
- la vérification et justification de la conception et de la définition pour garantir les choix de concept,
- la gestion de la documentation qui identifie la spécification technique du besoin (STB), le dossier de définition (DD) et le dossier de justification de la définition (DJD).

Cette compétence s'exerce dans le cadre d'un travail collaboratif au sein de l'équipe projet, avec le chef de projet, le chargé d'affaire, le client et les fournisseurs.

Critères de performance

Le besoin du client est compris et intégré tout au long du cycle de vie du produit.
Les contraintes induites par les métiers concernés par le projet sont identifiées et formulées.
Le compromis entre performances, coûts, délais et environnement est pertinent.
Les informations sont cohérentes pour les membres de l'équipe.
Les documents sont clairs, concis et précis.
La traçabilité de l'étude est assurée.
L'utilisation des moyens de communication est efficace et pertinente.

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

Structurer un dossier de définition.

Représenter fonctionnellement un modèle géométrique nominal.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	25/46

Dimensionner et tolérer un modèle géométrique.
Spécifier des matériaux et des états de surface.
Rédiger des documents de présentation.
Utiliser le vocabulaire technique.

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.
Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Connaissance de l'environnement Windows.
Connaissance des outils CAO.
Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.
Connaissance des techniques et 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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	26/46

FICHE COMPETENCE PROFESSIONNELLE N° 6

Modifier un système mécanique à partir d'un nouveau cahier des charges

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'un système mécanique numérisé et défini, 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, le technicien définit 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

Le technicien supérieur modifie et/ou améliore des systèmes mécaniques en fonction du contexte dans lequel il les réalise. Son approche sera différente et adaptée selon si les modifications sont engagées suite à des erreurs de conception ou si le client a mal estimé son besoin initial.

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

- comparer le produit réalisé au CdCF initial ou modifié ;
- estimer l'impact des modifications à apporter en termes de coût et de délais ;
- réaliser une étude de faisabilité ;
- proposer un plan d'actions ;
- utiliser un outil de vérification type A.M.D.E.C. ;
- consigner, dans le dossier de définition de l'étude, les responsabilités des différents acteurs afin d'acquiescer un retour d'expérience profitable pour les conceptions à venir.

L'exercice de cette compétence peut 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 relationnels, savoir-faire organisationnels, savoirs

Maîtriser les règles de la statique et de la dynamique.

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.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	27/46

Effectuer un calcul de traction compression.
 Effectuer un calcul de cisaillement.
 Effectuer un calcul 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.
 Repousser les limites dimensionnelles des pièces mécaniques composées de grandes surfaces par des aménagements technologiques.
 Déceler des problèmes liés à des sollicitations internes ou externes et apporter des solutions qui répondent aux exigences du cahier des charges.
 Réaliser une étude AMDEC pour fiabiliser la conception du produit.
 Convaincre et faire valider ses choix technologiques.
 Constituer le dossier de justification du projet en respect des concepts de l'assurance qualité.
 Prendre en compte les conditions de montage des éléments standards.
 Prendre en compte les procédés d'obtention des pièces.
 Appliquer les normes ISO du dessin industriel.
 Produire des dessins d'ensemble et de définition cotés fonctionnellement.
 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.
 Utiliser un micro-ordinateur, un logiciel de CAO et un tableur.
 Imprimer un plan sur un traceur.

Être clair, méthodique et concis.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

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

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.

Organiser son poste de travail.

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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	28/46

FICHE COMPETENCE PROFESSIONNELLE N° 7

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

Description de la compétence – processus 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, concevoir un système mécanique en assurance qualité. Cette conception, pour une application spécifique nécessite de :

