

FABRICATION MÉCANIQUE

- **DESSINATRICE ET DESSINATEUR**
 - **DESSINATRICE-CONCEPTRICE
ET DESSINATEUR-CONCEPTEUR
EN MÉCANIQUE INDUSTRIELLE**
-

RAPPORT D'ANALYSE DES SITUATIONS DE TRAVAIL

NOVEMBRE 1997

FABRICATION MÉCANIQUE

- **DESSINATRICE ET DESSINATEUR**
 - **DESSINATRICE-CONCEPTRICE
ET DESSINATEUR-CONCEPTEUR
EN MÉCANIQUE INDUSTRIELLE**
-

***RAPPORT D'ANALYSE DES
SITUATIONS DE TRAVAIL***

Équipe de production

L'analyse de situation de travail s'est effectuée sous la responsabilité des personnes suivantes :

Denis Laroche

Claude Proulx

Responsables du secteur de formation

Fabrication mécanique

*Direction générale de la formation
professionnelle et technique*

Yves Brousseau

Coordonnateur

CS Saint-Hyacinthe

Bertrand Péloquin

Coordonnateur

Cégep Sorel-Tracy

Julie Audet

Conseillère en élaboration de programmes

Animatrice et rédactrice du rapport

Louise Blanchet

Conseillère en élaboration de programmes

Secrétaire d'atelier

Révision linguistique

Charlotte Gagné

*Direction générale de la formation
professionnelle et technique*

Renée Fortin

Saisie du texte

*Direction générale de la formation
professionnelle et technique*

Remerciements

La réalisation de cet ouvrage a été rendue possible grâce à la participation de nombreuses personnes et de plusieurs organismes.

La Direction générale de la formation professionnelle et technique du ministère de l'Éducation tient à souligner le nombre et la qualité des renseignements fournis par les personnes consultées. Elle tient à remercier, de façon particulière, les spécialistes de la profession qui ont si généreusement accepté de participer à cette analyse de situations de travail, contribuant ainsi à préciser certains aspects de métiers particuliers. Nous tenons aussi à les remercier d'avoir si généreusement accepté de participer à cette analyse malgré leur emploi du temps fort chargé. Une liste des spécialistes des professions et des observateurs présents à l'atelier apparaît à la page suivante.

Composition de l'atelier

Les personnes suivantes ont participé à l'atelier d'analyse de situation de travail des dessinatrices et des dessinateurs ainsi que des dessinatrices-conceptrices et des dessinateurs-concepteurs en mécanique industrielle. Cet atelier s'est tenu à Québec les 1^{er}, 2 et 3 mai 1997.

Participant·es et participant·s

Yvan Arpin
Stelco McMaster ltée

Dominique Boucher
GCM Consultants inc.

Normand Brouillard
Les systèmes BMH ltée

Mag Émond
Airex ltée

Richard Fortier
Le Groupe S.M. inc.

Luc Gilbert
CIMA Plus

Marcel Guérette
Moody SI

Jean-Pierre Lapointe
Quadco Équipement inc.

Diane L'Heureux
Souci International

Claude Maurais
Andritz Sprout-Bauer ltée

Serge Ouellet
Trebor Allan inc.

Daniel Péloquin
Hatch & Associés

Maurice Turcotte
M.T. Concept inc.

Observateurs

Guy Larente
CS Chomedey-de Laval

Denis Laroche
Ministère de l'Éducation

Bertrand Péloquin
Cégep Sorel-Tracy

Claude Proulx
Ministère de l'Éducation

René Tousignant
Cégep de Trois-Rivières

Jacques Tremblay
Collège Shawinigan

Présentation générale

L'analyse de situation de travail a pour but de préciser les compétences sur lesquelles s'appuient les objectifs d'un programme. Elle est le reflet fidèle du consensus établi par un groupe de spécialistes du marché du travail concernant la description d'un ou de plusieurs métiers. Dans un souci d'amener les diplômées et les diplômés de la formation professionnelle et technique à exercer de façon compétente le métier auquel ils auront été préparés, le ministère de l'Éducation a fait appel à des spécialistes de la profession pour en décrire à la fois le contenu et les exigences. Réunis autour d'une même table, ces spécialistes se sont entendus sur une définition commune des fonctions de travail; ils en ont précisé les tâches et les opérations en plus d'en établir les conditions de réalisation. Voilà, en somme, ce dont fait état le présent rapport.

Le schéma ci-contre permet de situer *l'analyse de situation de travail* parmi l'ensemble des productions liées aux programmes d'études.

Le ministère de l'Éducation prend l'initiative de diffuser ces rapports afin d'informer ses partenaires des travaux en cours et des orientations que prendront les programmes une fois élaborés. Ils pourront également être utilisés par les commissions scolaires et les cégeps à des fins d'information scolaire et professionnelle, de promotion des programmes d'études, de préparation d'offres de service en formation sur mesure en entreprise, etc.

Productions liées au processus d'élaboration de programmes

A- Recherche et planification

- Orientations pour le développement du secteur
- Répertoire des profils de formation professionnelle
- Planification quinquennale
- Étude préliminaire

B- Production des programmes

- **Rapport d'analyse de situation de travail**
- Précision des orientations et des objets de formation
- Programme d'études

C- Soutien des programmes (Formation professionnelle seulement)

- Guide d'organisation pédagogique et matérielle
- Guide pédagogique
- Guide d'évaluation

Table des matières

Introduction	1
1 Description générale des fonctions	5
1.1 Renseignements généraux	5
1.1.1 Fonctions de travail et appellations d'emploi	5
1.1.2 Champs d'activités	5
1.1.3 Limites des fonctions étudiées	6
1.2 Définition des fonctions	7
1.3 Conditions d'exercice des fonctions	8
1.3.1 Nature du travail	8
1.3.2 Conditions et environnement de travail	9
1.3.3 Conditions d'entrée sur la marché du travail	10
1.3.4 Emploi et rémunération	11
1.3.5 Présence des femmes dans la profession	12
1.4 Profil de la dessinatrice et du dessinateur et de la dessinatrice-conceptrice	12
1.5 Tendances et perspectives	14
2 Description du travail	17
2.1 Renseignements généraux	17
2.1.1 Tâches, opérations des dessinatrices et dessinateurs	17
2.1.2 Tâches, opérations et sous-opérations des dessinatrices- conceptrices et des dessinateurs-concepteurs	22
2.1.3 Processus de travail	40
2.1.4 Importance relative des tâches	43
2.2 Renseignements complémentaires	46
2.2.1 Conditions d'exécution des tâches et critères de performance	46
3 Habiletés et comportements transférables	69
3.1 Liste des habiletés cognitives	69
3.2 Liste des habiletés psychomotrices	77
3.3 Listes des comportements socioaffectifs	80
3.4 Liste des habiletés perceptives	82
3.5 Habiletés et comportements reliés aux nouvelles organisations du travail	84
4 Suggestions concernant la formation	87
4.1 Conditions matérielles et physiques	87
4.2 Organisation des activités d'apprentissage	87
4.3 Séquence des apprentissages	87
4.4 Protocole d'entente avec le milieu de travail	87
4.5 Les programmes	88
ANNEXE : Santé et sécurité en fonction des tâches et des opérations de la dessinatrice et dessinateur, dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur en mécanique industrielle	

Introduction

Ce rapport a pour but de colliger et de structurer l'information recueillie au cours de l'atelier d'analyse de situations de travail tenue les 1^{er}, 2 et 3 mai 1997 à Québec. Cet atelier portait sur la fonction de travail de dessinatrice et dessinateur ainsi que sur celle de dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur en mécanique industrielle. Les deux fonctions ont été étudiées simultanément tout au long des travaux de l'atelier afin de faciliter l'harmonisation des programmes par la suite.

Le rapport présente d'abord une description générale des fonctions en cause. Il en trace ensuite le portrait en décrivant de façon exhaustive les tâches accomplies dans chacune d'elles. Il mentionne également les habiletés et les comportements à maîtriser pour les occuper convenablement. Finalement, il présente les suggestions concernant la formation formulées par les spécialistes présents à l'atelier.

Les prochaines étapes du processus d'élaboration des programmes repose en majeure partie sur la justesse de l'information contenue dans ce rapport. Tous les renseignements qu'il contient représentent, le plus fidèlement possible, les données recueillies au cours de cette rencontre d'analyse de situations de travail.

1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES FONCTIONS

1.1 Renseignements généraux

1.1.1 Fonctions de travail et appellations d'emploi

Dessinatrice et dessinateur

L'une des fonctions de travail à l'étude concerne les **dessinatrices** et les **dessinateurs** de mécanique en milieu industriel à qui on confie les tâches directement associées au dessin. Cette appellation, qui est la plus fréquemment utilisée en entreprise, est donc retenue par le groupe pour désigner cette personne.

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

La deuxième fonction de travail vise la conception en mécanique industrielle. Diverses appellations comme designer, conceptrice ou concepteur, technicienne ou technicien en dessin assisté par ordinateur (DAO) et dessinatrice-conceptrice, dessinateur-concepteur sont employées pour désigner ces personnes. D'un commun accord, il est convenu d'adopter **dessinatrice-conceptrice** ou **dessinateur-concepteur**.

