



# REFERENTIEL EMPLOI ACTIVITES COMPETENCES

## DU TITRE PROFESSIONNEL

Technicien(ne) Supérieur(e) en Conception Industrielle de  
Systèmes Mécaniques

Niveau III



## SOMMAIRE

	Pages
Présentation de l'évolution du Titre Professionnel .....	5
Contexte de l'examen du Titre Professionnel .....	5
Tableau des activités .....	5
Vue synoptique de l'emploi-type .....	6
Fiche emploi type .....	7
Fiche activité type .....	11
Fiche compétence professionnelle .....	22
Fiche des compétences transversales de l'emploi type .....	48
Glossaire technique .....	50
Glossaire du REAC .....	53

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	3/56



## Introduction

### Présentation de l'évolution du Titre Professionnel

La révision en 2007 du TP « Technicien(ne) Supérieur(e) en Conception Industrielle de Systèmes Mécaniques » présente la même configuration en trois activités types (arrêté du 27 Avril 2007) : en effet, elle correspond toujours aux besoins du marché du travail pour l'emploi concerné mais fait l'objet d'une réécriture des activités et des compétences.

### Contexte de l'examen du Titre Professionnel

Dans le cadre du renouvellement de l'inscription au RNCP du titre TSCISM (Technicien(ne) Supérieur(e) en Conception Industrielle de Systèmes Mécaniques niveau III), une enquête portant sur les emplois de Bureaux d'Etudes dans le secteur de la mécanique a été conduite pour, d'une part, mettre en exergue les évolutions du métier et, d'autre part, vérifier l'utilité de ce profil dans les entreprises industrielles.

L'enquête réalisée sur l'ensemble du territoire français porte sur les emplois de dessinateur projeteur, projeteur, technicien supérieur en conception mécanique et concepteur en B.E. pour des études à dominante mécanique, à l'exclusion des offres exigeant un niveau d'ingénieur.

A l'issue de l'enquête, on constate que :

- les appellations les plus souvent utilisées sont celles de projeteur et technicien supérieur en conception mécanique,
- le niveau de technicien supérieur est souvent le niveau de qualification requis pour occuper un poste dans un bureau d'études. (55% de l'effectif global),
- la pratique d'un ou plusieurs outils CAO-DAO est indispensable,
- le métier se compose de 3 activités indépendantes : Avant projet - Etude - Gestion de projet.

### Tableau des activités

Ancien TP	Nouveau TP
REALISER LA PRE-ETUDE DE SYSTEMES MECANIQUES.	Elaborer le dossier d'avant projet d'un système mécanique.
REALISER L'ETUDE DE SYSTEMES MECANIQUES.	Réaliser l'étude de systèmes mécaniques.
REALISER ET GERER DES DOSSIERS D'ETUDES EN ASSURANCE QUALITE.	Mettre en œuvre des études de systèmes mécaniques en assurance qualité.

## Vue synoptique de l'emploi-type

N° Fiche AT	Activités types	N° Fiche CP	Compétences professionnelles
1	Elaborer le dossier d'avant projet d'un système mécanique.	1	Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme.
		2	Rédiger le cahier des charges fonctionnel d'un produit industriel.
		3	Proposer une ou plusieurs solutions conformes au cahier des charges fonctionnel.
2	Réaliser l'étude de systèmes mécaniques.	1	Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme.
		4	Concevoir un système mécanique.
		5	Améliorer les performances d'un système mécanique.
		6	Réaliser des dessins d'ensembles de systèmes mécaniques.
		7	Réaliser des dessins de définition de pièces mécaniques.
3	Mettre en œuvre des études de systèmes mécaniques en assurance qualité.	8	Organiser et conduire une étude en assurance qualité.
		9	Planifier, contrôler et justifier l'avancement d'une étude.
		10	Estimer et maîtriser les coûts d'une étude.
		11	Justifier et argumenter une étude lors d'une revue de projet.
		12	Rédiger les spécifications techniques d'un produit manufacturé.
		13	Elaborer le cahier des charges de l'automatisation d'un système mécanique.

## FICHE EMPLOI TYPE

### Technicien(ne) Supérieur(e) en Conception Industrielle de Systèmes Mécaniques

#### Définition de l'emploi type et des conditions d'exercice (rubrique RNCP)

Le (la) Technicien(ne) Supérieur(e) en Conception Industrielle conçoit des systèmes mécaniques pour différents secteurs de l'industrie, à partir d'un besoin client formulé dans d'un cahier des charges définissant les fonctionnalités du produit et validé par le donneur d'ordre.

Pour concevoir son système mécanique, il (elle) met en œuvre les outils de la démarche qualité en conception industrielle. Il (elle) 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 (elle) a pour mission de satisfaire le besoin du client final, et pour y parvenir il (elle) définit des axes stratégiques à partir desquels il élabore :

- le " juste produit 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, fera certainement le bonheur de son utilisateur, car il rendra le service qu'il en attend à un prix acceptable.
- un produit dont la " maintenabilité " est aisée et peu onéreuse.
- 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 également une préoccupation croissante, principalement focalisée sur l'utilisateur final.
- un produit facilement « démontable » ce qui favorise son recyclage.