- analyser le besoin client en rédigeant un CdCF ;
- exploiter l'analyse fonctionnelle pour concevoir un produit sur mesure, évolutif, fiable et rentable pour l'entreprise ;
- valider l'orientation de l'étude vis-à-vis du CdCF ;
- choisir des éléments de guidage et de transmission, des actionneurs et déterminer leur système de commande ;
- 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) ;
- intégrer les propriétés thermomécaniques, les intentions relatives à l'esthétique, les règles de sécurité et les coûts dans le choix du couple matériaux/technologie ;
- utiliser les techniques d'assemblage comme par exemple, le vissage, le rivetage, le sertissage, le clinchage, le fretage, le soudage ;
- utiliser des outils tels que l'analyse de la valeur et l'AMDEC pour d'une part, réduire les coûts du produit (ou supprimer les coûts inutiles) et d'autre part, garantir la fiabilité du produit, sans pour autant dégrader sa qualité et ses performances ;
- définir les caractéristiques géométriques et structurales des pièces mécaniques ;
- définir la forme précise et les dimensions du produit en tenant compte du ou des matériaux choisis, de la technologie retenue ;
- solliciter un ingénieur calcul pour vérifier la cohérence des résultats obtenus lors de la phase de pré-dimensionnement ;
- constituer le dossier de justification du produit.

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

A partir d'un cahier des charges ou d'un dossier d'avant-projet, le technicien supérieur conçoit des systèmes mécaniques, et il tient compte des matériaux et des technologies lorsqu'il doit considérer la morphologie des pièces mécaniques.

Dans cette phase de l'étude, il procède à l'évaluation technico-économique et fiabiliste des composants, l'objectif étant de maîtriser et de réduire le coût global du produit.

Tout au long de son étude, pour se conformer aux normes environnementales, il met en œuvre la démarche d'éco-conception, le but étant l'optimisation de ses choix.

Les choix qu'il opère sont un compromis entre solutions et contraintes. Pour aboutir à des solutions cohérentes, il met en œuvre une démarche qualité efficace qui repose sur une logique simple faisant appel à des outils et à une organisation souple. Cette démarche est la clé de la réussite d'un projet industriel.

Le technicien supérieur peut être amené à concevoir en totalité une fonction de service auxiliaire ou de conception, sans aucune indication d'orientation de l'étude. Cela signifie qu'il pourra prendre en charge dans sa totalité et en toute autonomie des petits projets mais qu'il sera orienté vers un principe de solution théorique pour la conception de produits complexes. Ceci étant, il assurera la validation de la solution théorique proposée par rapport au CdCF qu'il aura rédigé.

Critères de performance

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	29/46

Les consignes et des délais sont respectés.
 Le cahier des charges est correctement exploité pour déterminer les fonctions techniques et les fonctions qui concernent les relations homme-objet.
 Les caractéristiques limites des pièces mécaniques sont définies.
 Les bases de données techniques et méthodologiques de l'entreprise sont consultées pour sélectionner les matériaux.
 Les contraintes environnementales et de propriété industrielle font partie intégrante de l'étude.
 La capitalisation du savoir-faire de l'entreprise est exploitée à bon escient
 Les modèles numériques peuvent faire l'objet d'une simulation structurelle et cinématique.
 Le produit industriel exploite un maximum de pièces standards pour diminuer les coûts de fabrication et de maintenance.
 Les fonctionnalités du mécanisme répondent aux fonctions et caractéristiques attendues en intégrant les coûts et les délais.

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

Analyser fonctionnellement un mécanisme.
 Exploiter un cahier des charges et déterminer les services exigés par le produit.
 Élaborer des formes visant à éviter les risques d'accidents ou de maladies liées à l'utilisation du produit.
 Intégrer l'environnement dans la conception des produits : analyser le cycle de vie du produit pour optimiser des choix en intégrant plusieurs dimensions comme la qualité, les coûts, les délais, la sécurité, la santé, l'environnement et le recyclage.
 Maîtriser les critères de choix des matières.
 Pratiquer l'analyse de la valeur pour réduire ou supprimer les coûts inutiles dès leur origine.
 Participer à une étude AMDEC pour fiabiliser la conception du produit.
 Envisager dès la conception d'une pièce un type d'assemblage permanent ou démontable en pensant au recyclage.
 Communiquer avec son entourage professionnel (supérieur hiérarchique, clients, fournisseurs, collègues de travail).
 Proposer, convaincre et faire valider ses choix technologiques.
 Constituer le dossier de justification du projet en respect des concepts de l'assurance qualité.
 Prendre en compte les conditions de montage des éléments standards.
 Prendre en compte les procédés d'obtention des pièces.
 Appliquer les normes ISO du dessin industriel.
 Produire des dessins d'ensemble et de définition cotés fonctionnellement
 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.
 Utiliser un micro-ordinateur, un logiciel de CAO et un tableur.
 Imprimer un plan sur un traceur.