Pour certaines entreprises, cette fonction est découpée en trois catégories soit débutant, intermédiaire et supérieur. La dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur sans expérience commence d'abord au dessin puis selon ses capacités, elle ou il gravira les échelons de la conception. Cette analyse de la situation de travail porte sur la profession de la personne ayant atteint le niveau intermédiaire, c'est-à-dire celle qui a travaillé à titre de dessinatrice ou dessinateur pendant quelques années avant d'accéder à la conception. Le portrait de cette travailleuse ou de ce travailleur couvre les trois premières années de travail en conception.

1.1.2 Domaines de travail

Les dessinatrices et les dessinateurs autant que les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs se retrouvent dans trois catégories d'entreprises : les usines qui fabriquent des objets de mécanique industrielle; les firmes de consultation comme les bureaux d'ingénieurs, ainsi que les entreprises où la fabrication mécanique est une activité de soutien à la production. On rencontre cette troisième catégorie dans les industries agro-alimentaires, les industries du papier et des produits en papier, les industries chimiques et d'autres. Ces entreprises peuvent être de petite, de moyenne ou de grande envergure.

Dans les usines de fabrication, le rôle de la dessinatrice-conceptrice ou du dessinateur-concepteur consiste à concevoir, à modifier ou à améliorer le produit mécanique fabriqué par l'entreprise ainsi que l'équipement et l'outillage nécessaires à la fabrication de ce produit.

Dans les bureaux d'ingénieurs, la personne assume en plus un rôle de conseiller auprès de l'entreprise cliente pour l'aider à résoudre des problèmes et à trouver la solution la plus appropriée à ses besoins. Les firmes de consultation peuvent se spécialiser dans un domaine en particulier comme les usines de béton, les produits électriques, les pâtes et papier ou encore être multidisciplinaires.

Dans les usines où la fabrication mécanique est une activité de soutien, la personne s'occupe uniquement du matériel nécessaire à la fabrication du produit pour l'entretenir, le modifier ou en concevoir de nouveaux composants.

Les secteurs d'activité dans lesquels pratiquent les dessinatrices et les dessinateurs ainsi que les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs sont variés. Ce peut être en fabrication de produits métalliques, en transformation des métaux ferreux et non ferreux, en machinerie, en produits électriques et électroniques, en sidérurgie, en pétrochimie, en matériel de transport et en récupération de déchets industriels et domestiques. Ils

comprennent autant les secteurs primaire et secondaire que le secteur tertiaire. Ces entreprises peuvent être vouées aussi bien à la transformation des métaux en produits semi-finis ou finis qu'à la fabrication de produits, à l'assemblage des composants d'un produit ou à l'entretien de machinerie. Certaines entreprises s'occupent également de l'installation de cette machinerie.

Parmi les produits fabriqués, les spécialistes de la profession ont cité la conception de machinerie pour différentes usines, de pièces pour le matériel de transport ou les véhicules de loisirs, de tuyauterie, des moules, de barres d'acier, de matériel forestier, de systèmes de ventilation, de pièces pour les centrales électriques, d'équipement de manutention, d'outillage - les gabarits, les matrices, les poinçons, les outils ainsi que d'objets mécaniques de consommation tels que lampadaires, objets ornementaux, jouets, etc.

Avec la mondialisation des marchés, les entreprises se tournent de plus en plus vers le commerce international. On nomme les États-Unis et le Mexique, les pays sud-américains, asiatiques et européens sans en dresser toutefois une liste exhaustive.

Pour situer les deux fonctions à l'étude dans le processus de production en industrie, il nous a semblé utile d'en établir les grandes étapes et de les camper à l'intérieur du processus.

À la suite de la demande d'un client, l'entreprise procède à une étude de faisabilité où un concept initial est ébauché par le bureau d'étude appelé aussi service d'ingénierie. Par la suite, le projet est acheminé vers le bureau des estimations pour être finalement soumis à la cliente ou au client. Si le projet est adopté, le processus de production débute. Au bureau d'étude, on conçoit le produit dans ses moindres détails. Au bureau des méthodes, on planifie la production et les méthodes qui seront utilisées. À l'atelier, on met en branle la

fabrication du produit qui sera inspecté par les responsables du contrôle de la qualité.

Autour de ces grandes étapes du processus

gravitent d'autres services comme l'administration, le marketing, l'entretien, la recherche et le développement.

Selon l'envergure de la compagnie et ses modes d'organisation du travail, ces grandes étapes du processus peuvent se succéder ou être traitées simultanément pour certaines parties du processus. Le bureau d'études peut être composé de l'ingénieure ou de l'ingénieur, d'une ou de plusieurs personnes attirées à la conception ainsi que de dessinatrices ou de dessinateurs.

Les fonctions de travail qui y sont attachées peuvent être assumées par une seule personne ou relever de différents services selon l'envergure de l'entreprise.

La dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur peut entretenir des liens étroits avec le bureau des estimations pour fournir un soutien technique. Dans certaines entreprises, elle ou il assume cette fonction. De plus, tout au long de la conception, elle ou il doit tenir compte de chacune des étapes ultérieures à la conception afin de réaliser un produit qui répond aux normes de fabrication de sa compagnie. Ces spécialistes doivent également se préoccuper de l'entretien du produit à concevoir.

1.1.3 Limites des fonctions étudiées

Au bureau d'étude, la fonction de dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur se situe entre la dessinatrice ou le dessinateur d'une part et l'ingénieure ou l'ingénieur d'autre part. Tout au long des travaux de l'analyse de situations de travail, un soin particulier a été apporté à cette distinction afin de bien camper ces trois fonctions de travail. Ainsi, il a été clairement défini que la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur collaborent à la conception avec les ingénieures et les ingénieurs lorsque ces deux postes se trouvent dans une même compagnie. L'approbation finale des projets relève cependant de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Selon l'envergure de la compagnie et le partage des fonctions, l'un ou l'autre peut être

chargé de projet avec la responsabilité notamment de superviser l'équipe de dessinatrices et de dessinateurs.

1.2 Définition des fonctions

Après discussion sur les propositions de définitions qui leur ont été présentées, les spécialistes de la profession se sont entendus sur les définitions qui suivent. Elles et ils ont tenu à préciser que le pneumatique, l'hydraulique, l'électricité et l'électronique sont intimement liées à la mécanique industrielle puisque la majorité des systèmes conçus allient une ou plusieurs de ces composantes. Avec le temps, les dessinatrices-conceptrices ou les dessinateurs-concepteurs développent une de ces spécialités.

Dessinatrice ou dessinateur

Employée ou employé des services en ingénierie industrielle, la dessinatrice ou le dessinateur effectue des dessins d'ensemble, d'assemblage et de détail ainsi que des schémas et des croquis illustrant des pièces de mécanique industrielle devant servir à la fabrication de machinerie, d'outillage, de matériel de transport ou de manutention et de tout autre objet de construction mécanique. Elle ou il doit également effectuer des relevés de dimensions sur des pièces existantes. Elle ou il travaille à l'aide du matériel de dessin conventionnel et informatisé.

Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur

Technicienne ou technicien du domaine de l'ingénierie industrielle, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur conçoit et dessine divers composants de mécanique industrielle. Elle ou il est appelé à améliorer ou à adapter des produits existants en plus d'en concevoir de nouveaux à partir de besoins à satisfaire. Elle ou il travaille en

étroite collaboration avec l'équipe d'ingénieures ou d'ingénieurs et peut être chargé de projets.

Son travail consiste à préparer des estimations; à choisir des matériaux et des composants; à effectuer des calculs de résistance des matériaux qui devront être approuvés par l'ingénieure ou l'ingénieur; à tracer des croquis à main levée et des schémas; à réaliser ou à superviser la production des dessins de conception et de fabrication. Elle ou il travaille à l'aide du matériel de dessin conventionnel et informatisé et assure le suivi du projet à partir du concept original.

1.3 Conditions d'exercice des fonctions

1.3.1 Nature du travail

Pour les deux fonctions à l'étude, les travailleuses et les travailleurs traitent des données et travaillent avec des personnes et des choses. Cependant, les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs doivent communiquer avec un plus grand nombre de personnes compte tenu de leurs responsabilités dans l'entreprise.

Dessinatrice ou dessinateur

La dessinatrice ou le dessinateur rassemble des données ou reçoit de l'information, l'ordonne, l'interprète, en fait la synthèse et la classe. Régulièrement, elle ou il doit saisir des données et de l'information à l'aide de l'ordinateur pour une mise à jour des dessins. Elle ou il doit également comparer des données à partir d'un dessin existant. Pour tracer ses dessins, elle ou il doit effectuer notamment des calculs de géométrie, de trigonométrie, de poids et de volume. Elle ou il calcule également la quantité de matériel nécessaire pour un projet à partir des dessins.

Elle ou il travaille avec du matériel à dessin, des instruments de mesure et des dessins de toutes sortes qu'elle ou il doit manipuler soigneusement. La plupart des entreprises travaillent exclusivement à l'aide de matériel informatisé. C'est le cas pour neuf personnes du groupe sur treize. Les quatre autres emploient, à l'occasion, le matériel conventionnel comme la planche à dessin et ses accessoires.