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

A l'issue de la phase d'étude, il (elle) réalise les dossiers de définitions 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 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 (elle) 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 (elle) s'informe régulièrement sur les évolutions technologiques et les coûts des composants disponibles sur le marché.

La complexité des études dont il (elle) 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. Les missions qui lui sont confiées

Le (la) Technicien(ne) Supérieur(e) 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 (elle) a la charge est impératif et conditionne le rythme et sa charge de travail. Ceci implique qu'il (elle) doit régulièrement informer sa hiérarchie de l'avancement des travaux.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	7/56

Il (elle) 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 (la) salarié(e) 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 (elle) peut se trouver dans l'obligation de vivre sur le 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** (rubrique RNCP)

Les différents secteurs d'activités concernés sont principalement :

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 :

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) (rubrique RNCP)

Néant.

### **Liens avec d'autres certifications** (le cas échéant) (rubrique RNCP)

Néant.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	8/56



## Liste des activités types et des compétences professionnelles

1. Elaborer le dossier d'avant projet d'un système mécanique.  
Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme.  
Rédiger le cahier des charges fonctionnel d'un produit industriel.  
Proposer une ou plusieurs solutions conformes au cahier des charges fonctionnel.
2. Réaliser l'étude de systèmes mécaniques.  
Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme.  
Concevoir un système mécanique.  
Améliorer les performances d'un système mécanique.  
Réaliser des dessins d'ensembles de systèmes mécaniques.  
Réaliser des dessins de définition de pièces mécaniques.
3. Mettre en œuvre des études de systèmes mécaniques en assurance qualité.  
Organiser et conduire une étude en assurance qualité.  
Planifier, contrôler et justifier l'avancement d'une étude.  
Estimer et maîtriser les coûts d'une étude.  
Justifier et argumenter une étude lors d'une revue de projet.  
Rédiger les spécifications techniques d'un produit manufacturé.  
Elaborer 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  
Mobiliser un comportement orienté client.  
Mettre en œuvre la démarche qualité.  
Mobiliser un comportement orienté client.

## Niveau et/ou domaine d'activité (rubrique RNCP)

Niveau III (Nomenclature de 1969)  
Convention(s) :  
Niveau III.

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

## Fiche(s) Rome de rattachement (rubrique RNCP)

H1203 Conception et dessin produits mécaniques

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	9/56



## FICHE ACTIVITÉ TYPE N° 1

### Elaborer le dossier d'avant projet d'un système mécanique.

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

A partir d'une commande d'étude de systèmes mécaniques, le technicien supérieur gère les pré-études (internes et externes au produit) qui conduiront à la décision de lancer ou non le projet, c'est-à-dire de passer ou non à la phase de réalisation. Lors de cette phase d'avant projet, son travail consiste à :

- réaliser une analyse fonctionnelle afin d'identifier le besoin du client final.
- repérer les limites de l'étude au delà desquelles ses solutions ne pourront pas être retenues.
- rédiger le cahier des charges fonctionnel du produit à partir des fonctionnalités et des contraintes amenées par l'analyse fonctionnelle. Ce document doit exprimer le besoin du demandeur en termes de fonctions de service et définir pour chacune d'elles, des critères d'appréciation et leurs niveaux ; chacun de ces niveaux sera assorti d'une flexibilité.
- constituer un dossier d'étude comprenant la recherche documentaire, les normes utilisées, les pratiques de l'entreprise, l'analyse des solutions existantes, un croquis de la solution, et l'intégration des contraintes environnementales et de propriété industrielle.

A l'issue cette phase, il élabore la conception préliminaire du produit et il propose des solutions économiquement et techniquement viables. Dans ses propositions, il intègre le concept de l'éco-conception, pour assurer la compétitivité et la réussite économique du produit.

Il analyse chaque concept à un niveau d'approximation qui lui permet de déterminer grossièrement, en respect des règles de conception, la taille des pièces, leurs formes, les contraintes mécaniques auxquelles elles sont soumises, les températures et environnements dans lesquels elles doivent fonctionner. Puis, il sélectionne les classes de matériaux qui peuvent éventuellement être utilisés dans ces conditions.

A ce stade, il est en mesure de décider s'il doit poursuivre les études ou bien d'en rester là. S'il donne une suite favorable à cette étude alors il doit fournir dans les délais impartis les productions suivantes :

- le cahier des charges fonctionnel,
- une proposition de la solution, numérisée ou sous forme de croquis, de systèmes mécaniques, fiable, maintenable et rentable pour l'entreprise,
- une proposition des technologies et de choix de matériaux résultant d'une analyse des contraintes d'environnement, des objectifs fonctionnels et des coûts qui ont été fixés par le cahier des charges,
- une estimation de son prix de revient en fonction de plusieurs des dimensions telles la qualité, la sécurité, la fiabilité, la maintenabilité, la santé, l'environnement,
- les notes de pré dimensionnement qui permettent de fixer ou de borner un certain nombre de paramètres du produit.

Le technicien supérieur ne peut pas négocier seul les conditions contractuelles de la prestation ou même apporter des modifications au cahier des charges.

Il travaille dans un bureau d'études, dans un cabinet d'ingénierie sous-traitant ou sur site chez le client et 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 peut se trouver dans l'obligation de vivre sur le 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 doit régulièrement informer sa hiérarchie de l'avancement des travaux.

