

CCPQ

Bd Pachéco - 19 - boîte 0
1010 Bruxelles

Tél. : 02 210 50 65

Fax : 02 210 55 33

Email : ccpq@profor.be

www.enseignement.be

2. INDUSTRIE

2.2. CONSTRUCTION MECANIQUE

2.2.2.8. DESSINATEUR / DESSINATRICE EN DAO (MECANIQUE – ELECTRICITE)

PROFIL DE FORMATION (CQ7T)

	Approbation par la Commission Consultative	Le 10 décembre 2004
	Validation par la C.C.P.Q.	Le 27 janvier 2005
	Accord du Conseil Général	Le 23 avril 2009
	Parution au Moniteur	Le 4 mars 2011

Métier

Dans le domaine de la mécanique, le métier de dessinateur / dessinatrice en bureau d'étude se divise en plusieurs niveaux : parmi ceux-ci le (la) dessinateur(trice) – projeteur(euse), le dessinateur(trice) d'études et le (la) dessinateur(trice) d'exécution.

Le présent document porte sur le métier du (de la) dessinateur(trice) d'exécution.

Le dessinateur / dessinatrice réalise des dessins de détail et des plans de sous-ensembles d'équipements mécaniques, à partir d'un plan d'ensemble ou d'un schéma, suivant les directives d'un projeteur ou d'un chef de bureau d'études. Dans le strict respect des normes et du cahier des charges du projet, il/elle exécute les dessins pour leur réalisation en atelier.

Dans les limites de ces contraintes et avec l'expérience professionnelle, le(la) dessinateur / dessinatrice fera preuve d'une autonomie responsable dans les choix technologiques qui lui sont impartis : choix des pièces normalisées, des états de surface et choix de certains matériaux, définition de certains dimensionnements, mesure des interférences avec les conditions d'usinage et le coût des pièces réalisées ... Cette autonomie sera plus marquée dans des petites et moyennes entreprises.

Pour gérer cette autonomie, le(la) dessinateur / dessinatrice utilise de manière permanente les connaissances théoriques en matières de technologie mécanique, de connaissance des matériaux, de résistance des matériaux, de métallurgie, de thermodynamique, de mécanique appliquée, d'usinage, ...

Son expérience en atelier est un atout majeur pour faire converger avec cohérence et efficience les contraintes de réalisation et les choix technologiques en bureau d'étude.

L'évolution des outils utilisés par le dessinateur exige une maîtrise opérationnelle suffisante de l'ordinateur, des logiciels de Dessin Assisté (DAO) et des périphériques d'exploitation tels imprimante, traceur graphique, réseau, stockage des informations et éventuellement le transfert du dessin vers une station de Conception et Fabrication Assistées (CFAO).

Selon le développement des projets et l'équipement informatique des bureaux d'étude, le travail du dessinateur se développera avec l'aide d'un logiciel de Conception Assisté par Ordinateur (CAO) 3D ou d'un logiciel de Dessin Assisté en 2D.

Le (la) dessinateur / dessinatrice est aussi une personne de communication capable d'échanger des informations avec les responsables hiérarchiques, les collègues du bureau d'étude et les personnels d'atelier. Il/elle doit aussi savoir travailler en équipe sur un projet d'ensemble en maîtrisant l'interférence de ses choix sur le travail des autres.

Le métier s'énonce aussi dans des spécialités comme dessinateur / dessinatrice en automatisme, en charpente, en chaudronnerie, en outillage, en structures métalliques ... Ces différentes facettes nécessitent des formations technologiques spécifiques en même temps que la maîtrise d'un logiciel adapté.

Le champ des activités est très large. Le (la) dessinateur / dessinatrice opère en bureau d'étude ou en bureau des méthodes dans des secteurs divers comme les biens d'équipements, la construction métallique, la construction aéronautique, ...

La tendance actuelle, avec les facilités technologiques de transfert entre la conception 3D et les vues développées 2D, va dans le sens d'une présence de plus en plus importante des concepts 3D dans le travail du dessinateur d'exécution.

Dans le domaine de l'électricité, il/elle dessine des schémas, plans et sous-ensembles comportant des composants électriques ou électroniques, s'intégrant dans un dossier d'ensemble conçu par le dessinateur – projeteur, à partir de dossiers de définition et du choix de normes appropriées.

Il/elle dresse la nomenclature du matériel nécessaire au montage ou à l'installation et effectue les modifications nécessaires jusqu'à l'approbation définitive du projet.

Il/elle utilise pour ce faire l'outil informatique de type DAO (Dessin Assisté par Ordinateur) et/ou (CAO) Conception Assistée par Ordinateur.

L'emploi s'exerce en bureau d'étude ou de dessin, avec généralement des horaires réguliers de jour. Enfin, certains modes d'organisation peuvent conduire à des détachement en ateliers et sur chantiers, et nécessitent des déplacements et des arrangements d'horaires.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance aux représentants des formateurs, des associations et organismes professionnels, des syndicats qui, tant dans les groupes de travail qu'au sein des Commissions consultatives, nous ont aidés à construire le présent profil de formation.