En plus de la manipulation de ce matériel, la personne doit faire fonctionner les appareils de son poste de travail, soit l'ordinateur et ses périphériques, l'imprimante, le télécopieur et le modem. Elle ou il doit également régler les paramètres de logiciels, principalement les

logiciels de dessin assisté par ordinateur. Finalement, à l'aide de son matériel, elle ou il trace des croquis et des schémas d'assemblage, d'instrumentation, de procédés et autres qui serviront à réaliser des dessins d'ensemble, d'assemblage et de détail pour des machines, des pièces ou de l'outillage.

La dessinatrice ou le dessinateur travaille en étroite collaboration avec les personnes du bureau d'étude, ce qui l'amène à discuter des projets en cours, à expliquer et à défendre son point de vue. Elle ou il entretient des échanges de fréquence moyenne avec sa supérieure ou son supérieur immédiat ainsi qu'avec ses collègues. Occasionnellement, elle ou il doit s'enquérir de certaines données auprès du personnel de l'usine et de spécialistes rattachés à d'autres disciplines comme l'électricité ou l'électronique. Elle ou il doit également communiquer avec des fournisseurs. Parfois, une dessinatrice ou un dessinateur d'expérience devra entraîner une personne nouvellement engagée.

Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur

Ces personnes traitent les mêmes données que la dessinatrice ou le dessinateur et doivent de surcroît les analyser pour prendre des décisions éclairées. Les calculs sont également plus complexes. Ils peuvent porter sur les contraintes, la dilatation thermique, les tolérances, la vitesse, la puissance ou la productivité d'une machine. La supervision d'une ingénieure ou d'un ingénieur est alors nécessaire.

Au matériel utilisé par les dessinatrices et les dessinateurs et aux logiciels de dessin assisté par ordinateur (DAO), on doit ajouter les logiciels de conception (CAO).

Ces spécialistes travaillent en étroite collaboration avec l'ingénieure ou l'ingénieur et

communiqué régulièrement avec ses pairs et avec les dessinatrices ou les dessinateurs sous sa responsabilité lorsque c'est le cas. Il fait appel à des spécialistes de disciplines complémentaires pour des projets plus complexes dépassant son expertise, soit en électronique, en électricité ou autre. Il communique également avec des clients, des fournisseurs, des sous-traitants et des fabricants. Il est donc appelé à discuter des projets en cours et à expliquer son point de vue. Finalement, il doit signaler à son employeur ou à l'équipe de travail toute information susceptible d'aider au développement de la compagnie. Il doit également effectuer l'entraînement de personnel à l'occasion.

1.3.2 Conditions et environnement de travail

Certaines conditions de l'environnement de travail sont communes aux deux fonctions à l'étude, soit le lieu de travail, les dangers potentiels ainsi que les normes à respecter. D'autres varient selon la profession comme les responsabilités, le travail solitaire ou en équipe et les sources de stress. Nous présentons d'abord les caractéristiques communes pour ensuite préciser ce qui est spécifique à chacune des deux fonctions à l'étude.

Le travail principal est effectué dans un bureau propre et climatisé, près de l'usine de production. L'usine ou les chantiers sont parfois malpropres, mal chauffés ou surchauffés et bruyants. Ils sont aussi le site de vibrations et recèlent des odeurs, des poussières et des fumées. Le type de production et de gestion de l'entreprise influe sur ces facteurs.

Les dangers que présente l'environnement de travail sont les mêmes pour les dessinatrices et

les dessinateurs que pour les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs. On rencontre peu de risques dans les bureaux si ce n'est de ceux associés à la qualité d'éclairage, à l'écran cathodique et aux postures de travail. Le haut niveau de stress peut engendrer des **burnout**. Par ailleurs, les travailleuses et les travailleurs s'exposent à tous les dangers des usines et des chantiers lorsqu'elles ou ils s'y rendent pour des visites. Les spécialistes des professions présents mentionnent que les risques d'accident ont beaucoup diminué grâce au contrôle serré qu'exerce la CSST et aux nouvelles règles de gestion adoptées par les entreprises en ce qui a trait à la qualité de l'environnement de travail.

Les normes à respecter sont nombreuses. Les spécialistes de la profession présents nomment les normes de la CSST et de l'environnement, celles des fabricants et du Code du bâtiment bref, les normes qui doivent être respectées en ingénierie. De plus, la certification s'ajoute aux directives particulières de chaque usine. Les entreprises doivent également respecter les normes des pays avec qui elles font affaire. Par exemple, les normes sismiques sont particulièrement élevées en Colombie et doivent être appliquées à l'installation d'usines.

Dessinatrice et dessinateur

Lorsque la dessinatrice ou le dessinateur acquiert une certaine expérience, on lui confie la responsabilité de se rendre à l'occasion en usine ou sur les chantiers, soit pour relever des mesures ou pour effectuer certaines vérifications concernant l'installation de matériels.

La dessinatrice ou le dessinateur travaille seul pour environ 70 p. 100 de son temps contre 30 p. 100 en usine ou avec l'équipe de travail.

Elle ou il a la responsabilité immédiate d'organiser son travail afin de respecter les échéances et d'assurer la qualité de ses dessins. On ne lui accorde qu'une faible autonomie, les prises de décisions relèvent plutôt de sa supérieure immédiate ou de son supérieur immédiat.

Parmi les principales sources de stress, on note les contraintes de temps en raison des échéanciers de plus en plus serrés et des standards de qualité accrus par la compétitivité. Le travail à reprendre à cause de changements de dernière minute avec les mêmes délais de production occasionnent des frustrations. On souligne également le peu de reconnaissance au regard du travail effectué. Finalement, le manque d'information concernant le projet dans son ensemble nuit à l'accomplissement du travail.

Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur

Elle ou il partage son temps entre le bureau, l'usine ou le chantier. Elle ou il doit d'abord cerner le problème et le contexte du projet, que ce soit par l'observation du procédé de fabrication ou du climat politique et humain qui l'entoure. Elle ou il doit y effectuer des relevés, vérifier la faisabilité du projet, vérifier les travaux sur les chantiers, rencontrer les équipes de travail, trouver les problèmes et leur apporter les correctifs qui s'imposent.

La dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur travaille avec d'autres personnes dans une proportion d'environ 70 p. 100 de son temps contre 30 p. 100 pour le travail solitaire.

Elle ou il a la responsabilité d'organiser son travail, de faire des interventions auprès de la clientèle, des fournisseurs et des fabricants, de choisir les matériaux, de surveiller l'applica-

tion des normes et de vérifier la conformité du produit avec les dessins durant la fabrication. Dans plusieurs situations, son rôle consiste à trouver des solutions économiques et applicables qui seront discutées avec l'ingénieure ou l'ingénieur de qui relève la prise de décision. De plus, selon son expérience, ses capacités, le degré de confiance de l'ingénieure ou de l'ingénieur et le style de gestion de l'entreprise, on lui confie des responsabilités de plus ou moins grande envergure.

Parmi les principales sources de stress, on relève également les contraintes de temps en raison d'échéanciers de plus en plus serrés et de standards de qualité accrus par la compétitivité. Lorsqu'elle ou il est chargé de projets, ceux-ci engendrent des tensions provenant notamment du contrôle des coûts, de la supervision d'équipes de dessinatrices et de dessinateurs, des risques d'erreurs et d'oublis, de la responsabilité de la vérification finale du produit et des nombreux problèmes à résoudre.

1.3.3 Conditions d'entrée sur le marché du travail

Certaines conditions d'entrée sur le marché du travail sont les mêmes pour les deux fonctions. Par exemple, les dessinatrices et les dessinateurs de même que les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs doivent se soumettre à une période de probation variant de trois à six mois. Aucune carte de qualification et aucune adhésion à une corporation ou à une association ne sont requises. Les employés sont rarement syndiqués selon les spécialistes des professions présents.

Dessinatrice et dessinateur

L'expérience dans le domaine de la mécanique et le diplôme d'études professionnelles

sont les plus importants critères de sélection. On mentionne que l'âge, les connaissances acquises, la capacité d'utiliser les logiciels et l'établissement d'enseignement d'où provient la personne influent également sur la sélection des candidates et des candidats. Au cours des sessions de sélection, les personnes doivent démontrer leurs connaissances et leurs habiletés par un test de dessin.

Parmi les qualités recherchées par les employeurs, on nomme l'exactitude, la minutie, la rapidité, la patience, la facilité à communiquer, l'esprit de décision, la capacité de s'adapter à son environnement de travail, la facilité à travailler en équipe, la perception spatiale et la propreté.

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

Dans la plupart des entreprises, on exige un diplôme d'études collégiales, un minimum de trois années d'expérience en dessin, de l'expérience en mécanique et l'utilisation du français et de l'anglais, surtout dans la région de Montréal. Comme la dessinatrice et le dessinateur, elle ou il est également soumis à un test de dessin au cours des sessions de sélection.

Aux qualités mentionnées pour la dessinatrice ou le dessinateur s'ajoutent la capacité d'argumenter et de convaincre, l'ingéniosité et la créativité, la débrouillardise, la capacité de trouver des solutions rapidement, la perception spatiale ainsi que le souci de la rentabilité et du rapport qualité/prix.