Selon l'importance et/ou la complexité du projet, 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 :

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	11/56

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

### **Réglementation d'activités** (le cas échéant)

Aucune.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	12/56

## Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme.

Rédiger le cahier des charges fonctionnel d'un produit industriel.

Proposer une ou plusieurs solutions conformes au cahier des charges fonctionnel.

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

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	13/56



## FICHE ACTIVITÉ TYPE

### N° 2

## Réaliser l'étude de systèmes mécaniques.

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

A partir d'un dossier d'avant-projet validé par le client (donneur d'ordre), d'un cahier des charges fonctionnel, d'un croquis, le technicien supérieur procède à l'étude du projet dans laquelle les spécifications de chaque élément sont précisées. Les composants sont alors analysés en détail (du point de vue thermique et mécanique), des méthodes d'optimisation sont utilisées pour maximiser la performance de composants ou de groupes de composants, et enfin un choix définitif de la forme et des matériaux adaptés est arrêté.

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 donc 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, le technicien supérieur, au même titre que les équipes projet et les distributeurs, sont dans l'obligation de livrer des produits, des process ou des installations industrielles conformes et qui ne mettent pas en danger la vie d'autrui. Le concepteur, et donc l'entreprise, engage sa responsabilité civile et pénale au regard de la loi.

A l'issue de l'étude, il produit 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.

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

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

Il a recours à la simulation numérique (dans le cas de l'étude d'un ensemble mécanique avec un matériau choisi) 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

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	15/56

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)

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	16/56



## Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme.

Concevoir un système mécanique.

Améliorer les performances d'un système mécanique.

Réaliser des dessins d'ensembles de systèmes mécaniques.

Réaliser des dessins de définition de pièces mécaniques.

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

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	17/56



## FICHE ACTIVITÉ TYPE

### N° 3

## Mettre en œuvre des études de systèmes mécaniques en assurance qualité.

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

La conception d'un produit industriel, quel qu'il soit, doit être réalisé en conformité avec les normes environnementales et le cahier des charges signé entre les deux parties (client et fournisseur). Le technicien supérieur met en œuvre la démarche qualité en conception industrielle pour gérer efficacement les états successifs du cycle de vie du produit et les activités pluridisciplinaires.

L'enjeu majeur de la gestion des études dont il a la charge repose sur quatre paramètres fondamentaux : la qualité, le coût, les délais et l'environnement. Ainsi, le technicien structure méthodiquement et progressivement sa démarche pour anticiper les problèmes techniques, financiers et calendaires jusqu'à la qualification du produit. 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.

Les fondements de sa démarche s'appuient sur des procédures qualité (ISO 9000 : 2008) qui, d'une part, cadrent la gestion de projet appliquée aux produits industriels et, d'autre part, assurent la coordination et la synchronisation nécessaire à l'ensemble des activités. Dans cette activité, la difficulté majeure consiste non seulement à garantir la satisfaction du client mais aussi à maîtriser l'efficacité de ses fournisseurs. Ainsi, il veille au respect du cahier des charges et à la traçabilité de l'étude.

A l'issue de ce travail, il produit le dossier d'étude conforme aux critères de l'assurance qualité comprenant :

- le cahier des charges fonctionnel,
- la définition fonctionnelle de ce que l'on attend du produit,
- la spécification des caractéristiques et des performances du produit,
- l'organisation, la planification et la sécurisation de la gestion des études,
- les documents de contrôle de l'avancement du projet pour minimiser les risques techniques, économiques et maîtriser les délais,
- les documents relatifs à chacune des étapes du cycle de vie du produit (cahier des charges fonctionnel, spécification techniques du Besoin, dossier de définition, dossier de Justification de la définition, documentation Utilisateur),
- les documents relatifs aux validations des phases du projet ainsi qu'aux engagements des actions correctives en cas de dérive constatée.

Le technicien supérieur travaille en équipe-projet pluridisciplinaire, sous la responsabilité d'un chef de projet ou d'un chargé d'affaire, ou bien en relation directe avec le client, les fournisseurs de composants ou de solutions technologiques, le service méthodes et industrialisation, l'ingénieur calcul (en fonction de son expérience professionnelle).

A tout moment, il doit pouvoir justifier ses choix théoriques et/ou technologiques auprès de son supérieur hiérarchique et du client. Ces informations sont autant d'éléments nécessaires qui aideront le chef de projet à statuer et ainsi respecter les engagements pris en termes de qualité, de coûts, de délais et d'environnement.

Il travaille dans un bureau d'études et 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, CAO-DAO, logiciel de gestion de projet).

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

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	19/56

## Réglementation d'activités (le cas échéant)

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	20/56

## Liste des compétences professionnelles de l'activité type

Organiser et conduire une étude en assurance qualité.  
Planifier, contrôler et justifier l'avancement d'une étude.  
Estimer et maîtriser les coûts d'une étude.  
Justifier et argumenter une étude lors d'une revue de projet.  
Rédiger les spécifications techniques d'un produit manufacturé.  
Elaborer le cahier des charges de l'automatisation d'un système mécanique.