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.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.
 Organiser son poste de travail.

Connaissance des outils bureautiques (Windows - Word - Excel).
 Connaissance des outils de CAO.
 Connaissance des outils de conception et d'aide à la décision.
 Connaissance des différentes technologies de construction, de fabrication et d'assemblage.
 Connaissance des éléments standards ainsi que leur représentation et leur fonction.
 Connaissance de l'architecture d'un cahier des charges fonctionnel (CdCF).
 Connaissance de l'outil analyse fonctionnelle
 Connaissance des matériaux et des technologies de fabrication.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	30/46

FICHE COMPETENCE PROFESSIONNELLE N° 8

Gérer la sous-traitance d'un produit ou d'un service

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'une étude ou d'une pré-étude, anticiper, spécifier, négocier techniquement et économiquement, assurer le suivi et la réception de toute action ou produit extérieur à l'entreprise.

La conception d'un produit industriel, quel qu'il soit, nécessite l'approvisionnement de produits du commerce (actionneur, moteur, éléments de transmission de puissance...) existant ou non au catalogue fournisseur. Pour gérer la sous-traitance d'un produit ou d'un service, le technicien structure méthodiquement et progressivement sa démarche pour anticiper les problèmes techniques, financiers et calendaires jusqu'à la qualification du produit. Dans ce cas, le technicien se retrouve alors en position de client pour :

- spécifier son besoin ;
- négocier techniquement et économiquement avec le fournisseur ;
- valider la proposition du fournisseur.

Il peut également être amené à suivre une sous-traitance d'études liée au projet qui lui est confié.

Les conclusions sont ensuite capitalisées dans une documentation spécifique qui pourra être exploitée à l'avenir sur des projets similaires. Simultanément, il définit et met en œuvre les moyens techniques, matériels et humains pour solutionner le besoin exprimé par le client et contrôler l'avancement des travaux. Cette activité prévisionnelle nécessite une vision globale, à long terme, technique, commerciale et contractuelle du projet.

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

Le technicien supérieur établit la spécification technique du produit, sous la responsabilité du client. Ce document a pour objet l'expression du besoin en termes compatibles avec le cahier des charges fonctionnel et l'explicitation de la solution choisie en tenant compte des exigences de performances, coûts et délais ; il décrit :

- les exigences fonctionnelles associées aux divers profils de missions prévues en tenant compte des conditions d'environnement ;
- les exigences concernant la conception et la production (solutions imposées ou interdites, normes) ;
- les exigences de sûreté de fonctionnement ;
- les exigences relatives à la qualification et l'acceptation, liées aux justifications à apporter par le fournisseur.
- Lors de la définition de certains composants constitutifs d'un système mécanique, il a recours à un spécialiste du domaine pour :
 - garantir les performances optimales de la fonction au meilleur coût.
 - répondre à des exigences de normes, de sécurité, et de label.

Critères de performance

Pertinence des informations fournies :

Toutes les informations nécessaires à la définition des caractéristiques sont mentionnées sans ambiguïté : conditions d'utilisation, performances, environnement, interfaces, délais de mise à disposition.

Qualité des documents produits :

L'analyse fonctionnelle est maîtrisée et les résultats débouchent sur des solutions pertinentes, efficaces, performantes et compétitives.

Le cahier des charges est structuré et permet au spécialiste de définir le composant concerné sans ambiguïté.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	31/46

Le cahier des charges décrit les objectifs du produit dans un cadre fixé par des conditions internes de rentabilité.