La personne aborde sa carrière par le dessin pour une période de deux à trois ans. Selon ses capacités personnelles et sa performance, on lui confie progressivement des responsabilités

de conception.

1.3.4 Emploi et rémunération

La conjoncture économique déstabilise le marché de l'emploi. On observe une tendance à embaucher du personnel surqualifié à moindre coût ou pouvant accomplir, avec l'expérience, l'ensemble des tâches du bureau d'étude.

Les possibilités d'avancement dans ce domaine sont excellentes dans la mesure où la personne désire se perfectionner et progresser dans sa carrière. Les échelons sont variés, dessinatrice ou dessinateur; dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur débutant, intermédiaire, supérieur et chef d'entreprise. La personne peut également se spécialiser dans l'achat, la vente, la planification, l'estimation, le contrôle de la qualité et atteindre les postes de direction. De plus, le travail autonome et la sous-traitance prennent de plus en plus d'ampleur.

Les périodes de pointe varient selon les carnets de commande de l'entreprise. Bien que les employeurs cherchent à garder leur personnel, certaines entreprises doivent procéder à des mises à pied temporaires pour maintenir le seuil de rentabilité de l'entreprise. Comme la dessinatrice-conceptrice et le dessinateur-concepteur est plus polyvalent, ces mises à pied affectent davantage les dessinatrices et les dessinateurs.

Voici quelques indications concernant chacune des deux fonctions de travail à l'étude.

Dessinatrice et dessinateur

Compte tenu de la conjoncture économique, les perspectives d'emploi sont moins bonnes

pour les dessinatrices et les dessinateurs que pour les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs. Certaines entreprises préfèrent cependant embaucher des dessinatrices et des dessinateurs lorsque la tâche se limite au dessin.

La semaine de travail normale varie entre 35 et 42 heures selon un horaire fixe ou irrégulier déterminé par l'entreprise. Le temps supplémentaire est courant dans ces milieux surtout à l'approche des échéances et lorsque le projet le requiert.

La rémunération de base se situe entre neuf et dix dollars l'heure pour les diplômées et les diplômés d'un DEP et entre neuf et treize dollars pour les titulaires d'un DEC. Ces derniers progresseront plus rapidement dans l'échelle salariale. Chez les dessinatrices et les dessinateurs plus expérimentés, le salaire se situerait à treize dollars l'heure.

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

Les perspectives d'emploi sont excellentes, compte tenu de la rareté des spécialistes sur le marché du travail.

1.4 Profil de la dessinatrice et du dessinateur et de la dessinatrice-conceptrice et du dessinateur-concepteur

Aptitudes

Les deux fonctions requièrent des aptitudes similaires, la principale étant celle des mathématiques. La perception spatiale, c'est-à-dire la capacité de visualiser et d'imaginer l'objet en trois dimensions et l'objet fini; la capacité d'apprendre; l'aptitude à l'expression

verbale; la perception des formes et des écritures; la coordination des yeux, des mains et des doigts; la dextérité digitale et manuelle sont les principales aptitudes associées à ce type de travail.

1.3.5 Présence des femmes dans la profession

On observe actuellement une tendance à la hausse en ce qui a trait à la présence de dessinatrices dans le milieu. Selon une estimation des participantes et des participants, la proportion serait actuellement de 20 p. 100. Du côté de la conception, cette proportion descendrait à 5 p. 100. On attribue cet état de fait au peu d'intérêt que les filles manifestent pour la formation en fabrication mécanique.

Facteurs d'intérêt

Dessinatrice et dessinateur

- Tel que mentionné, la personne doit aimer travailler avec des données, des choses et des personnes. Le côté technique l'emporte cependant sur le facteur humain bien que la personne doive de plus en plus travailler en équipe.
- Le dessin implique la capacité d'abstraction pour faire jaillir les idées et la capacité de traduire ces idées en réalisations concrètes. La personne doit donc aimer le travail abstrait, créateur et innovateur de même que le travail concret, organisé, diversifié, devant être exécuté selon des directives et se traduisant par des résultats tangibles.
- La personne doit également aimer travailler avec précision à l'intérieur de limites, de tolérances et de normes établies.

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

- La personne doit aimer travailler autant avec des personnes, des données qu'avec des choses. Le facteur humain compte donc autant dans la profession que les facteurs scientifiques et techniques.
- La conception exige une capacité

d'abstraction encore plus élevée pour faire jaillir les idées. Elle demande également la capacité de traduire ces idées en réalisations concrètes. La personne doit donc aimer le travail abstrait, créateur et innovateur de même que le travail concret, organisé et diversifié, se traduisant par des résultats tangibles.

- Elle doit savoir recevoir des directives de sa supérieure ou de son supérieur immédiat, et en donner à son équipe.
- Elle doit aimer les travaux qui confèrent du prestige et entraînent l'estime.
- Elle doit aimer planifier, diriger, contrôler et organiser les étapes du projet dont il ou elle est chargé.
- Elle doit aimer argumenter et faire valoir son point de vue.
- Elle doit être capable de travailler dans des situations critiques et imprévues qui surviennent en cours de production.
- Elle doit aimer travailler avec précision à l'intérieur de limites, de tolérances et de normes établies.
- Elle doit aimer porter des jugements sur la qualité des travaux.
- Elle doit aimer prendre des initiatives.

1.5 Tendances et prospectives

L'essor de l'informatique, l'ouverture des marchés et l'avènement de la qualité totale ont entraîné un changement de mentalité de la clientèle, une réorganisation du monde du travail et une compétitivité accrue. Devant les exigences élevées de la clientèle, la diminution des coûts et des délais d'une part et le plafonnement des prix d'autre part, les entreprises sont contraintes à revoir leurs processus de travail, à adopter des normes de qualité et à améliorer l'exécution des tâches.

Différents changements affectent également le travail, soit le développement accéléré de l'informatique comprenant les logiciels et les matériels, les normes accrues en sécurité et en environnement, les normes ISO ainsi que les nouveaux matériaux tels que la mousse de silicone, les composites et les alliages.

Les nouveaux modes d'organisation du travail ont également une incidence sur la culture actuelle des entreprises. Ils se caractérisent notamment par le travail en équipe multidisciplinaire, la participation des employés aux profits et aux décisions, l'utilisation de la sous-traitance et la diminution du personnel en raison de la performance de l'équipement.

Les employeurs exigent donc une performance supérieure et la polyvalence de la part de leurs employés pour faire face à ces nouveaux défis. Les changements rapides exigent une mise à jour perpétuelle des savoirs et un suivi constant du développement technologique. Le climat de travail est perturbé par le risque de perte d'emploi. Ainsi, les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs se butent à de la méfiance des opérateurs au moment d'introduire une nouvelle machine en industrie.

Pour les cinq années à venir, les spécialistes des professions présents mentionnent l'amplification de la sous-traitance, les délais raccourcis, les exigences accrues de la clientèle et le produit sur mesure. Le réseau Internet prendra une place de plus en plus importante et deviendra une banque importante de renseignements, diminuant ainsi le temps de conception.

2 DESCRIPTION DU TRAVAIL

2 DESCRIPTION DU TRAVAIL

2.1 *Renseignements généraux*

Dans cette partie, nous décrivons d'abord les tâches et les opérations des dessinatrices et dessinateurs ainsi que les tâches, opérations et sous-opérations de la fonction de dessinatrices-conceptrices et dessinateurs-concepteurs. Nous aborderons ensuite le processus de travail pour chacune des professions pour arriver à l'importance que les spécialistes accordent à chacune des tâches.

Compte tenu du degré de précision des opérations, il était inutile d'y ajouter des sous-opérations.

L'énumération des tâches et des opérations est suivie d'une description de chacune des tâches.

2.1.1 **Tâches, opérations des dessinatrices et dessinateurs**

Le tableau qui suit présente les tâches et les opérations des dessinatrices et dessinateurs. Comme elles demeurent les mêmes que celles énoncées dans le dernier rapport de la situation de travail produit en 1990, les spécialistes y ont simplement apporté quelques modifications.