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

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	21/56

## FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 1

### Réaliser l'analyse fonctionnelle d'un mécanisme.

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Dans le cadre d'une étude, gérer un projet dont l'aboutissement sera la création d'un produit industriel ou d'un ensemble mécanique, qui devra s'intégrer parfaitement dans son contexte. A partir d'une approche systémique, extraire de l'environnement, dans lequel se situe le futur produit, les fonctions souhaitées par cet environnement, pour à la fois garantir son intégration sur le marché et son succès. Ensuite, grâce à une approche analytique, construire les fonctionnalités qui supporteront les liens du produit avec son environnement, et donc qui assureront l'existence du produit.

L'analyse de la constitution de l'environnement suivie de la construction rigoureuse des liaisons entre produit et éléments de l'environnement permettent d'obtenir la liste des fonctionnalités à satisfaire par le produit. C'est " la valeur ajoutée " du produit dans le milieu où le technicien l'a situé. La combinaison de ces deux approches, systémique et analytique, permet d'accéder à la pertinence indispensable à la réussite d'un projet.

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

Le technicien supérieur est sollicité par une entreprise industrielle ou un service mercatique pour apporter des solutions techniques et économiquement viables correspondant aux besoins du client et surtout des utilisateurs. Il lui est donc indispensable de s'organiser le plus en amont possible et donc de mettre en œuvre un système qualité dès la phase de conception car c'est à ce stade que la non-qualité (erreurs de conception) peut s'avérer fatale pour l'entreprise. C'est donc dans cette phase préliminaire qu'il procède à l'analyse fonctionnelle du besoin du client pour :

- définir les éléments qui constituent l'environnement du produit,
- rechercher les liens avec l'environnement du produit,
- construire les fonctionnalités du produit,
- définir les contraintes,
- s'assurer du bien fondé et de la stabilité de chacune des fonctions proposées,
- caractériser les fonctions de service,
- 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 du produit en intégrant la démarche d'éco-conception.

La finalité de cette analyse est de mettre sur pied les bases qui aideront l'équipe de conception à concevoir le " juste produit ".

#### Critères de performance

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

Le besoin est exprimé en termes de fonctions de service 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.

Les contraintes liées à la sécurité, l'environnement et le recyclage sont prises en compte lors de la recherche des solutions.

La formulation des fonctions de service est concise et claire.

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

La recherche de solutions théoriques et technologiques est pertinente.

Les résultats de l'analyse fonctionnelle permettent de rédiger le cahier des charges fonctionnel et de le faire valider par le donneur d'ordre.

#### Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissance d'un logiciel de CAO – DAO.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	22/56

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

Analyser fonctionnellement un besoin.  
Définir les éléments qui constituent l'environnement du produit.  
Construire les fonctionnalités du produit.  
Maîtriser l'architecture d'un cahier des charges fonctionnel (CdCF).  
Rédiger une fonction principale, des fonctions de services, et des fonctions de contraintes.  
S'assurer du bien fondé et de la stabilité de chacune des fonctions proposées.  
Caractériser les fonctions de services et les fonctions de contraintes.  
Hiérarchiser les fonctions de service et construire l'arbre fonctionnel.  
Collecter et exploiter les informations.  
Elaborer le cycle de vie du produit en intégrant la démarche d'éco-conception.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	23/56

## FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 2

### Rédiger le cahier des charges fonctionnel d'un produit industriel.

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir des fonctionnalités et des contraintes amenées par l'analyse fonctionnelle (et les données d'entrées client), rédiger le cahier des charges fonctionnel, document technique dans lequel figurent les fonctions de services et les contraintes relatives à la problématique du client et de l'utilisateur final.

Ce document est indispensable et il doit impérativement décrire :

- 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 dans lequel figureront les fonctions de service jugées techniquement et économiquement viables. Pour cela il exploite la capitalisation du savoir-faire de l'entreprise, des spécialistes issus de différents domaines et des ingénieurs.

#### Critères de performance

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

Le cahier des charges fonctionnel (CdCF) permet d'une part, l'ouverture vers différentes solutions, et d'autre part, facilite la comparaison entre différentes solutions.

Le document est structuré, complet, pertinent, conforme à la démarche qualité en conception et exploitable par une tierce personne.

La traçabilité de l'étude est assurée.

#### Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

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'assemblage.

Collecter et exploiter la documentation.

Analyser fonctionnellement un besoin.

Rédiger un Cahier des charges fonctionnel.

Elaborer le cycle de vie du produit en intégrant la démarche d'éco-conception.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	24/56



Vérifier la faisabilité technique, économique et écologique des fonctions.  
Préparer et conduire une réunion de validation avec un client.  
Négocier une ou plusieurs propositions.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	25/56

**FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE**  
**N° 3**

**Proposer une ou plusieurs solutions conformes au cahier des charges fonctionnel.**

**Description de la compétence – processus de mise en œuvre**

A partir d'une étude ayant pour objet la conception d'un nouveau produit industriel ou éventuellement le remplacement partiel ou total d'un produit existant, exploiter le cahier des charges fonctionnel pour proposer une conception de système mécanique en adéquation avec les règles de conception. Définir les matériaux et les caractéristiques limites du mécanisme, les formes et les cotes des composants, puis la technologie qui en découle.