Gestion de l'étude :

Le besoin est correctement spécifié et validé par le chef de projet.

Les ressources externes sont identifiées et retenues en fonctions des besoins de l'étude.

Les informations fournis au sous-traitant spécifient le produit sous-traité.

La liste des tâches à effectuer pour conduire une étude donnée est complète.

Le temps prévu pour chaque tâche est réaliste.

Le compromis entre performances, coûts, délais et environnement est pertinent.

Les propositions sont validées et négociées avec les fournisseurs.

Les instructions nécessaires à l'exécution de réalisation de la sous traitance d'un produit ou d'un service sont transmises.

L'avancement de l'étude est planifié, contrôlé et justifié.

L'études est suivie, tracée et capitalisée.

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

Rédiger le cahier des charges fonctionnel d'un produit ou d'un service.

Rédiger le cahier des spécifications de composants achetés.

Rédiger des documents contractuels.

Préparer les éléments nécessaires à la constitution des dossiers réglementaires ou obligatoires concernant un produit ou un bien.

Assurer les différentes étapes d'une étude.

Etablir un organigramme des tâches.

Etablir in réseau PERT.

Etablir un diagramme de GANTT.

Conduire une négociation avec un interlocuteur.

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.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.

Organiser son poste de travail.

Connaissance de l'environnement Windows.

Connaissance des outils OT, PERT et GANTT.

Connaissance de l'analyse fonctionnelle.

Connaissance des techniques de prise de notes.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	32/46

Élaborer le dossier de définition d'un système mécanique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'une analyse du besoin et/ou d'un cahier des charges fonctionnel définir le produit par un ensemble de données permettant de l'identifier, le fabriquer, le contrôler, l'utiliser et assurer sa maintenance. Le produit a pour origine la spécification technique du besoin de référence qui constitue le point de départ d'un processus de conception détaillée permettant, par itérations successives, d'établir le dossier de définition (DD).

Le dossier de définition (DD) est établi par une équipe de techniciens supérieurs et d'ingénieurs. Il est constitué notamment par :

- les éléments graphiques (formes, dessins, illustrations, organigrammes, etc.) ;
- les nomenclatures pour l'identification des constituants du produit ;
- les spécifications du fournisseur pour décrire les caractéristiques du produit si sa nature ne se prête pas au dessin, et énoncer les exigences pour la production et l'acceptation du produit.

Les résultats des études et des essais réalisés dans le cadre des processus de conception détaillée et de qualification doivent permettre la justification du dossier de définition vis-à-vis de la STB (spécification technique du besoin). Les documents correspondants doivent être rassemblés dans un dossier de justification de la définition.

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

Dans le cadre de son étude, le technicien supérieur met en œuvre la démarche qualité en conception industrielle pour conduire son étude tant sur le plan technique, qu'économique ou administratif, l'objectif étant d'assurer la satisfaction du client.

Pour ce faire, il conduit les activités de conception suivant des règles et/ou normes identifiées, documentées et compatibles avec les exigences du projet. Selon un processus logique, les activités de conception et d'élaboration de la définition garantissent que :

- les besoins sont spécifiés quantitativement et/ou qualitativement, clairement exprimés, et cohérents entre eux ;
- les entrées techniques sont comprises et prises en compte ;
- les méthodes, données et moyens (y compris les logiciels) nécessaires à la conception sont recensés, disponibles et validés aux moments opportuns ;
- chaque activité nécessaire est identifiée et ne peut débuter sans que les activités dont elle dépend ne soient terminées ou que les écarts ou impasses et leurs conséquences n'aient été évalués et acceptés par le responsable et/ou le client.