PROFESSION : Dessinatrice ou dessinateur			
LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
1. Reproduire un dessin	1.1 Communiquer avec l'équipe de travail	1.2 Dessiner, coter et noter les éléments	1.3 Vérifier le tracé
	1.4 Faire approuver le dessin	1.5 Corriger le dessin	1.6 Reprographier le dessin
	1.7 Archiver le dessin		
2. Produire un dessin de mécanique industrielle	2.1 Communiquer avec l'équipe de travail	2.2 Lire les plans et les esquisses	2.3 Rassembler les documents de référence
	2.4 Déterminer les éléments à dessiner	2.5 Déterminer le format de la feuille	2.6 Déterminer l'échelle
	2.7 Déterminer la disposition des vues	2.8 Dessiner les vues et les coupes en trois dimensions, s'il y a lieu	2.9 Coter et noter le dessin
	2.10 Identifier les pièces	2.11 Établir la nomenclature	2.12 Compléter le cartouche
	2.13 Vérifier le dessin	2.14 Faire approuver le dessin	2.15 Corriger le dessin, s'il y a lieu
	2.16 Reprographier le dessin	2.17 Archiver le dessin et les documents de référence	
3. Mettre un dessin à jour	3.1 Communiquer avec l'équipe de travail	3.2 Interpréter les copies modifiées	3.3 Dessiner les modifications sur le dessin original
	3.4 Noter la révision dans la nomenclature	3.5 Vérifier le dessin	3.6 Faire approuver le dessin
	3.7 Corriger le dessin, s'il y a lieu	3.8 Reprographier le dessin	3.9 Archiver les dessins

PROFESSION : Dessinatrice ou dessinateur			
LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
4. Tracer le croquis d'une pièce mécanique	4.1 Communiquer avec l'équipe de travail	4.2 Interpréter les données de la superviseure ou du superviseur	4.3 Représenter la pièce, à main levée, en projection orthogonale, isométrique ou oblique
	4.4 Coter et noter les croquis	4.5 Inscrire l'information complémentaire	4.6 Archiver les croquis
5. Relever les dimensions d'une pièce mécanique	5.1 Communiquer avec l'équipe de travail	5.2 Examiner la pièce ou son dessin	5.3 Déterminer les vues les plus représentatives de la pièce
	5.4 Photographier la pièce, s'il y a lieu	5.5 Situer la pièce dans son ensemble	5.6 Choisir les instruments de mesure
	5.7 Mesurer la pièce et coter le croquis ou la photo	5.8 Inscrire toute information pertinente sur le croquis ou la photo	5.9 Archiver la documentation

PROFESSION : Dessinatrice ou dessinateur			
LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
6. Réaliser un dessin d'ensemble	6.1 Communiquer avec l'équipe de travail	6.2 Interpréter les dessins de conception et de fabrication	6.3 Dresser une liste des matériaux
	6.4 Déterminer l'agencement des pièces	6.5 Déterminer le format de la feuille	6.6 Déterminer l'échelle
	6.7 Déterminer la disposition des vues, des coupes et les trois dimensions, s'il y a lieu	6.8 Dessiner les vues et les coupes	6.9 Coter et noter le dessin
	6.10 Ajouter l'information spécifique à l'assemblage	6.11 Identifier les pièces	6.12 Établir la nomenclature
	6.13 Compléter le cartouche	6.14 Vérifier le dessin	6.15 Faire approuver le dessin
	6.16 Corriger les dessins, s'il y a lieu	6.17 Reprographier le dessin	6.18 Archiver le dessin
7. Reproduire des dessins de développement	7.1 Communiquer avec l'équipe de travail	7.2 Interpréter le dessin de fabrication	7.3 Prendre connaissance des particularités du dessin à réaliser
	7.4 Choisir les instruments de dessin en fonction du patron à réaliser	7.5 Dessiner le patron	7.6 Identifier le patron
	7.7 Vérifier le patron	7.8 Corriger le patron, s'il y a lieu	7.9 Archiver le dessin de développement

Dessinatrice et dessinateur

Tâche 1. Reproduire un dessin

L'expression ***reproduire un dessin*** signifie refaire un dessin original à la main ou à l'ordinateur par calque à la main, par numérisation ou vectorisation. Le dessin peut être reproduit au complet ou en partie. Cette tâche peut être nécessaire pour remplacer un dessin trop abîmé ou pour en changer l'échelle. La reproduction de dessin se fait de plus en plus à l'ordinateur.

Tâche 2. Produire un dessin de mécanique industrielle

La personne qui accomplit cette tâche réalise des dessins d'ensemble, d'assemblage ou de détail pour des pièces ou des machines et leurs composants mécaniques, hydrauliques, pneumatiques et électriques. À l'occasion, elle réalise des dessins d'installation de matériels d'illustration et de structure.

Elle peut également effectuer des dessins de tuyauterie et d'outillage, c'est-à-dire gabarit, matrices, poinçons, moules, etc., à partir de plans, de croquis, d'esquisses et de directives relatives au projet.

Tâche 3. Mettre un dessin à jour

La mise à jour consiste essentiellement à compléter un dessin original en lui apportant les modifications survenues au cours de travaux ultérieurs ou les changements inscrits sur des copies de travail.

Tâche 4. Tracer le croquis d'une pièce mécanique

Cette tâche est exécutée lorsqu'il s'agit de représenter une pièce qui, la plupart du temps, n'existe pas encore. Le croquis est surtout fait à partir de données de conception. Dans certains cas, il peut servir de moyen de communication entre des personnes puisqu'il permet de représenter visuellement une idée, une information, une consigne, etc.

Tâche 5. Relever les dimensions d'une pièce mécanique

On doit, pour cette tâche, examiner une pièce ou son dessin, en faire le croquis ou la photographier et y inscrire les mesures ou toute autre information relevée. Cette tâche porte souvent sur une pièce faisant partie d'un équipement d'usine.

Tâche 6. Réaliser un dessin d'ensemble

Ce type de dessin s'ajoute à un dessin de conception et de détail. Il représente l'assemblage ou la vue d'ensemble d'un objet mécanique, pneumatique, hydraulique, électrique ou autre.

Tâche 7. Effectuer des dessins de développement

Cette tâche consiste à développer des pièces de différentes formes afin de les tracer à plat, pour la tôlerie par exemple. À l'ordinateur, il est maintenant possible d'effectuer simplement le dessin de la pièce à développer puis le logiciel le transforme en un tracé à plat.

2.1.2 Tâches, opérations et sous-opérations des dessinatrices-conceptrices et des dessinateurs-concepteurs

Les tâches des dessinatrices-conceptrices et des dessinateurs-concepteurs ont fait l'objet d'une définition en groupe. Les six premières décrivent le processus de la réalisation d'un projet de conception. Les spécialistes de la profession précisent que ce processus n'est pas nécessairement linéaire. Les tâches et les opérations peuvent s'effectuer parallèlement ou se succéder, s'inverser ou être retranchées selon l'ampleur du projet, la main-d'œuvre disponible et le contexte. Les deux dernières tâches ont trait à des activités auxquelles participent les personnes.

L'énumération des tâches, des opérations et des sous-opérations suit le tableau ainsi qu'une brève description de chacune des tâches.

Les opérations correspondent aux étapes de réalisation de la tâche alors que les sous-opérations permettent de préciser certains détails nécessaires à la compréhension. Ces dernières ont été rédigées par un spécialiste puis validées par les participantes et les participants.

PROFESSION : Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur			
LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
1. Vérifier la faisabilité d'un projet	1.1 Analyser les besoins du client ou de la cliente et de l'utilisateur ou de l'utilisatrice.	1.2 Effectuer des relevés généraux de paramètres pour des soumissions	1.3 Élaborer le concept initial
	1.4 Étudier le projet	1.5 Consulter les personnes concernées	1.6 Vérifier la disponibilité des ressources
	1.7 Estimer les coûts et les durées de réalisation	1.8 Présenter ses propositions aux personnes concernées et en discuter	1.9 Présenter la soumission au client ou à la cliente
2. Concevoir un projet	2.1 Élaborer le plan de travail	2.2 Déterminer les contraintes auxquelles les composants sont soumis	2.3 Effectuer les calculs relatifs au projet
	2.4 Déterminer les matériaux à utiliser	2.5 Produire les croquis et les dessins préliminaires	2.6 Concevoir et choisir les composants
	2.7 Présenter les propositions aux personnes concernées et les discuter	2.8 Établir la liste de matériel	2.9 Réévaluer les coûts estimés
	2.10 Vérifier la qualité et faire approuver la conception	2.11 Terminer les dessins de conception	

PROFESSION : Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur			
LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
3. Effectuer des croquis et des dessins techniques	3.1 Refaire un dessin	3.2 Réaliser un dessin de mécanique industrielle	3.3 Mettre un dessin à jour
	3.4 Tracer des croquis	3.5 Relever les dimensions d'une pièce mécanique	3.6 Réaliser un dessin d'ensemble
	3.7 Effectuer des dessins de développement		
4. Participer à la mise à l'essai du produit	4.1 Procéder à la simulation du produit sur logiciel	4.2 Faire fabriquer le prototype à l'interne ou à l'externe, s'il y a lieu	4.3 Vérifier la conformité des travaux avec les dessins et les cahiers des charges
	4.4 Rédiger des rapports d'essais et de performance pour les composants soumis à des tests	4.5 Effectuer les correctifs qui s'imposent	4.6 Faire approuver la mise en route du produit par l'ingénieure ou l'ingénieur
	4.7 Rédiger un rapport de mise en route		
5. Rédiger ou participer à la rédaction des devis techniques	5.1 Rassembler l'information	5.2 Rédiger et expliquer les objectifs du projet	5.3 Rédiger une description complète des travaux à effectuer
	5.4 Dresser une liste des matériaux à acheter	5.5 Modifier un devis technique	5.6 Faire approuver le devis
	5.7 Traiter des soumissions		