**Le président de la Commission Consultative
INDUSTRIE**

Éric ROBERT

Les Chargés de Mission

**Luc FONTAINE
Francis OTTE
Jean TEFNIN**

TABLE DES MATIERES

Le métier		Page 2
Remerciements		5
Table des matières		6
Fonction 01	Organiser son travail	7
Fonction 02	Élaborer des dessins de définition et d'assemblage 2D avec un logiciel de DAO en mécanique.	11
Fonction 03	Réaliser des objets solides 3D	
Fonction 04	Exécuter des schémas, dessins et plans nécessaires à la constitution du dossier d'ensemble en électricité	
Fonction 05	Établir la nomenclature, les plans de liaison, d'installation et de montage et finaliser le dossier	24
Fonction 06	S'intégrer à la vie professionnelle	26

Fonction 01 : Organiser son travail

ACTIVITES DECRITES DANS LE(S) P.Q.	COMPETENCES DU (DES) PQ COMPLETEES ET PRECISEES	CLAS. COMP.	INDICATEURS DE MAÎTRISE DE COMPÉTENCES
1.1. Recevoir le projet et rechercher l'information	1.1.1. Analyser soigneusement les informations et tous les documents décrivant le projet.	CM	L'interprétation est correcte. Les éléments fondamentaux sont identifiés.
	1.1.2. Sélectionner les informations complémentaires indispensables telles que : <ul style="list-style-type: none"> – documents techniques sur les mécanismes, – documents techniques sur les constituants de l'installation électrique, – éléments de technologie, – caractéristiques des matériaux, – normes générales et/ou de l'entreprise applicable, – pièces normalisées ou disponibles en catalogues, – contraintes venant de l'atelier, – plans préalablement traités en relation avec le projet, – archives, – ... 	CM	Sur base des données reçues, en fonction des documents et informations disponibles, l'apprenant(e) recherche, sélectionne classe les documents nécessaires à la réalisation du projet.
	1.1.3. <i>Établir la liste des ressources matérielles et humaines disponibles telles que les matériaux, les équipements d'usinage, les compétences du personnel de fabrication, la sous-traitance, ...</i>	CEP	
	1.1.4. Poser les questions pertinentes aux personnes compétentes pour éclairer précisément le projet et/ou solliciter une aide.	CM	La communication verbale est précise, concise. Le message est compréhensible et exploitable. Le vocabulaire technique utilisé est correct.
1.2. Rechercher une solution préalable.	1.2.1. Sélectionner les informations (plans, catalogues, ...) qui apportent une solution	CM	Les documents disponibles (y compris les dessins et fichiers antérieurs) sont exploités rationnellement.

	transposable et/ou exploitable pour résoudre le projet.		
	1.2.2. Communiquer clairement et efficacement avec toutes personnes concernées par le projet : personnes du bureau d'étude, personnes hiérarchiques, personnels d'atelier, fournisseurs, ...).	CM	La communication verbale est précise, concise. Le message (y compris les schémas et croquis) est compréhensible et exploitable. Le vocabulaire technique utilisé est adéquat.
1.3. Établir un croquis à main levée.	1.3.1. Tracer à main levée les vues en projection orthogonale et/ou les vues en perspective en respectant les normes du dessin technique.	CM	Les croquis respectent les conventions générales du dessin technique. Le croquis est compréhensible et exploitable.
	1.3.2. Respecter les proportions géométriques des longueurs et des volumes.	CM	
1.4. Planifier l'exécution du dessin sur station DAO.	1.4.1. Déterminer le nombre et les types de vues nécessaires.	CM	Pour un projet limité en difficulté et en temps de production, l'apprenant(e) organise méthodiquement l'exécution du dessin en vue d'une efficacité optimale.
	1.4.2. Déterminer l'ordre dans lequel seront réalisés les différents éléments du dessin.	CM	
	1.4.3. Prévoir quand et comment certains aspects du dessin seront exécutés.	CM	
	1.4.4. Gérer le potentiel du logiciel de dessin.	CM	
	1.4.5. Equilibrer la charge de travail tout au long du projet.	CM	
	1.4.6. Prévoir une utilisation optimale de l'équipement informatique.	CM	L'apprenant(e) utilise le logiciel dans le cadre de l'équipement informatique mis à disposition.
1.5. Utiliser un système d'exploitation d'un poste de travail en DAO.	1.5.1. <i>S'assurer de la configuration appropriée de l'ordinateur. Identifier les caractéristiques indispensables du matériel informatique selon la configuration exigée par le logiciel employé.</i>	CEF/CEP	
	1.5.2. Utiliser les commandes internes et externes	CM	

	d'un système d'exploitation en vue d'installer, configurer et désinstaller un logiciel de dessin et ses fichiers.		
	1.5.3. <i>Configurer et gérer les périphériques.</i>	CEF / CEP	
	1.5.4. <i>Utiliser un ordinateur configuré en réseau.</i>	CEF / CEP	
	1.5.5. Gérer les répertoires et y organiser les informations. Organiser les documents en fonction d'une hiérarchie établie ou donnée. Déplacer, copier, renommer, rechercher dans l'arborescence de l'ordinateur les fichiers et les dossiers. Supprimer des fichiers.	CM	L'apprenant(e) : – Crée et gère rationnellement et efficacement les répertoires; – Utilise des commandes appropriées aux types d'informations recherchées; – Respecte les procédures de classement.
1.6. Produire un travail sur logiciel DAO.	1.6.1. Exploiter les ressources du logiciel en vue de produire des plans avec la plus grande efficacité.	CM	<i>L'apprenant(e) utilise les ressources du logiciel nécessaires au projet.</i>
	1.6.2. <i>Appliquer les procédures conventionnelles du bureau d'étude de manière à permettre un transfert sans retard des travaux en cours vers un autre poste.</i>	CEP	
	1.6.3. <i>Gérer efficacement des bibliothèques de dessins, de plans, d'informations. (Créer, codifier, exploiter des fichiers modèles ou gabarits, des cartouches types, des détails archivés, ...)</i>	CEP	
	1.6.4. <i>Utiliser des bases de données sur Internet.</i>	CEF / CEP	
1.7. Gérer les révisions et les modifications des plans.	1.7.1. <i>Appliquer les procédures conventionnelles du bureau d'étude pour la signalisation des révisions et modifications des plans.</i>	CEP	
	1.7.2. <i>Assurer le suivi et le classement efficace des documents.</i>	CEF / CEP	

Fonction 02 : Elaborer des dessins de définition et d'assemblage 2D avec un logiciel de DAO en mécanique.