La constitution de ce dossier de définition embarque le processus de conception détaillée lequel regroupe l'ensemble des tâches (études, calculs, essais de mise au point, etc.) qui concourent à définir complètement le produit à partir du concept de solution retenu et du besoin spécifié, et à étudier les principaux moyens et procédés assurant que la définition est productible. Ces tâches consistent à :

- mettre en place et valider les moyens et les méthodes de conception ;
- élaborer un dossier de définition suffisamment structuré pour permettre de fabriquer, utiliser et soutenir des exemplaires du produit compte tenu des impératifs industriels ;
- concevoir et valider les moyens et les méthodes de formation, d'utilisation et de soutien nécessaires à la mise en œuvre opérationnelle du produit ;
- s'assurer que les justifications sont suffisantes ;
- réaliser les premiers exemplaires du produit et les mettre au point en vue de la qualification de la définition.
- assurer une construction et une traçabilité aisées de l'étude par la création d'un modèle de dossier de définition commun à toute étude.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	33/46

Cette compétence s'exerce dans le cadre d'un travail collaboratif au sein de l'équipe projet, avec le chef de projet, le chargé d'affaire, le marketing, le client, les fournisseurs.

Critères de performance

Le besoin du client est compris et intégré tout au long du cycle de vie du produit.
Les contraintes induites par les métiers concernés par le projet sont identifiées et formulées.
Le compromis entre performances, coûts, délais et environnement est pertinent et argumenté.
Les informations sont cohérentes pour les membres de l'équipe.
Les documents sont clairs, concis et précis.
La traçabilité de l'étude est assurée.
Toutes les informations nécessaires à la définition du produit sont présentes.
L'utilisation des moyens de communication est efficace et pertinente.
La présentation est coordonnée avec les autres techniciens participants.
Les remarques et les questions de l'auditoire sont prises en compte.

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

Organiser et conduire une réunion.
Structurer un exposé.
Rédiger des documents contractuels (CdCF, courriers administratifs, plan d'ensemble, nomenclature).
Rédiger des documents de présentation.
Utiliser le vocabulaire technique.

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.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Connaissance de l'environnement Windows.
Connaissance des outils CAO.
Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.
Connaissance des techniques et 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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	34/46

FICHE COMPETENCE PROFESSIONNELLE N° 10

Estimer et maîtriser les coûts d'une étude

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Au sein d'une équipe projet, rassembler les données externes (produits nouveaux sur le marché, produits concurrents, veille technologique) et internes (capitalisation de l'expérience de l'entreprise, antériorité des produits conçus, expérience de leur développement, de leur fabrication, de leur commercialisation) puis, exploiter les résultats de l'analyse fonctionnelle pour bien poser le problème et optimiser le produit (ou le procédé de fabrication).

Estimer le coût de revient complet du produit en incorporant successivement les frais des différents échelons de l'entreprise en partant de la production pour remonter jusqu'aux frais généraux de l'entreprise, la répartition de ces frais étant de plus en plus réaliste.

A l'issue de ce bilan prévisionnel, faire une proposition de choix où sont notifiées les recommandations du groupe projet, la finalité étant l'estimation des coûts, suivie de la réduction voire la suppression des coûts inutiles.

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

Pour anticiper les situations à risques qui se solderaient par des actions correctives, le pilote de l'étude s'accorde avec le client sur l'estimation du coût de sa prestation ainsi que sur les délais. Les dépenses étant en majorité enregistrées pendant les phases de conception, de production ou d'utilisation, celles-ci sont donc induites par les études menées pendant les phases initiales du projet et par les décisions qui leur sont consécutives.

Le travail de l'équipe projet consiste donc à générer de la valeur en créant des produits dont les fonctionnalités et les fonctions satisferont le(s) besoin(s) du client final. Parallèlement, l'équipe projet mène une politique de réduction des coûts pour améliorer la rentabilité du produit.

Critères de performance

Planification:

La liste des tâches à réaliser pour conduire une étude donnée est exhaustive.

La planification et l'enchaînement des tâches sont formalisés, le chemin critique est établi.

Le temps prévu pour chaque tâche est réaliste.

Suivi de la réalisation:

Les décisions prises pour corriger les dérives sont pertinentes.

Les relevés des temps passés sont exacts.

Les délais sont respectés.

Les risques sont identifiés et les solutions sont anticipées.

Les coûts des matériaux, consommables et d'obtention des sous-ensembles sont correctement évalués.

Le bilan de l'étude est pertinent.