PROFESSION : Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur			
LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
6. Assurer le suivi des projets	6.1 S'assurer du respect des échéances concernant la réception des matériaux, la fabrication et l'assemblage	6.2 Superviser l'équipe de dessinateurs ou dessinatrices	6.3 Vérifier les travaux des sous-traitants et des équipes de montage
	6.4 Vérifier la conformité des pièces avec le dessin	6.5 Vérifier la qualité du produit	6.6 Documenter son processus de travail pour les normes ISO
	6.7 Assurer le soutien technique	6.8 Contrôler les coûts du projet	6.9 Rédiger les consignes d'utilisation et d'entretien
	6.10 Présenter ses propositions aux personnes intéressées et en discuter	6.11 Compléter les rapports	
7. Participer aux travaux de recherche et de développement	7.1 Explorer les besoins du marché	7.2 Trier l'information	7.3 Participer au développement du concept
	7.4 Analyser les conditions d'opération souhaitées ou prédéterminées	7.5 Vérifier la faisabilité	7.6 Effectuer les calculs relatifs au projet
	7.7 Réaliser une étude de tolérance	7.8 Choisir les matériaux	7.9 Explorer de nouveaux procédés
	7.10 Tracer des croquis	7.11 Réaliser des maquettes et des modelages sur ordinateur	7.12 Présenter ses propositions aux personnes intéressées et en discuter

PROFESSION : Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur			
LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
8. Participer à la croissance de l'entreprise	8.1 Suggérer de nouvelles idées	8.2 Donner son avis au cours des rencontres de comités	8.3 Suivre des formations et des séminaires
	8.4 Participer à l'évaluation du rendement des employés	8.5 Maintenir ses connaissances à jour	

Dessinateur-concepteur ou dessinatrice-conceptrice

TÂCHE 1 : Vérifier la faisabilité d'un projet

1.1 Analyser les besoins du client ou de la cliente et de l'utilisateur ou de l'utilisatrice

- 1.1.1 Rencontrer le client ou la cliente pour déterminer ses besoins.
- 1.1.2 Examiner attentivement les attentes du client ou de la cliente quant à ses besoins.
- 1.1.3 Vérifier si tous les besoins ont été exprimés.

1.2 Effectuer des relevés généraux de paramètres pour des soumissions

- 1.2.1 Vérifier les plans.
- 1.2.2 Sélectionner les instruments de mesures nécessaires.
- 1.2.3 Faire les relevés nécessaires.
- 1.2.4 Vérifier la conformité des relevés généraux de paramètres avec les personnes intéressées.
- 1.2.5 Corriger, s'il y a lieu.

1.3 Élaborer le concept initial

- 1.3.1 Rassembler toute l'information nécessaire à l'élaboration du concept.
- 1.3.2 Étudier les besoins du client ou de la cliente.
- 1.3.3 Illustrer les besoins par des croquis ou des dessins.
- 1.3.4 Rechercher des solutions qui répondent aux besoins.
- 1.3.5 Analyser les solutions trouvées en fonction des besoins exprimés.
- 1.3.6 Choisir les solutions les plus appropriées.

1.4 Étudier le projet

- 1.4.1 Diviser le projet par parties.
- 1.4.2 Étudier chacune des parties afin de répondre aux besoins exprimés.
- 1.4.3 Réunir les parties du projet.
- 1.4.4 Harmoniser les parties du projet.
- 1.4.5 Vérifier la conformité du projet avec les exigences exprimées.

1.5 Consulter les personnes concernées

- 1.5.1 Soumettre le projet aux personnes concernées.
- 1.5.2 Vérifier la pertinence des solutions soumises.
- 1.5.3 Vérifier la conformité du projet avec les exigences exprimées.

1.6 Vérifier la disponibilité des ressources

- 1.6.1 Vérifier la disponibilité des ressources liées à la conception.
- 1.6.2 Vérifier la disponibilité des ressources liées à la fabrication.
- 1.6.3 Vérifier la disponibilité des ressources matérielles nécessaires à la réalisation du projet.

1.7 Estimer les coûts et les durées de réalisation

- 1.7.1 Déterminer les coûts des matériaux nécessaires.
- 1.7.2 Faire déterminer les coûts de fabrication par les personnes compétentes.
- 1.7.3 Déterminer les coûts de conception.
- 1.7.4 Déterminer les coûts de la réalisation du projet.
- 1.7.5 Faire préparer, par les fournisseurs, un calendrier de réception des matériaux nécessaires.
- 1.7.6 Faire préparer un calendrier de fabrication par les personnes compétentes.
- 1.7.7 Préparer un calendrier de conception du projet.

1.8 Présenter ses propositions aux personnes intéressées et en discuter

- 1.8.1 Vérifier, avec les personnes concernées, l'exactitude du projet par rapport aux coûts.
- 1.8.2 Vérifier, avec les personnes concernées, la précision du calendrier de réalisation du projet.

1.9 Présenter la soumission au client ou à la cliente

- 1.9.1 Vérification de la conformité de la soumission avec les besoins exprimés.
- 1.9.2 Effectuer les correctifs qui s'imposent.

TÂCHE 2 : Concevoir un projet

2.1 Élaborer le plan de travail

2.1.1 Planifier les opérations selon l'ordre le plus approprié.

2.2 Déterminer les contraintes auxquelles les composants sont soumis

2.2.1 Identifier les contraintes des composants lorsqu'ils sont en relation entre eux.

2.2.2 Vérifier si toutes les contraintes ont été repérées.

2.2.3 Soumettre à une ingénieure ou à un ingénieur.

2.3 Effectuer les calculs relatifs au projet

2.3.1 Effectuer les calculs relatifs au temps nécessaire.

2.3.2 Effectuer les calculs relatifs aux puissances nécessaires.

2.3.3 Effectuer les calculs relatifs aux charges imposées.

2.3.4 Effectuer les calculs relatifs aux tolérances exigées.

2.3.5 Faire valider les calculs par une ingénieure ou un ingénieur.

2.4 Déterminer les matériaux

2.4.1 Choisir les matériaux en fonction des critères à respecter.

2.4.2 Faire valider les calculs par une ingénieure ou un ingénieur.

2.5 Produire les croquis et les dessins préliminaires

2.5.1 Produire les dessins préliminaires du projet, par parties.

2.5.2 Produire les croquis relatifs aux dessins préliminaires.

2.5.3 Vérifier la qualité des croquis et des dessins.

2.6 Choisir ou concevoir les composants

2.6.1 Calculer les composants nécessaires pour chaque partie du projet.

2.6.2 Sélectionner, dans les catalogues des fournisseurs, les pièces appropriées.

2.6.3 Concevoir les autres composants du projet.

2.6.4 Soumettre à une ingénieure ou à un ingénieur.

2.7 Présenter les propositions aux personnes concernées et les discuter

2.7.1 Présenter les propositions aux personnes concernées.

2.7.2 Débattre des solutions les plus appropriées.

2.7.3 Choisir ensemble les solutions les plus plausibles.

2.7.4 Effectuer les correctifs qui s'imposent, si nécessaire.

2.8 Établir la liste de matériel

2.8.1 Établir la liste complète des pièces nécessaires à la réalisation du projet.

2.9 Réévaluer les coûts estimés

2.9.1 Réévaluer les coûts des matériaux.

2.9.2 Réévaluer les coûts relatifs à la fabrication du projet.

2.9.3 Réévaluer les coûts relatifs à la conception du projet.

2.9.4 Réévaluer les coûts relatifs à la réalisation du projet.

2.10 Vérifier la qualité et faire approuver la conception par les personnes concernées

2.10.1 Faire vérifier la qualité du projet par les personnes concernées.

2.10.2 Faire approuver la conception du projet par les personnes concernées.

2.11 Terminer les dessins de conception

2.11.1 Réaliser les dessins de détail nécessaires.

2.11.2 Réaliser le dessin d'ensemble nécessaire.

TÂCHE 3 : Effectuer des croquis et des dessins techniques

3.1 Refaire un dessin

- 3.1.1 Sélectionner le bon dessin.
- 3.1.2 Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité.
- 3.1.3 Choisir le format de dessin nécessaire.
- 3.1.4 Positionner les vues aux endroits appropriés.
- 3.1.5 Dessiner les vues selon l'échelle choisie.
- 3.1.6 Pour un dessin de détail, coter les différentes vues en tenant compte des données relatives aux dimensions, aux cotes de forme, aux cotes de position, aux cotes de fini des surfaces, aux tolérances dimensionnelles et aux annotations.
- 3.1.7 Pour un dessin d'assemblage, faire la nomenclature.
- 3.1.8 Écrire l'information appropriée dans le cartouche.
- 3.1.9 Vérifier le dessin ainsi que toute l'information pertinente.

3.2 Réaliser un dessin de mécanique industrielle

- 3.2.1 Interpréter les croquis et les plans.
- 3.2.2 Rassembler les documents de référence.
- 3.2.3 Effectuer l'analyse fonctionnelle de l'assemblage.
- 3.2.4 Déterminer les éléments à dessiner.
- 3.2.5 Déterminer le format de la feuille.
- 3.2.6 Déterminer la disposition des vues.
- 3.2.7 Dessiner les vues selon l'échelle choisie.
- 3.2.8 Dessiner les vues et les coupes en trois dimensions, s'il y a lieu.
- 3.2.9 Coter et noter le dessin.
- 3.2.10 Identifier les pièces.
- 3.2.11 Établir la nomenclature.
- 3.2.12 Compléter le cartouche.
- 3.2.13 Vérifier le dessin.
- 3.2.14 Faire approuver le dessin par les responsables du projet.
- 3.2.15 Corriger le dessin, s'il y a lieu.
- 3.2.16 Reproduire le dessin.
- 3.2.17 Archiver le dessin.