2.1. Organiser son environnement de travail.	2.1.1. Préparer le plan et les zones de travail.	CM	La préparation est adéquate quant à l'ajustement du plan de travail, du siège et quant au nettoyage et à l'entretien du matériel.
	2.1.2. Assurer une position ergonomique au travail.	CM	L'apprenant(e) applique les principes d'ergonomie assurant le bien-être au travail appliqué à l'utilisation d'une station informatique.
	2.1.3. Personnaliser un logiciel.	CM	L'apprenant(e) modifie son espace de travail en fonction des manipulations les plus utilisées pour une tâche donnée (par exemple : créer un pavé personnalisé pour les outils les plus utilisés, ...).
2.2. Débuter un travail sur logiciel DAO	2.2.1. Ouvrir un logiciel et accéder aux fonctions du menu principal.	CM	Disposant de l'équipement informatique approprié, du logiciel de dessin assisté et de tous les documents de référence, l'apprenant(e) utilise le logiciel de DAO et d'une manière générale : Respecte les consignes. Respecte les règles d'utilisation des appareils. Maîtrise le processus d'utilisation du logiciel. Utilise les commandes appropriées aux types de tâches à effectuer. Et plus particulièrement : Respecte le processus d'appel du logiciel. Sélectionne une fonction appropriée à une tâche.
	2.2.2. Paramétrer une feuille écran et organiser la disposition relative des outils.	CM	L'apprenant(e) sélectionne les unités appropriées au travail et selon les normes et les conventions en vigueur. Il/elle modifie son espace de travail en fonction des manipulations les plus utilisées pour une tâche donnée. Il/elle personnalise et dispose les barres outils aux endroits les plus efficaces de l'écran. Il/elle exploite efficacement le paramétrage de l'écran.

	2.2.3. Créer et gérer efficacement les "couches". Choisir les couleurs et les types de traits en se référant aux normalisations et aux usages de l'entreprise, et aux normes en vigueur.	CM	
	2.2.4. Créer et utiliser des objets ou ensembles d'une bibliothèque.	CM	L'apprenant(e), dans des cas simples crée, gère des bibliothèques de symboles et de descriptifs disponibles sur le logiciel, sur Internet ou sur CD. Il/elle respecte le processus de création et de modification d'attributs. Il/elle respecte une procédure établie d'archivage.
	2.2.5. Sauvegarder les données sur les supports adéquats, en respectant les conventions en usage.	CM	L'apprenant(e) distingue les différents systèmes de sauvegarde des travaux. Il/elle assure une sauvegarde sécurisée et hiérarchisée des travaux conformément aux procédures établies.
	2.2.6. Définir l'espace objet et y dessiner. Fixer l'espace papier et y gérer les éléments.	CM	
	2.2.7. Exploiter les outils de la gestion d'écran.	CM	L'apprenant(e) crée et dispose des fenêtres de vue (multifenêtrage). Il/elle utilise les outils de gestion de vues.
	2.2.8. Insérer un cadre et un cartouche conventionnel et spécifique.	CM	
2.3. Créer des entités de base.	2.3.1. Respecter les règles et les normes de représentation des dessins techniques.	CM	

	<p>2.3.2. Sélectionner et dessiner avec précision (en respectant les dimensions des objets) en fonction des besoins spécifiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> – les traits, les points, les tracés géométriques (droites, droites parallèles, droites perpendiculaires, cercles, arcs, ellipses, surfaces, ...); – les vues selon les conventions en vigueur (européenne ou américaine); – les sections, les coupes. 	CM	
	<p>2.3.3. Manipuler des entités en utilisant tous les outils disponibles du logiciel (copie, miroir, translation, rotation, effacement, ajustement, agrandissement, réduction, ...).</p>	CM	
	<p>2.3.4. Utiliser rationnellement les aides spécifiques du logiciel telles que commandes des raccourcis efficaces (clavier et souris), les commandes d'accrochage, les renseignements de position (coordonnées, distances, ...).</p>	CM	
<p>2.4. Réaliser des dessins d'ensembles et de définition en insérant des objets normalisés.</p>	<p>2.4.1. Evaluer correctement des sollicitations simples appliquées à une pièce mécanique.</p>		<p>Remarque : Avec tous les documents utiles à l'appui, l'apprenant(e) devra développer une appréciation correcte des charges appliquées et des sollicitations exercées. Il/elle développera un esprit critique et éveillé aux données introduites dans le projet. Il/elle acquerra progressivement une autonomie responsable</p>
	<p>Identifier les mouvements du mécanisme proposé et les forces qui s'y appliquent. Identifier les charges appliquées sur un système statique. Identifier les sollicitations simples : compression, traction, cisaillement, flexion, flambage, torsion. Vérifier et calculer les différentes sollicitations simples agissant sur une pièce mécanique. Analyser et interpréter les diagrammes, les</p>	CM	<p>Avec la documentation utile à l'appui, l'apprenant(e) dans des applications courantes simples, par exemple : Utilise le vocabulaire approprié, emploie le système d'unités légal. Convertit des unités étrangères ou anciennes dans le système légal. Identifie et caractérise les sollicitations. Résout correctement des problèmes de sollicitations</p>