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

Travailler en collaboration au sein d'une équipe projet.

Planifier une activité.

Maîtriser les paramètres nécessaires au chiffrage d'une étude

Estimer les temps d'études.

Estimer un coût de revient

Suivre des temps de réalisation.

Se conformer à la stratégie de l'entreprise.

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

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	35/46

Être clair, méthodique et concis.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Connaissance de l'environnement Windows et des outils bureautiques.

Connaissance des outils : O.T (Organigramme des tâches), PERT et GANTT.

Connaissance des différentes technologies de construction et de fabrication.

Connaissance des techniques 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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	36/46

Élaborer le cahier des charges de l'automatisation d'un système mécanique

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir du cahier des charges fonctionnel d'un équipement, des croquis et notices précisant les solutions, les automatismes et asservissements retenus, établir le cycle de fonctionnement des fonctions attendues, sous une forme qui permettra aux automaticiens de finaliser les composants, leurs raccordements et la programmation.

Produire le guide d'étude des modes de marche et d'arrêt (GEMMA) pour effectuer la synthèse d'une analyse fonctionnelle et initialiser une analyse « dysfonctionnelle », ainsi que des graphes de commande à étapes et transitions (GRAFCET) pour décrire d'une façon très claire toutes les fonctions séquentielles d'un automatisme industriel.

Ce cahier des charges d'automatisme décrit non seulement la fourniture attendue, matériel, logiciel et, éventuellement, installation, mais aussi les services les accompagnants (formation, garantie, hotline, etc.) et les modalités d'exécution commerciales et juridiques.

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

L'automatisation d'un équipement est généralement réalisée par un technicien auquel il faut fournir toutes les informations nécessaires à l'accomplissement de son travail. Les composants, le montage, les raccordements, sont complètement définis, ainsi que la programmation, les essais et la mise au point.

Enfin, l'automaticien fournit tous les documents nécessaires à l'exploitation et la maintenance de l'équipement : plans, programmes, notices techniques.

Cet automaticien peut être interne à l'entreprise ou bien un sous-traitant.

Critères de performance

Pertinence des informations fournies :

Toutes les informations nécessaires à la définition des cycles et conditions de fonctionnement sont mentionnées sans ambiguïté : Schémas, GRAFCET, GEMMA.

La nomenclature des composants d'automatisme est complète.

La sécurité des personnes et des biens est prise en compte.

Les délais, dates de réalisation des montages et essais sont mentionnés.

Qualité des documents produits :

L'analyse fonctionnelle est maîtrisée et les résultats débouchent sur des solutions pertinentes et efficaces.

Le cahier des charges est structuré et il permet à l'automaticien de réaliser son travail sans ambiguïté.

Le cahier des charges décrit les objectifs du produit dans un cadre fixé par des conditions internes de rentabilité.

Les chartes et normes de présentation sont respectées.

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

Etablir le cycle détaillé de fonctionnement d'un système automatisé.

Formaliser le fonctionnement d'un système sous forme de diagrammes, GRAFCET, tableau.

Vérifier les temps de cycles, la capacité des actionneurs et de leurs systèmes de commande.

Choisir des composants d'automatisme.

Définir l'implantation des composants de puissance, des circuits d'alimentation, de pilotage, des capteurs.

Lire un schéma de commande, de puissance.

Calculer des durées de cycles.

Estimer le coût des solutions.

Elaborer un GEMMA

Elaborer un GRAFCET

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	37/46

Maîtriser les critères de choix des composants.
Maîtriser les règles d'Implantation des composants d'automatisme.

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.

Mettre en œuvre des méthodes de travail visant à optimiser et sécuriser l'avancement des travaux.
Organiser son poste de travail.

Connaissance de l'environnement Windows.
Connaissance de l'analyse fonctionnelle.
Connaissance des systèmes pneumatiques et hydrauliques.
Connaissance des composants types capteurs, distributeurs, automates.
Connaissance des composants de puissance, de leurs circuits d'alimentation et de pilotage.
Connaissance des principaux fournisseurs de composants d'automatisme.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	38/46

FICHE DES COMPETENCES 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 supérieur évolue dans un environnement nécessitant la collecte, le traitement et la communication de l'information à l'aide des technologies de l'information et de la communication (TIC).