3.3 Mettre un dessin à jour

- 3.3.1 Comparer l'original avec les copies modifiées.
- 3.3.2 Interpréter les copies modifiées.
- 3.3.3 Réviser la rotation fonctionnelle.
- 3.3.4 Dessiner les modifications sur le dessin original.
- 3.3.5 Noter la révision dans la nomenclature.
- 3.3.6 Vérifier le dessin.
- 3.3.7 Faire approuver le dessin par les responsables du projet.
- 3.3.8 Corriger le dessin, s'il y a lieu.
- 3.3.9 Reproduire le dessin.
- 3.3.10 Archiver le dessin.

3.4 *Tracer des croquis*

- 3.4.1 Interpréter les données de la pièce à fabriquer.
- 3.4.2 Représenter la pièce en projection orthogonale, isométrique ou oblique.
- 3.4.3 Coter et annoter le dessin.
- 3.4.4 Inscrire l'information supplémentaire.

3.5 *Relever les dimensions d'une pièce mécanique*

- 3.5.1 Examiner la pièce ou son dessin.
- 3.5.2 Représenter la pièce à main levée, en projection orthogonale, isométrique ou oblique.
- 3.5.3 Photographier la pièce, s'il y a lieu.
- 3.5.4 Déterminer les vues les plus représentatives de la pièce.
- 3.5.5 Situer la pièce dans son ensemble.
- 3.5.6 Choisir les instruments de mesure.
- 3.5.7 Mesurer la pièce et coter le croquis ou la photo.
- 3.5.8 Inscrire toute information pertinente sur le croquis ou la photo.

3.6 *Réaliser un dessin d'ensemble*

- 3.6.1 Interpréter le dessin de conception.
- 3.6.2 Interpréter les dessins de fabrication.
- 3.6.3 Dresser une liste des matériaux.
- 3.6.4 Déterminer l'agencement des pièces.
- 3.6.5 Déterminer le format de la feuille.
- 3.6.6 Déterminer l'échelle.
- 3.6.7 Déterminer la disposition des vues et des coupes, en trois dimensions, s'il y a lieu.
- 3.6.8 Dessiner les vues et les coupes.
- 3.6.9 Coter et annoter le dessin.
- 3.6.10 Ajouter l'information spécifique à l'assemblage.
- 3.6.11 Identifier les pièces.
- 3.6.12 Établir la nomenclature.
- 3.6.13 Compléter le cartouche.
- 3.6.14 Vérifier le dessin.
- 3.6.15 Faire approuver le dessin par les responsables du projet.
- 3.6.16 Corriger le dessin, s'il y a lieu.
- 3.6.17 Reproduire le dessin.
- 3.6.18 Classer le dessin.

3.7 *Effectuer des dessins de développement*

- 3.7.1 Interpréter le dessin de fabrication.
- 3.7.2 Prendre connaissance des particularités du dessin à réaliser.
- 3.7.3 Choisir les instruments de dessin en fonction du patron à effectuer.
- 3.7.4 Dessiner le patron.
- 3.7.5 Identifier le patron.
- 3.7.6 Vérifier le patron.
- 3.7.7 Corriger le patron, s'il y a lieu.
- 3.7.8 Archiver le dessin.

TÂCHE 4 : Participer à la mise à l'essai du produit

4.1 Procéder à la simulation du produit sur logiciel

- 4.1.1 Choisir le logiciel approprié.
- 4.1.2 Déterminer les paramètres les plus près possible des conditions d'utilisation du produit.
- 4.1.3 Faire un essai de simulation.
- 4.1.4 Vérifier les données obtenues.
- 4.1.5 Modifier les paramètres si nécessaire.
- 4.1.6 Effectuer un nouvel essai.
- 4.1.7 Comparer les données avec la simulation précédente.

4.2 Faire fabriquer le prototype à l'interne ou à l'externe

4.3 Vérifier la conformité des travaux avec les dessins et les cahiers des charges

4.4 Rédiger des rapports d'essais et de performance pour les composants soumis à des tests

4.5 Effectuer les correctifs qui s'imposent, selon les données recueillies

4.6 Faire approuver la mise en route du produit par l'ingénieure ou l'ingénieur

4.7 Rédiger un rapport de mise en route

- 4.7.1 Présenter le produit.
- 4.7.2 Exposer la mise en route.
- 4.7.3 Rédiger un petit guide de dépannage, selon le cas.

TÂCHE 5 : Rédiger ou participer à la rédaction des devis techniques

5.1 *Rassembler l'information pertinente au devis*

5.2 *Rédiger et expliquer les objectifs du projet*

5.2.1 Rédiger les objectifs du projet.

5.2.2 Expliquer chacun des objectifs qui démontrent la pertinence du projet.

5.3 *Rédiger une description complète des travaux à effectuer*

5.3.1 Établir une liste exhaustive des travaux à effectuer.

5.3.2 Déterminer les coûts des travaux.

5.3.3 Établir l'échéancier des travaux à effectuer.

5.4 *Dresser une liste des matériaux à acheter*

5.5 *Modifier un devis technique*

5.5.1 Modifier le devis technique selon la demande du client ou de la cliente.

5.5.2 Modifier le devis technique en raison des contraintes rencontrées.

5.6 *Faire approuver le devis par l'ingénieure, l'ingénieur ou les personnes responsables*

5.7 *Traiter des soumissions*

5.7.1 Demander des soumissions.

5.7.2 Étudier les soumissions reçues.

5.7.3 Choisir le produit approprié selon les exigences établies.

TÂCHE 6 : Assurer le suivi des projets

- 6.1 *S'assurer du respect des échéances concernant la réception des matériaux, la fabrication et l'assemblage*
- 6.2 *Superviser l'équipe de dessinatrices ou de dessinateurs en fonction du projet à réaliser*
- 6.3 *Vérifier les travaux des sous-traitants et des équipes de montage*
- 6.4 *Vérifier la conformité des pièces avec le dessin*
- 6.5 *Vérifier la qualité du produit par des essais appropriés.*
- 6.6 *Documenter son processus de travail pour les normes ISO*
 - 6.6.1 *En cours de projet, colliger les documents et les renseignements pertinents.*
 - 6.6.2 *Appliquer les normes ISO pendant la réalisation du projet.*
 - 6.6.3 *Rédiger un rapport documenté de l'application des normes ISO dans le projet.*
- 6.7 *Assurer le soutien technique*
 - 6.7.1 *Assurer le soutien technique au service de fabrication.*
 - 6.7.2 *Assurer le soutien technique au service d'assemblage.*
 - 6.7.3 *Assurer le soutien technique à la clientèle.*
- 6.8 *Contrôler les coûts du projet*
 - 6.8.1 *Contrôler les coûts en fonction du devis technique.*
 - 6.8.2 *Contrôler les coûts en fonction de modifications au devis technique.*
- 6.9 *Rédiger les consignes d'utilisation et d'entretien*
 - 6.9.1 *Inscrire ces renseignements dans un rapport.*
- 6.10 *Présenter des propositions aux personnes concernées et en discuter*
 - 6.10.1 *Faire valoir ses propositions aux personnes concernées.*
- 6.11 *Compléter les rapports*
 - 6.11.1 *Inscrire, dans un rapport, toute l'information utile qui a servi à assurer un suivi adéquat du projet.*

TÂCHE 7 : Participer aux travaux de recherche et de développement

7.1 Explorer les besoins du marché

- 7.1.1 Être attentif aux tendances du marché.
- 7.1.2 Prévoir les besoins futurs du marché.
- 7.1.3 Faire ressortir les besoins qui se démarquent.

7.2 Trier l'information

- 7.2.1 Rassembler les données qui semblent les plus pertinentes.
- 7.2.2 Étudier l'information recueillie.
- 7.2.3 Choisir l'information la plus pertinente.

7.3 Participer au développement du concept

- 7.3.1 Participer à des séances d'idéation.
- 7.3.2 Travailler au développement du concept avec les personnes concernées.

7.4 Analyser les conditions d'opération souhaitées ou prédéterminées

- 7.4.1 Étudier les conditions d'opération.
- 7.4.2 Tenir compte des conditions d'opération pour la conception.

7.5 Vérifier la faisabilité du projet

- 7.5.1 Effectuer des relevés généraux de paramètres.
- 7.5.2 Étudier le projet.
- 7.5.3 Consulter les personnes concernées.

7.6 Effectuer les calculs relatifs au projet

- 7.6.1 Réaliser tous les calculs nécessaires à la réalisation du projet.
- 7.6.2 Faire valider par l'ingénieure ou par l'ingénieur.

7.7 Procéder à une étude de tolérance

- 7.7.1 Déterminer les tolérances dimensionnelles.
- 7.7.2 Déterminer les tolérances de forme.
- 7.7.3 Déterminer les tolérances de position.
- 7.7.4 Effectuer ou faire effectuer une étude des finis de surface.