	<p>résultats d'un calcul. Choisir un produit sidérurgique normalisé.</p>		<p>simples par calcul, pour se former aux ordres de grandeurs des éléments constructifs. Trace et justifie les diagrammes des moments fléchissant et des efforts tranchants. Utilise judicieusement les notions de moment quadratique de surface ou polaire et de module de flexion, pour des éléments soumis à flexion et/ou torsion. Justifie le choix d'un élément au départ de catalogues.</p>
2.4.2.	<p>Identifier et caractériser les matériaux de construction mécaniques et métalliques :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Les métaux ferreux et non ferreux. – Les plastiques courants dans la construction mécanique. <p>Choisir les matériaux adéquats selon leurs propriété et la fonctionnalité de la pièce mécanique. Différencier les traitements de surface.</p>	CM	<p>Avec l'aide des documents appropriés, les caractéristiques utiles des matériaux usuels sont décrites précisément. Les traitements de surfaces (thermiques et chimiques) sont différenciés selon les propriétés attendues. Les phénomènes de corrosion électrolytique sont pris en compte. Les critères de choix du matériau sont identifiés et justifiés correctement.</p>
2.4.3.	<p>Identifier les modes de réalisation des pièces mécaniques en tenant compte des contraintes inhérentes aux différents types de fabrication.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Débitage (sciage, cisailage, oxycoupage). – Usinage (tournage, fraisage, forage, alésage, électro-érosion, brochage, rodage, ...). – Formage (pliage, emboutissage, cintrage, ...). – Assemblage (collage, soudage, boulonnage, frettage, ...). 	CM	<p>L'apprenant(e) identifie et caractérise les procédés courants de fabrication (usinage) de pièces mécaniques.</p>
2.4.4.	<p><i>Appliquer les principes fondamentaux de la thermodynamique aux systèmes tels que pompes, ventilateur, compresseur, turbine, production de chaleur, production du froid, moteurs thermiques.</i></p>	CEF / CEP	
2.4.5.	<p>En se référant à la documentation des constructeurs, utiliser avec les représentations et les désignations normalisées en vigueur, les</p>	CM	<p>L'apprenant(e) utilise judicieusement et efficacement la documentation disponible</p>

	<p>objets standards tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des liaisons mécaniques rigides et démontables, - des liaisons soudées, - des articulations et supports élastiques, - des paliers, des roulements, des ressorts, des brides, - des éléments de transmission par courroies, par chaînes, par engrenages, par pignon-crémaillère, par rotules, par accouplements, - des systèmes de lubrification, - et tous les éléments normalisés fabriqués pouvant être intégrés au projet. 		
	<p>2.4.6. En se référant aux catalogues des constructeurs, utiliser avec les représentations et les désignations normalisées en vigueur, les produits sidérurgiques usuels de la construction mécanique et/ou métallique.</p>	<p>CM</p>	
	<p>2.4.7. <i>Choisir et/ou adapter de manière judicieuse les éléments technologiques nécessaires à assurer la fonctionnalité optimale attendue de la pièce ou de l'ensemble mécanique étudié.</i></p>	<p>CEP</p>	
	<p>2.4.8. <i>Choisir les éléments en fonction de critères tels que la charge appliquée, la vitesse de rotation, l'encombrement, l'environnement, les matériaux, les contraintes d'utilisation, la lubrification, ...</i></p>	<p>CEP</p>	
	<p>2.4.9. <i>Appliquer dans le dessin les règles de la construction moulée. Identifie les principaux procédés.</i></p>	<p>CEP</p>	

	2.4.10. Créer et utiliser une bibliothèque. Utiliser des dessins en référence.	CM	L'apprenant(e), dans des cas simples, – Crée, gère des bibliothèques de symboles et de descriptifs disponibles sur le logiciel, sur Internet ou sur CD. – Respecte le processus de création et de modification d'attributs. – Respecte une organisation prescrite d'archivage.
2.5. Réaliser l'habillage dans un dessin de définition : cotation fonctionnelle, tolérances géométriques, ajustements, états de surface, les hachures, les textes, les symboles.	2.5.1. En fonction du travail et des usages, placer judicieusement tous les éléments quantitatifs, descriptifs et graphiques nécessaires à la compréhension du dessin et à l'exécution correcte du projet.	CM	Les commandes sont utilisées judicieusement. La méthodologie est rationnelle. Le dessin est établi selon les normes, les représentations et les désignations en vigueur. La précision, la clarté, la compréhension sont assurées.
	2.5.2. Maîtriser les règles de la cotation fonctionnelle. Assurer les exigences auxquelles doit satisfaire le produit dans l'état de finition prescrit.	CM	
	2.5.3. Assurer les conditions correctes de fonctionnement et l'aptitude à l'emploi des produits finis par définition appropriée des tolérances dimensionnelles et géométriques.	CM	
	2.5.4. Assurer la compatibilité mécanique d'un assemblage par le choix des ajustements selon les critères de fonctionnement exigés.	CM	
	2.5.5. Choisir les états de surface pour conférer à une pièce l'aptitude à remplir une fonction définie selon les critères mécaniques tels que : – mouvement relatif, – étanchéité, – tenue mécanique aux chocs, aux vibrations, à la fatigue, – esthétisme, – ...	CM	

	2.5.6. <i>Créer des macros commandes</i>	CEF/CEP	
	2.5.7. Utiliser les macros commandes	CM	L'apprenant(e) utilise des macros commandes simples, disponibles.
	2.5.8 Sauvegarder les données sur les supports adéquats.	CM	
	2.5.9 <i>Respecter les conventions en usage en entreprise.</i>	CEP	
2.6 Adapter un dessin.	2.6.8 Modifier un élément existant pour répondre à une nouvelle exigence.	CM	Dans un cas simple, l'apprenant(e) réalise correctement l'adaptation selon les exigences techniques précisées et dans le respect des normes du dessin.
	2.6.9 Reconstruire un plan d'ensemble à partir de dessin de définition (ou de détail).	CM	
	2.6.10 Extraire un élément d'un ensemble (réalisé en projection orthogonale ou en 3D) pour établir les vues nécessaires à sa réalisation.	CM	
	2.6.11 Transposer un dessin selon les représentations européennes et américaines.	CM	