Pour d'une part sécuriser les choix techniques et d'autre part optimiser le temps de travail, utiliser des moyens informatiques, des banques de données associées à des méthodes de tri, les systèmes d'aide à la décision ainsi que la capitalisation du savoir-faire de l'entreprise.

A l'issue de cette phase préliminaire, il :

- propose une ou plusieurs solutions conformes au cahier des charges fonctionnel,
- définit le produit ou les parties du mécanisme dans leurs formes extérieures, leurs aspects et leurs volumes, au moins en première approximation,
- définit la structure du système mécanique.

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

Le technicien supérieur participe entièrement ou partiellement, à la recherche et aux choix des solutions et à la définition du projet complet. La présentation du dossier d'avant projet a lieu en interne dans l'entreprise ou chez le client.

Cette présentation, réalisée conjointement par plusieurs techniciens, est accompagnée d'un support écrit.

**Critères de performance**

**Définition des limites de l'étude**

- la qualité, les coûts, les délais et l'environnement sont pris en compte lors de la recherche de solution.
- 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 la pré-étude est structurée et organisée,
- les bases de données techniques et méthodologiques de l'entreprise sont consultées pour ne rien réinventer,
- l'analyse des solutions existantes est prise en compte,
- les contraintes environnementales et de propriété industrielle font partie intégrante de l'étude,
- les documents produits sont clairs, efficaces et exploitables par une tierce personne.

**Proposition de la conception préliminaire.**

- les formes du produit sont analysées méthodologiquement.
- la maquette numérique ou le croquis de la conception préliminaire du produit est modélisée conformément aux spécificités décrites dans le cahier des charges fonctionnel.
- la maintenabilité et le recyclage du produit sont pris en compte.
- les solutions proposées sont fiables, industrialisables et elles tiennent compte des procédés de fabrication et du recyclage du produit en fin de vie.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	26/56

- la pertinence de l'exposé de la solution au sein d'un groupe projet permet de valider l'étude préliminaire.

## **Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels**

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,...

Analyser fonctionnellement un besoin.

Exploiter un Cahier des charges fonctionnel.

Elaborer des formes visant à éviter les risques d'accidents ou de maladies liés à l'utilisation du produit.

Intégrer l'environnement dans la conception du produit.

Estimer les temps d'étude.

Estimer le coût du système 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.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	27/56

## FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 4

### Concevoir un système mécanique.

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'un cahier des charges fonctionnel et de plans validés par le client, concevoir ou reconcevoir un produit industriel. Cette conception, pour une application spécifique nécessite de :

- appréhender et décoder le cahier des charges du projet,
- exploiter l'analyse fonctionnelle pour concevoir un produit sur mesure, évolutif, fiable et rentable pour l'entreprise,
- 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 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 fiabilise 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.

#### Critères de performance

Les consignes et des délais sont respectés.

Le cahier des charges est correctement exploité pour déterminer les fonctions techniques (fonctions mécaniques, fonctions optiques, fonctions électriques et les fonctions thermiques) et les fonctions qui concernent les relations homme-objet (l'aspect, la vente, et l'usage futur de l'objet), sans oublier l'aspect ergonomique.

Les caractéristiques limites des pièces mécaniques sont définies.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	28/56

Les bases de données techniques et méthodologiques de l'entreprise sont consultées pour sélectionner les matériaux : prise en compte des différents facteurs : économiques, esthétiques, techniques, environnementaux.

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.

## **Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels**

Connaissance de l'environnement Windows.

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.

Connaissance des règles de base en conception industrielle.

Analyser fonctionnellement un mécanisme.

Exploiter un Cahier des charges et déterminer les services exigés par le produit.

Elaborer 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).

Convaincre et faire valider ses choix technologiques.

Constituer le dossier de justification du projet en respect des concepts de l'assurance qualité.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	29/56

## FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 5

### Améliorer les performances d'un système mécanique.

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'un système mécanique numérisé, défini et dont les fonctions de service sont conformes au cahier des charges fonctionnel, apporter des améliorations qui génèrent des gains en terme de poids, de rendement, de durée de vie, de résistance, de maintenance et de recyclabilité sans dégrader la qualité du produit industriel.

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 améliore des systèmes mécaniques dont les caractéristiques reposent sur une approche essais / erreurs.

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

Dans le cadre de son travail, il :

- analyse les performances du produit industriel et ajuste la conception numérique en conséquence,
- teste certaines propriétés structurales et thermiques de sa conception dès les premières phases du processus de conception, avant même de fabriquer la première pièce physique,
- contribue 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.

L'exercice de la compétence nécessite de valider les calculs et les hypothèses retenues. En cas de sollicitations trop complexes, il doit se faire aider par une personne plus compétente (Responsable hiérarchique, spécialiste des logiciels de calcul et de simulation).

#### Critères de performance

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

L'analyse des résultats issus de la simulation permet d'optimiser la forme de la pièce.

Les différentes possibilités de modifications de la pièce mécanique sont testées par calcul (logiciel).

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.

#### Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

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.

Analyser fonctionnellement un mécanisme.