Ces T.I.C :

- 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 par la rapidité et la facilité de la saisie de l'information
- 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 numériques, les schémas, les plans, les graphiques, les simulations numériques réalisées sont conformes aux normes ISO et à la chartre graphique de l'entreprise.

Les informations collectées (technique 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.

Mettre en œuvre la démarche qualité.

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

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.

Pour cela, à 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.

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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	39/46

Mobiliser un comportement orienté client.

Description de la compétence – processus de mise en œuvre

L'objectif principal est de gagner la confiance du client et de conserver sa satisfaction 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 à l'intérieur comme à l'extérieur de l'entreprise est professionnel.

Les besoins du client sont assimilés, formulés (ou reformulés) et validés.

La satisfaction du client est assurée (besoins, informations, conseils).

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	40/46

Glossaire technique

AMDEC

L'Analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité (AMDEC) est un outil de sûreté de fonctionnement (SdF) et de gestion de la qualité.

La criticité d'un mode de défaillance se détermine généralement par le produit (indice de fréquence) \times (indice de gravité) \times (indice de détection). Ces indices sont définis par le client, l'entreprise qui fixe également un seuil d'acceptabilité, au-dessus duquel toute criticité doit être réduite, par un moyen à définir (reprise de conception, plan de maintenance, action de surveillance).

Assurance qualité

Ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance appropriée en ce qu'un produit ou service satisfera aux exigences relatives à la qualité du produit et de son développement.

Cahier des charges fonctionnel (CdCF)

Document par lequel un concepteur exprime un besoin en termes de fonctions de services et de contraintes. Pour chacune d'elles sont définis les critères d'appréciation et leur niveau, chacun de ces critères étant assorti d'une flexibilité. Le CdCF est un document contractuel entre le donneur d'ordre et le concepteur.

CAO

Conception assistée par ordinateur.

Cote fonctionnelle

Il s'agit d'une cote ou d'une prescription imposée par une condition élémentaire d'aptitude à l'emploi, et nécessaire et suffisante pour satisfaire celle-ci.

DAO

Dessin assisté par ordinateur.

DD

Dossier de définition.

DJD

Dossier de justification de la définition.

FAST

Function Analysis System Technique. Il s'agit d'un diagramme traduisant les fonctions de service en fonction(s) technique(s), puis matériellement en solutions constructives.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	41/46

GANTT

Le diagramme de Gantt est un outil utilisé en complément d'un réseau PERT en gestion de projet pour visualiser dans le temps les diverses tâches liées composant un projet. Il permet de représenter graphiquement l'avancement du projet ou d'une étude.

Maquette numérique

Modélisation d'une architecture mécanique en 3D à partir d'un logiciel de CAO (CATIA - PRO ENGINEER - SOLIDWORKS, AUTOCAD).

Nomenclature

Liste de toutes les pièces de détail avec leurs attributs composant l'ensemble, dans l'état où elles existent avant assemblage.

OT

Organigramme des tâches : décomposition arborescente de l'ensemble des tâches d'un projet ou d'une étude.

PERT

Le PERT est une méthode consistant à ordonner chronologiquement sous forme de réseaux plusieurs tâches pour obtenir un produit fini.

Plan d'ensemble (dessin épure)

Plan représentant la création dans tous ses détails, avec repérage des pièces, dimensionnement en cotes nominales ; sur ce tracé paraissent les jeux et leurs limites qui serviront à déterminer les écarts de dimensions admissibles, sur les pièces lors de la réalisation des dessins de définition.

RDM

Résistance des matériaux.

STB

Spécification technique du besoin.

TIC

Technologie de l'information et de la communication.

SIGLE	Type de document	Code titre	Millésime	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	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
TSCISM	REAC	TP-00319	10	11/12/2017	11/12/2017	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."