Fonction 03 : Réaliser des objets solides 3D

ACTIVITES DECRITES DANS LE(S) P.Q.	COMPETENCES DU (DES) PQ COMPLETEES ET PRECISEES	CLAS. COMP.	INDICATEURS DE MAÎTRISE DE COMPÉTENCES
3.1. Préparer son travail.	3.1.1. Planifier son travail. Appliquer une procédure logique de construction de l'objet pour assurer un travail le plus efficient possible.	CM	Une procédure logique est définie.
	3.1.2. Construire des dessins en appliquant les principes de la projection isométrique. Établir à main levée le croquis d'un objet en perspective d'observation à points de fuite.	CM	Les lois de géométrie en relation avec la projection isométrique sont maîtrisées. La perception spatiale est correcte.
	3.1.3. Personnaliser les barres d'outils concernées. Exécuter les réglages de variables.	CM	Les outils sont disposés de manière ergonomique.
	3.1.4. Utiliser le système de coordonnées générales et utilisateur.	CM	Les coordonnées rectangulaires ou polaire (sphériques et cylindriques) sont différenciées.
	3.1.5. Choisir et régler un point de vue tridimensionnel.	CM	
	3.1.6. Choisir un mode de représentation : filaire, surfacique ou solide.	CM	Les modes de représentations sont différenciés.
3.2. Dessiner des objets 3D par extrusion et révolution.	3.2.1. Utiliser les commandes appropriées pour construire des objets solides extrudés ou de surfaces de révolution en mode filaire. Utiliser les constructions d'objets surfaciques prédéfinis (parallélépipède, cale, pyramide, cône, sphère, tore, ...). Réaliser des constructions de surfaces complexes (à partir de lignes, arcs, poly lignes). Construire des surfaces trouées.	CM	Les commandes appropriées de formes extrudés, de surface de révolution, de faces opaques et de texture sont sélectionnées et manipulées avec efficacité. Les objets construits sont précis et complets. Ils répondent aux contraintes.

	3.2.2.	Réaliser les faces opaques.	CM	
	3.2.3.	Manipuler et éditer les surfaces (effacer, copier, déplacer, étirer, pivoter, ...).	CM	
	3.2.4.	Réaliser un affichage texturé des surfaces. Utiliser les techniques de rendu.	CM	
	3.2.5.	Assurer la cotation d'encombrement et/ou de détail.	CM	Les règles de cotation fonctionnelle sont appliquées.
	3.3. Construire des solides en modélisation volumique.	3.3.1.	Utiliser les commandes appropriées pour construire des objets solides complexes à partir de formes primitives, à partir d'objets tracés en deux dimensions, à partir de solides.	CM
	3.3.2.	<i>Exécuter des opérations booléennes sur les solides (union, soustraction, intersection, ...). De plus, combiner les opérations d'extrusion et de révolution pour créer des solides complexes. Et d'autres opérations permettant de manipuler les solides primitifs pour affiner le solide résultant (arrondi, chanfrein, chambrage, fraisure, bossage, ...).</i>	CEF/ CEP	
	3.3.3.	Opérer des éditions de solides : assurer des translations, des rotations, des interférences, des coupes et des sections.	CM	
	3.3.4.	Utiliser les techniques de rendu.	CM	
	3.3.5.	Assurer la cotation d'encombrement et/ou de détail.	CM	Les règles de la cotation fonctionnelle sont appliquées.
	3.3.6.	<i>Exploiter les caractéristiques d'un logiciel de traitements d'images de synthèse pour assurer un rendu figuratif attrayant (coloriage, texture des matériaux, lumières, ensoleillement, ombres, environnement, ...)</i>	CEF/ CEP	

	3.3.7. Préparer l'impression du travail.	CM	
3.4. Préparer un dessin en plusieurs vues 2D d'un modèle solide.	3.4.1. Extraire automatiquement des projections orthogonales 2D, en conformité avec les normes en vigueur.	CM	Les commandes appropriées d'extraction des projections orthogonales sont sélectionnées et manipulées avec efficacité.
	3.4.2. Exploiter les dessins 2D obtenus. Consulter les éléments de la fonction 2	CM	Voir les indicateurs correspondants de la fonction 2.

Fonction 04 : Exécuter des schémas, dessins et plans nécessaires à la constitution du dossier d'ensemble en électricité

ACTIVITES DECRITES DANS LE(S) P.Q.	COMPETENCES DU (DES) PQ COMPLETEES ET PRECISEES	CLAS. COMP.	INDICATEURS DE MAÎTRISE DE COMPÉTENCES
4.1. Organiser son environnement de travail.	4.1.1. Préparer le plan et les zones de travail.	CM	La préparation est adéquate quant à l'ajustement du plan de travail, du siège et quant au nettoyage et à l'entretien du matériel.
	4.1.2. Assurer une position ergonomique au travail.	CM	L'apprenant(e) applique les principes d'ergonomie assurant le bien-être au travail appliqué à l'utilisation d'une station informatique.
	4.1.3. Personnaliser un logiciel.	CM	L'apprenant(e) modifie son espace de travail en fonction des manipulations les plus utilisées pour une tâche donnée (par exemple : créer un pavé personnalisé pour les outils les plus utilisés, ...).
4.2. Débuter un travail sur logiciel DAO	4.2.1. Ouvrir un logiciel et accéder aux fonctions du menu principal.	CM	<p>Disposant de l'équipement informatique approprié, du logiciel de dessin assisté et de tous les documents de référence, l'apprenant(e) utilise le logiciel de DAO et d'une manière générale :</p> <ul style="list-style-type: none"> Respecte les consignes. Respecte les règles d'utilisation des appareils. Maîtrise le processus d'utilisation du logiciel. Utilise les commandes appropriées aux types de tâches à effectuer. <p>Et plus particulièrement :</p> <ul style="list-style-type: none"> Respecte le processus d'appel du logiciel. Sélectionne une fonction appropriée à une tâche.