Utiliser un logiciel de calcul pour simuler les déformations structurales des pièces mécaniques.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	30/56

Maîtriser les règles de la statique et de la dynamique.  
 Maîtriser les modes de sollicitation (torsion, 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.  
 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.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	31/56

## FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 6

### Réaliser des dessins d'ensembles de systèmes mécaniques.

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

A partir d'un projet ayant fait l'objet d'une étude avec choix de solutions (ou éventuellement de schémas de principe, d'ébauches de plans définissant les solutions techniques, de consignes orales ou écrites), réaliser un tracé d'ensemble-épure ou plan d'ensemble : ce résultat représente la création dans tous ses détails, avec repérage des pièces, et dimensionnement en cotes nominales ; sur ce tracé paraissent les jeux et leurs limites qui serviront à déterminer les écarts de dimensions admissibles.

Ce plan d'ensemble peut comporter des éléments de guidage, des organes de transmission de mouvement et des actionneurs définis préalablement.

A l'issue de ce travail, rédiger une nomenclature complète du mécanisme, c'est-à-dire la liste de toutes les pièces de détail composant l'ensemble mécanique, dans l'état où elles sont susceptibles d'exister avant assemblage.

Cette liste est un document contractuel, son exhaustivité permet :

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

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

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

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

Enfin, il fournit la nomenclature du mécanisme qui permettra aux services concernés d'approvisionner les différents éléments nécessaires à la réalisation du mécanisme. Elle sera également nécessaire lors du montage.

#### Critères de performance

Le dessin d'ensemble est bien établi et le détaillant (dessinateur d'exécution) a peu de questions à poser (Vues, coupes, sections et indications définissant complètement le principe de fonctionnement).

La cotation est adaptée au dessin d'ensemble.

Le cartouche est correctement rempli.

Les normes du dessin technique sont appliquées.

Le travail peut, sans difficulté, faire l'objet d'une modification par un autre technicien.

Toutes les pièces sont référencées.

Le positionnement des repères sur le dessin d'ensemble en favorise la lisibilité.

La désignation des éléments standards est correcte.

Les indications portées sur la nomenclature (matière, quantité, désignations, etc.) sont exactes.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	32/56



La charte graphique de l'entreprise est respectée.  
La position des jeux et ajustements sur le dessin d'ensemble assure une bonne lisibilité.  
Les courses et les encombrements sont correctement indiqués sur le dessin d'ensemble.  
Les cotes de liaisons avec l'environnement sont correctement spécifiées.

## **Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels**

Connaissance de l'environnement Windows.

Connaissance des outils CAO et bureautiques.

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

Connaissance des règles et des normes du dessin industriel.

Analyser fonctionnellement un mécanisme.

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.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	33/56

## FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 7

### Réaliser des dessins de définition de pièces mécaniques.

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

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

- élaborer (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

Les pièces constitutives d'un système mécanique proviennent soit du commerce, soit d'un atelier de fabrication. Dans ce dernier cas les procédés de fabrication retenus (Forge - Fonderie - Usinage - Assemblage - Mécano-soudage) impliquent pour ces pièces des formes et caractéristiques liées directement à ces procédés.

A partir du plan d'ensemble, le technicien supérieur crée un dessin définissant, complètement et sans ambiguïté, les exigences fonctionnelles auxquelles doit satisfaire le produit dans l'état de finition prescrit (ce n'est pas nécessairement l'état définitif du produit, par exemple pièce de fonderie et pièce avant revêtement).

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

- ne pas permettre d'accepter de pièces mauvaises ;
- ne pas faire 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 pertinentes.

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, d'une part, compatibles avec le montage et, d'autre part, économiquement justifiées.

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

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

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

Les consignes et les délais sont respectés.

#### Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

Connaissance de l'environnement Windows.

Connaissance des outils CAO.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	34/56

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.

Analyser fonctionnellement un mécanisme.

Définir les formes et dimensions réalisables en fonction des procédés de fabrication.  
Appliquer les normes de spécification des matériaux.  
Analyser une chaîne cinématique.  
Établir une chaîne de cotes.  
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 sur les plans la cotation fonctionnelle en fonction du procédé de fabrication.  
Appliquer les normes du dessin 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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	35/56

**FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE**  
**N° 8**

**Organiser et conduire une étude en assurance qualité.**

**Description de la compétence – processus de mise en œuvre**

A partir d'un cahier des charges fonctionnel et des données fournies par la hiérarchie, organiser et conduire une étude faisant intervenir des disciplines multiples. Pour cela :

- identifier les contraintes techniques et organisationnelles de l'étude,
- utiliser les ressources existantes et vérifier leur disponibilité,
- évaluer le temps nécessaire,
- coordonner les tâches,
- suivre l'avancement de l'étude.

Pour répondre aux exigences du cahier des charges fonctionnel et simultanément assurer la satisfaction du client, définir et mettre en place une organisation visant à atteindre les objectifs de performance technique, de coûts et de délais.

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

Dans le cadre de son étude, le technicien supérieur utilise un outil associé à la gestion de projet pour conduire son étude tant sur le plan technique qu'économique ou administratif : l'organigramme des tâches (OT).

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 a 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 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.

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'ordre du jour est clair et explicite.

Les arguments sont pertinents.

L'utilisation des moyens de communication est efficace et pertinente.

La présentation est coordonnée avec les autres techniciens participants.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	36/56

Les remarques et les questions de l'auditoire sont prises en compte.