	4.2.2. Paramétrer une feuille écran et organiser la disposition relative des outils.	CM	L'apprenant(e) sélectionne les unités appropriées au travail et selon les normes et les conventions en vigueur. Il/elle modifie son espace de travail en fonction des manipulations les plus utilisées pour une tâche donnée. Il/elle personnalise et dispose les barres outils aux endroits les plus efficaces de l'écran. Il/elle exploite efficacement le paramétrage de l'écran.
	4.2.3. Créer et gérer efficacement les "couches". Choisir les couleurs et les types de traits en se référant aux normalisations et aux usages de l'entreprise, et aux normes en vigueur.	CM	
	4.2.4. Créer et utiliser des objets ou ensembles d'une bibliothèque.	CM	L'apprenant(e), dans des cas simples crée, gère des bibliothèques de symboles et de descriptifs disponibles sur le logiciel, sur Internet ou sur CD. Il/elle respecte le processus de création et de modification d'attributs. Il/elle respecte une procédure établie d'archivage.
	4.2.5. Sauvegarder les données sur les supports adéquats, en respectant les conventions en usage.	CM	L'apprenant(e) distingue les différents systèmes de sauvegarde des travaux. Il/elle assure une sauvegarde sécurisée et hiérarchisée des travaux conformément aux procédures établies.
	4.2.6. Définir l'espace objet et y dessiner. Fixer l'espace papier et y gérer les éléments.	CM	
	4.2.7. Exploiter les outils de la gestion d'écran.	CM	L'apprenant(e) crée et dispose des fenêtres de vue (multifenêtrage). Il/elle utilise les outils de gestion de vues.
	4.2.8. Insérer un cadre et un cartouche conventionnel ou spécifique.	CM	
4.3. Réaliser des schémas.	4.3.1. Appliquer les recommandations du RGIE.	CM	
	4.3.2. Appliquer les principes fondamentaux de	CM	Sur base d'une maîtrise des lois générales de

<p>l'électrotechnique (courant continu et courant alternatif) et des technologies associées dans les domaines tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> – lecture des schémas de commande, de puissance, de signalisation, d'éclairage; – les circuits de distribution en énergie monophasée et triphasée; – les éléments de commande (les capteurs, les relais, les contacteurs, ...); – les circuits et appareillages de protection en basse et moyenne tension; – les machines électriques (continu et alternatif); – les circuits liés aux différents modes de démarrage des moteurs asynchrones triphasés à rotor à cage et à rotor bobiné. <p>Identifier les fonctionnalités des éléments et des ensembles concernés.</p>		<p>l'électricité, d'une connaissance de la fonctionnalité des composants de base de l'électronique et des automatismes courants.</p> <p>L'apprenant(e) différencie et choisit de manière appropriée selon des critères connus les différents constituants du projet d'étude.</p>
<p>4.3.3. Appliquer les principes fondamentaux de fonctionnement d'éléments électroniques à semi-conducteurs d'usage courant utilisés dans l'environnement des automates programmables.</p> <p>Identifier selon leur caractéristiques, les systèmes intégrés de variation de la vitesse des machines électriques.</p>	CM	<p>Sur base d'une connaissance de la fonctionnalité des composants de base d'un automate, l'apprenant(e) choisit de manière appropriée, selon des critères et des caractéristiques qui lui sont donnés, les différents éléments (constituants et modules) à implanter dans un schéma.</p>
<p>4.3.4. <i>Choisir, en fonction des précisions d'un cahier des charges, les composants hydrauliques et pneumatiques d'un système automatisé.</i></p>	CEF/ CEP	
<p>4.3.5. Identifier la fonctionnalité des composants hydrauliques et pneumatiques intégrés dans les ensembles et sous-ensembles automatisés.</p>	CM	<p>Sur base d'une connaissance de la fonctionnalité des composants de base d'un automate, l'apprenant(e) choisit de manière appropriée, selon des critères et des caractéristiques qui lui sont donnés, les différents composants à implanter.</p>
<p>4.3.6. Identifier les caractéristiques des connexions (externes) d'un automate programmable.</p>	CM	