## **Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels**

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.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	37/56

## FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 9

### Planifier, contrôler et justifier l'avancement d'une étude.

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

Avant que l'étude ne commence, établir un planning prévisionnel afin que le travail soit correctement compris et que tout le monde soit d'accord. Cette planification assure que l'équipe de l'étude et le client ont des conceptions communes des résultats à remettre à la fin du délai prévisionnel, de ce que cette dernière coûtera, de la répartition des tâches et de la façon dont le travail sera effectué.

Planifier l'étude en tenant compte de la quantité d'informations et leurs niveaux de détail. En effet, le temps nécessaire à la définition du projet dépend du temps nécessaire pour analyser et documenter les informations et du temps requis pour obtenir l'accord du client. Pour éviter tout malentendu, statuer avec le client sur le contenu, les délais et les coûts du projet.

Organiser l'étude en utilisant une démarche étape par étape pour d'une part s'assurer que l'équipe projet tend bien vers l'objectif visé et d'autre part pour réduire les risques techniques, économiques et maîtriser les échéances. Cette démarche repose sur les processus directs du cycle de vie du produit.

Par ailleurs, rédiger des rapports d'étape et organiser des réunions pour faire le point sur l'avancement des travaux en particulier sur les aspects techniques, performances, commercial, calendaire, etc. entre le(s) fournisseur(s) et le client. Enfin, communiquer les informations à tous les niveaux utiles et s'assurer de la bonne progression du projet.

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

Le déroulement d'une étude comprend la réalisation d'une série de tâches rattachées entre elles par des liens divers. L'achèvement correct d'une tâche marque une étape d'avancement dans la réalisation du projet, qui doit être validée par la personne responsable du suivi du projet.

Ces différentes tâches peuvent être effectuées par une seule et même personne ou bien par plusieurs acteurs dans le cadre d'une équipe-projet.

Pour garantir la réussite du projet, le technicien supérieur met en œuvre une démarche structurée assurant une conduite cohérente et contrôlée des tâches, jalonnée par des rapports et des revues de projet, permettant de maîtriser l'ensemble des éléments du projet qui seront examinés sous l'angle de leurs performances, coût et délais.

Il est capable d'anticiper les dérives à partir d'indicateurs spécifiques à son activité (OT, PERT, GANTT) et toutes les informations de traçabilité relatives au projet qu'il mène sont claires, exhaustives, signées, accessibles et exploitables par une tierce personne.

#### Critères de performance

##### Planification :

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

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

Le temps prévu pour chaque tâche est réaliste.

##### Maîtrise de la réalisation :

Les décisions prises pour remédier aux dérives sont pertinentes.

Les relevés des temps passés sont exacts.

Les plannings "prévisionnel" et "réalisé" sont cohérents.

Le bilan d'étude est pertinent.

##### Contrôle des documents :

Tous les paramètres sont passés en revue.

Le contrôle est efficace.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	38/56

Le classement favorise la recherche d'informations.  
Les informations relatives à la traçabilité de l'étude sont accessibles.  
Les documents sont validés et signés.  
Les indications portées sont complètes et exploitables par une tierce personne.

## **Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels**

Connaissance de l'environnement Windows.

Connaissance des outils : O.T (Organigramme des tâches), PERT et GANTT.  
Connaissance des différentes technologies de construction, de fabrication et d'assemblage.  
Connaissance des techniques du dessin industriel.  
Connaissance des normes du dessin industriel.  
Connaissance des conditions de montage des composants technologiques.

Elaborer et gérer un organigramme des tâches

Construire un réseau PERT et rechercher le chemin critique.  
Construire un diagramme de GANTT  
Estimer les temps d'études.  
Suivre des temps de réalisation.  
Contrôler une liasse de plans (version papier ou numérisée).  
Appliquer le concept de l'assurance qualité en conception.  
Rendre compte lors d'une revue de projet.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	39/56

**FICHE COMPÉTENCE 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.

Le bilan de l'étude est pertinent.

**Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels**

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.

Travailler en collaboration au sein d'une équipe projet.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	40/56



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.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	41/56

**FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE**  
**N° 11**

**Justifier et argumenter une étude lors d'une revue de projet.**

**Description de la compétence – processus de mise en œuvre**

En cours d'étude d'un système mécanique, organiser une réunion des secteurs concernés, pour examiner le travail réalisé au cours d'une phase projet et valider les conditions de passage à l'étape suivante.

Lors de cette revue de projet, les membres de l'équipe procèdent à un examen critique des documents, des prototypes, des maquettes numériques, des plans, qui sont la production de la phase, l'objectif étant de :

- statuer sur la validité des éléments techniques par rapport aux prévisions et exigences contractuelles ;
- d'engager des actions correctives et/ou préventives en cas de dérives ou d'insuffisances ;
- valider le passage à l'étape suivante ;
- décider de franchir le jalon correspondant.

Les critiques, les problèmes soulevés ainsi que les recommandations sont consignés dans un compte rendu que le pilote du projet diffuse à chacun des membres de l'équipe.

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

Le technicien supérieur met en place une organisation rigoureuse et stable dans le temps pour assurer l'exécution cohérente du projet et permettre d'en maîtriser le déroulement. Avec la participation de l'équipe projet, il justifie et argumente le travail réalisé au cours d'une phase d'étude et simultanément, il examine les documents, les prototypes et les maquettes du projet.