	4.3.7. Sélectionner et implanter dans des schémas les composants, les éléments, les sous-ensembles, le (ou les) automate(s) répondant aux prescriptions du cahier des charges, en appliquant rigoureusement les règles, les normes et les conventions en vigueur.	CM	L'apprenant(e) utilise judicieusement et efficacement les ressources disponibles (documentation, fichier de bibliothèque, ...). Les normes sont identifiées et utilisées de manière appropriée.
	4.3.8. Sélectionner et implanter des éléments, sous-ensembles et ensembles normalisés provenant de fichiers bibliothèques.	CM	
	4.3.9. Tracer et manipuler avec précision et efficacité les entités des schémas en utilisant les outils disponibles du logiciel. Utiliser rationnellement les aides spécifiques du logiciel.	CM	L'apprenant(e) : – assure la présence de tous les objets; – utilise les fonctions fondamentales du logiciel disponible avec une rationalité optimale.
	4.3.10. <i>Choisir la meilleure technique d'élaboration en tenant compte de toutes les contraintes inhérents à l'exploitation future des schémas.</i>	CEF/ CEP	
	4.3.11. <i>Elaborer les schémas avec la méthode la plus appropriée à l'organisation du bureau d'étude (utilisation des bases de données du bureau et des travaux antérieurs, modifications ultérieures, partage des tâches, ...).</i>	CEF/ CEP	
	4.3.12. Assurer la précision et l'exactitude.	CM	
	4.3.13. <i>Assurer la fiabilité du travail : développer l'habitude de vérifier en profondeur la réalisation de l'étude et de corriger avec la plus grande attention les schémas.</i>	CEF/ CEP	
4.4. Traiter les schémas.	4.4.1. Déterminer correctement et placer judicieusement tous les éléments quantitatifs, descriptifs et graphiques nécessaires à la compréhension du dessin et à l'exécution correcte du projet selon les normalisations en vigueur : caractéristiques des composants, des	CM	Les commandes sont utilisées judicieusement. La méthode appliquée est rationnelle. Le dessin est établi selon les normes, les représentations et les désignations en vigueur. La précision, la clarté, la compréhension sont assurées.

	câbles, tension, courant, références constructeur, repérages, ...		
	4.4.2. Créer des macros commandes.	CEF/ CEP	
	4.4.3. Utiliser des macros commandes.	CM	L'apprenant(e) utilise des macros commandes simples, disponibles.
4.5. Adapter un schéma.	4.5.1. Sélectionner le (les) schéma(s) concerné(s) par transfert sur le poste de travail.	CM	Les procédures de chargement des travaux sont respectées.
	4.5.2. Modifier un schéma existant pour répondre à de nouvelles exigences.	CM	Dans un cas simple, l'apprenant(e) réalise correctement l'adaptation selon les exigences techniques précisées et dans le respect des normalisation.
	4.5.3. Sauvegarder les données sur les supports adéquats en respectant les conventions en usage.	CM	
4.6. Achever le travail.	4.6.1. Effectuer les modifications nécessaires jusqu'à approbation définitive.	CEP	
4.7. Transmettre un fichier sur imprimante et/ou traceur graphique.	4.7.1. Sélectionner l'imprimante et/ou le traceur graphique. Equiper, entretenir (compétence de l'utilisateur) le périphérique. Remplacement des cartouches, introduction et placement du papier, nettoyage, ...	CM	L'imprimante ou le traceur graphique est préparé de manière appropriée.
	4.7.2. Sélectionner le format du papier en respectant les besoins, les consignes et/ou les usages.	CM	Les commandes appropriées à la gestion de l'espace papier sont utilisées efficacement.
	4.7.3. Contrôler la visibilité des couches dans chaque vue.	CM	
	4.7.4. Organiser la mise en page de manière esthétique et rationnelle, en exploitant les ressources du logiciel.	CM	
	4.7.5. Procéder à l'impression sur imprimante, sur	CM	La procédure de l'opération de transfert est respectée.

	traceur graphique.		
4.8. Réaliser des échanges de données (dessins et fichiers) entre différents logiciels.	4.8.1. Appliquer les procédures de transfert en vérifiant et/ou assurant la compatibilité entre logiciel.	CM	L'apprenant(e) exécute des transferts de dessins vers des logiciels utilitaires tels que traitements de texte, tableur, ...
4.9. Transmettre un fichier sur réseau informatique.	4.9.1. Utiliser efficacement le courrier électronique pour transmettre les documents, en respectant les procédures d'archivage en usage.	CM	
4.10. Terminer un travail	4.10.1. Appliquer les procédures prescrites pour terminer un travail sur un poste informatique.	CM	
	4.10.2. Ranger le poste de travail	CM	

Fonction 05 : Etablir la nomenclature, les plans de liaison, d'installation et de montage et finaliser le dossier

ACTIVITES DECRITES DANS LE(S) P.Q.	COMPETENCES DU (DES) PQ COMPLETEES ET PRECISEES	CLAS. COMP.	INDICATEURS DE MAÎTRISE DE COMPÉTENCES
5.1. Établir la nomenclature des matériels.	5.1.1. Utiliser les commandes spécifiques du logiciel spécialisé pour obtenir les listes et caractéristiques des matériels implantés. Appliquer les conventions en usage.	CM	L'apprenant(e) sera exercé à produire la nomenclature des matériels soit avec le logiciel spécialisé, soit avec un tableur ou un traitement de textes préparés spécifiquement.
	5.1.2. Assurer une vérification minutieuse de la production de la (des) liste(s).	CM	Une procédure de vérification est mise en œuvre.
	5.1.3. <i>Appliquer les procédures de transmission des données obtenues.</i>	CEF/ CEP	
5.2. Tracer les plans de câblage.	5.2.1. Tracer les plans de câblage à partir de plans fonctionnels des ensembles ou sous-ensembles à pourvoir, en respectant : – les contraintes spatiales et environnementales prescrites; – les propriétés des câbles utilisés; – les contraintes imposées par les ateliers de montage.	CM	L'apprenant doit pouvoir extraire un schéma de câblage d'un schéma de principe.
	5.2.2. Optimiser le câblage.	CM	
	5.2.3. <i>Utiliser les commandes du logiciel spécialisé.</i>	CEF/ CEP	
	5.2.4. <i>Assurer une vérification minutieuse en relation avec toutes les contraintes imposées.</i>	CEF/ CEP	
5.3. Etablir les listes des câbles (tenant et aboutissant) à destination de l'atelier de câblage.	5.3.1. <i>Utiliser les commandes spécifiques du logiciel spécialisé pour obtenir les listes des câbles borne à borne des appareillages. Appliquer les conventions en usage.</i>	CEF/ CEP	

	5.3.2. Assurer une vérification minutieuse de la procédure des fichiers.	CEF/ CEP	
	5.3.3. Appliquer les procédures de transmission des données obtenues.	CEF/ CEP	
5.4. Établir les listes des câbles et des matériels à destination des ateliers de préparation et de montage.	5.4.1. Utiliser les commandes spécifiques du logiciel spécialisé pour obtenir les listes des câbles et leurs caractéristiques (type normalisé, section, type de cosse, potentiel de service, longueur théorique). Appliquer les conventions en usage.	CEF/ CEP	
	5.4.2. Définir la longueur théorique utile des câbles et leurs caractéristiques techniques.	CEF/ CEP	
	5.4.3. Définir les types d'embout, les raccords devant être montés sur les câbles.	CEF/ CEP	
	5.4.4. Utiliser les commandes spécifiques du logiciel spécialisé pour obtenir les listes des appareillages et leurs caractéristiques (type normalisé, potentiel de service) implantés dans l'unité étudiée. Appliquer les conventions en usage.	CEF/ CEP	
	5.4.5. Assurer une vérification minutieuse de la production des fichiers.	CEF/ CEP	
	5.4.6. Appliquer les procédures de transmission des données obtenues.	CEF/ CEP	

Fonction 06 : S'intégrer à la vie professionnelle

ACTIVITES DECRITES DANS LE(S) P.Q.	COMPETENCES DU (DES) PQ COMPLETEES ET PRECISEES	CLAS. COMP.	INDICATEURS DE MAÎTRISE DE COMPÉTENCES
6.1. Appliquer des règles de protection et de prévention au travail, ainsi que la législation relative à l'environnement.	6.1.1. <i>Connaître et respecter, dans la spécificité du secteur professionnel, la législation, la réglementation générale et les recommandations particulières relatives à la protection individuelle et collective des travailleurs en matière de protection et prévention au travail.</i>	CEP	
	6.1.2. <i>Porter une tenue vestimentaire appropriée en respectant les règles de sécurité.</i>	CEF/ CEP	<i>Particulièrement lors des visites de chantier ou d'atelier l'apprenant(e) porte la tenue vestimentaire adéquate en respect des règles de protection et prévention au travail.</i>
	6.1.3. Développer un esprit de prévention des risques d'accident de travail et des risques pour la santé.	CM	
	6.1.4. Respecter le règlement relatif à l'utilisation de l'énergie électrique (RGIE) propre à la profession.	CM	Les branchements et installations électriques de son poste de travail sont réalisés et vérifiés dans le respect des règlements en vigueur.
	6.1.5. Respecter les règles et les législations en vigueur, en matière de protection de l'environnement.	CM	
6.2. Communiquer.	6.2.1. Lire et utiliser le vocabulaire technique adéquat.	CM	Les nomenclatures sont rédigées en termes adéquats.
	6.2.2. Interpréter les documents en anglais technique.	CM	L'anglais technique usuel dans le domaine concerné est appliqué, toute documentation à l'appui.
	6.2.3. Transcrire les textes d'un dessin dans un anglais technique adéquat.	CM	Avec l'aide éventuelle d'un dictionnaire technique spécialisé en langue anglaise, la terminologie correcte est respectée.

	6.2.4. Transmettre un message oral ou écrit de manière précise et compréhensible par toutes les personnes concernées.	CM	Le document approprié est rédigé correctement avec propreté et lisibilité, sans faute de vocabulaire, d'orthographe ni de grammaire. Le message oral est compréhensible.
	6.2.5. Poser les questions adéquates et pertinentes aux personnes concernées pour compléter et/ou clarifier les informations.	CM	L'apprenant(e) s'organise pour noter les questions à poser. Il/elle utilise un vocabulaire approprié et adapté à l'interlocuteur.
	6.2.6. Utiliser judicieusement et correctement les moyens tels que : téléphone, télécopieur, courrier électronique, réseau informatique ...	CM	En situation réelle ou simulée, l'apprenant(e) utilise correctement les éléments essentiels de logiciels utilitaires tels que traitement de textes (demande de renseignements, rapport d'intervention, ...), base de données d'informations, tableur (bordereau, ...).
6.3. S'intégrer dans une équipe de travail.	6.3.1. <i>Traiter et transmettre spontanément les informations. Accepter les contraintes inhérentes à la répartition des tâches. Savoir écouter les autres. Respecter les collègues et le travail des autres. Faire preuve de diplomatie, d'empathie.</i>	CEP	
6.4. Assurer la qualité du travail et le développement de l'entreprise.	6.4.1. <i>S'imposer de la rigueur dans le travail :</i> – <i>Planifier ses activités.</i> – <i>Assurer le bon suivi des travaux entamés et respecter les délais souhaités.</i> – <i>Avoir le souci du détail.</i> – <i>Etre ponctuel et persévérant.</i> – <i>Développer son autonomie, sa motivation.</i>	CEP	
	6.4.2. <i>S'inscrire dans une démarche permanente de formation continue. S'adapter de manière permanente aux évolutions techniques et aux nouvelles technologies du métier.</i>	CEF/ CEP	
	6.4.3. <i>Assurer la qualité :</i> – <i>Analyser son travail en termes de résultats (positifs et négatifs).</i>	CEP	

	<p>– <i>Evaluer son travail en terme de qualité et de quantité en relation avec les objectifs fixés.</i></p>		
--	--	--	--