Les résultats, les conclusions, les problèmes soulevés et les recommandations sont ensuite consignés sur un compte rendu exploitable par sa hiérarchie.

**Critères de performance**

**Préparation de la réunion :**

La finalité de la revue de projet est précisée.

Les conditions matérielles sont prévues.

Tous les acteurs concernés sont convoqués formellement (date et lieu).

Un ordre du jour est formalisé et transmis aux acteurs concernés.

**Déroulement de la réunion :**

L'organisation matérielle prévue est respectée.

L'ordre du jour, les objectifs et le temps passé sont respectés.

L'animateur prend en compte tous les intervenants.

**Compte rendu :**

Le compte-rendu est fidèle, exhaustif et synthétique.

Le compte rendu est diffusé rapidement.

**Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels**

Connaissance de l'environnement Windows.

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

Connaissance des techniques de prise de notes.

Préparer et organiser une réunion.

Conduire et animer une réunion pour atteindre les objectifs attendus.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	42/56

Rédiger une note générale rappelant les grandes lignes d'organisation de la revue et qui traite principalement:

- de la constitution du groupe de revue (rôle et désignation du président et des membres) ;
- de la documentation à présenter à la revue (contenu, date de remise) ;
- de l'examen des questions et de l'émission des recommandations;
- de la rédaction des comptes rendus de revue ;
- des décisions prises suite à l'analyse des recommandations.

Gérer la durée, la complexité et la criticité de l'étude.

Statuer sur la validité des éléments techniques présentés par rapport aux objectifs de la phase et aux exigences contractuelles.

Identifier les problèmes et les insuffisances afin de permettre d'engager d'éventuelles actions correctives.

Rédiger le compte-rendu d'une réunion.

Suivre l'application des décisions prises au cours de la réunion.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	43/56

**FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE**  
**N° 12**

**Rédiger les spécifications techniques d'un produit manufacturé.**

**Description de la compétence – processus de mise en œuvre**

A partir d'un cahier des charges fonctionnel (point de départ du processus de conception préliminaire qui va faire émerger les exigences du besoin à satisfaire) formaliser les résultats dans un document contractuel.

Ce document embarque des données réalistes en termes de faisabilité, qualité, coût et délais. Il doit permettre à un professionnel de prescrire ou réaliser un produit qui répondra au mieux aux exigences attendues.

**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 doit donc exprimer :

- 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.

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

**Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels**

Connaissance de l'environnement Windows.

Connaissance des outils OT, PERT et GANTT.

Connaissance de l'analyse fonctionnelle.

Connaissance des techniques de prise de notes.

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

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	44/56

Rédiger le cahier des spécifications de composants achetés.

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

Rédiger des documents contractuels.

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	45/56

## FICHE COMPÉTENCE PROFESSIONNELLE N° 13

### Elaborer 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 doit décrire non seulement la fourniture attendue, matériel, logiciel et, éventuellement, installation, mais aussi les services les accompagnant (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 doit fournir 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.

#### Savoirs, savoir-faire techniques, savoir-faire relationnels, savoir-faire organisationnels

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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	46/56

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  
 Maîtriser les critères de choix des composants.  
 Maîtriser les règles d'implantation des composants d'automatisme.  
 Normes de représentation 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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	47/56

## FICHE DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES DE L'EMPLOI TYPE

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

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

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

Ces technologies de l'information et de la communication :

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

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

#### Critères de performance

Les documents 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.

### Mobiliser un comportement orienté client.

#### Description de la compétence – processus de mise en œuvre

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

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

#### Critères de performance

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

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

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

### 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 », pas plus, en se mettant à la place de celui qui l'utilisera,
- concevoir un produit dont la « maintenabilité » est aisée et peu onéreuse.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	48/56



- 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 un ordre prescrit.

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.

## **Mobiliser un comportement orienté client.**

### **Description de la compétence – processus de mise en œuvre**

L'objectif principal est de gagner et de conserver la satisfaction du client et sa confiance par un comportement constructif et d'écoute. Chaque individu représente l'entreprise dans son ensemble lorsqu'il rencontre un client et il doit agir 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 des clients sont assimilés, formulés (ou reformulés) et validés.

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

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	49/56

## Glossaire technique

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	50/56

## **Technicien(ne) Supérieur(e) en Conception Industrielle de Systèmes Mécaniques**

### **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.

### **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.

### **Maquette numérique**

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

### **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.

### **CAO**

Conception assistée par ordinateur.

### **DAO**

Dessin assisté par ordinateur.

### **STB**

Spécification technique du besoin.

### **DD**

Dossier de définition.

### **DJD**

Dossier de justification de la définition.

### **RDM**

Résistance des matériaux.

### **Nomenclature**

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

### **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.

### **TIC**

Technologie de l'information et de la communication.

### **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.

### **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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	51/56



## Glossaire du REAC

### Activité type

Une activité type 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.

### Activité type d'extension

Une activité type d'extension 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 Spécialité (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.

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	53/56

### **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).

Libellé réduit	Code titre	Type de document	Version	Date de Validation	Date de mise à jour	Page
TSCISM	TP-00319	REAC	09	24/07/2012	04/04/2012	54/56

#### **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 droits 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 artifice ou un procédé quelconques."