7.8 Choisir les matériaux

7.8.1 Faire valider par l'ingénieure ou par l'ingénieur.

7.9 *Explorer de nouveaux procédés*

7.9.1 Faire un portrait des procédés existants.

7.9.2 Sélectionner les procédés les plus appropriés.

7.9.3 Modifier les procédés en fonction du projet à réaliser.

7.9.4 Faire la mise à l'essai de ces procédés.

7.9.5 Modifier les procédés, s'il y a lieu.

7.10 *Tracer des croquis*

7.10.1 Interpréter les données du produit à réaliser.

7.10.2 Représenter le produit en projection orthogonale, isométrique ou oblique.

7.10.3 Coter et annoter le croquis.

7.10.4 Inscrire l'information supplémentaire.

7.11 *Réaliser des maquettes et des modelages sur ordinateur et les modifier, le cas échéant*

7.11.1 Réaliser des maquettes sur ordinateur.

7.11.2 Modifier, s'il y a lieu.

7.11.3 Réaliser des modelages sur ordinateur.

7.11.4 Modifier, s'il y a lieu.

7.12 *Présenter ses propositions aux personnes concernées et en discuter*

7.12.1 Faire valoir ses propositions aux personnes concernées.

TÂCHE 8 : Participer à la croissance de l'entreprise

8.1 Suggérer de nouvelles idées

8.2 Donner son avis au cours des rencontres de comités

- 8.2.1 Émettre son avis au cours d'une rencontre.
- 8.2.2 Faire valoir son argumentation.
- 8.2.3 Prendre en considération les avis des autres participants.
- 8.2.4 Modifier son opinion, s'il y a lieu.
- 8.2.5 Faire connaître son verdict.

8.3 Suivre des formations et des séminaires

- 8.3.1 Suivre de la formation nécessaire au développement de compétences nouvelles.
- 8.3.2 Assister à des séminaires relatifs à la profession et à son développement.

8.4 Participer à l'évaluation du rendement des employés

8.5 Maintenir ses connaissances à jour

- 8.5.1 Lire des journaux et des revues spécialisées.
- 8.5.2 Consulter les médias électroniques pour se tenir au fait de l'évolution technologique.

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

Tâche 1. Vérifier la faisabilité d'un projet

Lorsqu'une soumission est demandée pour la réalisation d'un projet, la personne est mise à contribution pour vérifier sa faisabilité. Le projet peut provenir d'un client externe ou d'un besoin interne de l'entreprise pour concevoir ou améliorer un produit. Des relevés de paramètres généraux peuvent être effectués avant ou après l'analyse du besoin selon la situation. Ceux-ci seront complétés après l'obtention du contrat. Un concept initial est développé en équipe. Le projet peut être ébauché à partir d'un cahier des charges fourni par le client. Sinon l'équipe devra analyser le besoin, définir les attentes et circonscrire l'environnement. Après avoir vérifié la faisabilité du projet, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur devra rédiger un cahier des charges ou produire un rapport préliminaire sur l'étendue des travaux.

Tâche 2. Concevoir un projet

En plus de concevoir des produits pour répondre à une demande précise interne ou externe, la personne fait de la préconception dans le but d'obtenir un contrat ou pour un projet d'envergure.

Tâche 3. Effectuer des croquis et des dessins techniques

Les croquis sont effectués lorsqu'il s'agit de concrétiser une idée, une information ou un objet à partir de données de conception. La dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur effectue également des dessins, principalement des dessins de conception. Dans les petites entreprises, elle ou il est aussi chargé des dessins énumérés dans les tâches

de la dessinatrice ou du dessinateur.

Tâche 4. Participer à la mise à l'essai du produit

La personne participe à différents types d'essais : essai préliminaire du produit ou du prototype lorsque la production est onéreuse, essai de mise en route d'une machine, ou essai sur le produit fini. Ces essais peuvent être effectués par une firme externe qui fournit un rapport. Selon l'envergure de l'entreprise et la répartition des tâches, la simulation sur logiciel peut être réservée à une ou à un spécialiste de niveau supérieur.

Tâche 5. Rédiger ou participer à la rédaction des devis techniques

Compte tenu de l'incidence de la qualité du devis sur les travaux qui s'ensuivent, cette tâche est souvent confiée à une ou un spécialiste supérieur. Dans certaines firmes de consultation ou petites entreprises, une débutante ou un débutant peut être appelé à rédiger le devis. On a tenu à distinguer le devis du cahier des charges.

Tâche 6. Assurer le suivi de projets

Lorsque la personne est chargée de projet, elle en assume généralement la responsabilité dès la réception de la commande. Elle doit donc résoudre les nombreux problèmes relatifs à la conception avec l'assistance de l'ingénieure ou de l'ingénieur lorsque cela s'avère nécessaire.

Tâche 7. Participer aux travaux de

recherche et de développement

Certaines entreprises mènent des travaux de recherche et de développement pour accéder à de nouveaux marchés ou pour améliorer leur production. La recherche et le développement permettent à l'entreprise d'améliorer un produit ou d'en inventer de nouveaux. Le résultat de cette recherche peut conduire à un projet et alors l'équipe d'ingénierie procède à la conception. La dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur peut faire partie de l'équipe de recherche et de développement pour son expertise technique. La personne effectue alors les recherches, les études et les travaux qui lui sont assignés, avec la supervision de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Selon la complexité du produit, les matériaux seront choisis par l'une ou l'autre de ces personnes. Les spécialistes de la profession précisent que l'utilisation de maquettes et de modelage devient de plus en plus rare. Ils sont souvent remplacés par les logiciels.

2.1.3 Processus de travail

Les spécialistes de la profession définissent les éléments de la première colonne des tableaux suivants comme étant les étapes du processus de travail. Celui-ci peut s'appliquer en tout ou en partie à l'ensemble des tâches. Ce tableau doit être lu verticalement. Les spécialistes ont coché les étapes du processus qui s'appliquent à chacune des tâches.

À la lecture du tableau concernant les dessinatrices ou les dessinateurs, on observe que les étapes *Vérifier la qualité du travail*, *Effectuer les correctifs* et *Assurer le suivi* ne sont pas cochées. En effet, ces étapes sont assumées généralement par le chargé de projet bien que chaque personne doive vérifier elle-même la qualité de son travail.

Tâche 8. Participer à la croissance de l'entreprise

L'augmentation de la responsabilisation du personnel favorise le développement de l'entreprise. Cette responsabilisation peut se traduire par des activités et des gestes variés comme la formation continue, la suggestion d'idées innovatrices, la participation active aux rencontres de l'entreprise, etc. Les idées soumises peuvent aboutir à un projet de recherche et de développement.

Pour le tableau concernant les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs, il faut mentionner qu'à la tâche 1, ces personnes apportent un soutien technique seulement. Ceci implique que la planification et la réalisation de la tâche ne sont pas de leur ressort. La vérification finale des tâches 2, 3 et 5 relève de l'ingénieure ou de l'ingénieur. À la tâche 4, les essais sont effectués par d'autres personnes. À la tâche 7, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur participe activement aux travaux sans en assumer la responsabilité.

Dessinatrice et dessinateur

Tâches ¹							
Étapes du processus	1	2	3	4	5	6	7
1. Prendre connaissance du mandat	/	/	/	/	/	/	/
2. Effectuer une recherche		/				/	
3. Consulter l'équipe		/				/	
4. Planifier le travail	/	/	/			/	
5. Effectuer le travail	/	/	/	/	/	/	/
6. Vérifier la qualité du travail							
7. Apporter les correctifs							
8. Assurer le suivi							
9. Faire approuver les travaux	/	/				/	
10. Fermer le dossier							

Tâche 1 : Reproduire un dessin

Tâche 2 : Produire un dessin de mécanique industrielle

Tâche 3 : Mettre un dessin à jour

Tâche 4 : Tracer le croquis d'une pièce mécanique

Tâche 5 : Relever les dimensions d'une pièce

Tâche 6 : Réaliser un dessin d'ensemble

Tâche 7 : Effectuer des dessins de développement

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

Tâches²								
Étapes du processus	1	2	3	4	5	6	7	8
1. Prendre connaissance du mandat	/	/	/	/	/	/	/	/
2. Effectuer une recherche	/	/			/		/	/
3. Consulter l'équipe	/	/		/	/	/	/	/
4. Planifier le travail		/		/		/	/	
5. Effectuer le travail		/	/		/	/	/	
6. Vérifier la qualité du travail				/		/		
7. Effectuer les correctifs				/		/	/	
8. Assurer le suivi		/		/	/		/	
9. Faire approuver les travaux	/	/			/		/	
10. Fermer le dossier				/	/			

Tâche 1 : Vérifier la faisabilité d'un projet

Tâche 2 : Concevoir un projet

Tâche 3 : Effectuer des croquis et des dessins techniques

Tâche 4 : Participer à la mise à l'essai d'un produit

Tâche 5 : Rédiger des devis techniques

Tâche 6 : Assurer le suivi des projets

Tâche 7 : Participer aux travaux de recherche et de développement

Tâche 8 : Participer à la croissance de l'entreprise

2.1.4 Importance relative des tâches

Les deux tableaux qui suivent présentent le pourcentage du temps consacré à l'exécution de chacune des tâches, leur degré de difficulté et leur effet sur les résultats pour les deux fonctions étudiées. Les spécialistes ont eu d'abord à se prononcer individuellement. Cet exercice a été complété par une validation des résultats en groupe. Ceux-ci indiquent la moyenne des données recueillies. Ces chiffres sont présentés à titre indicatif.

Le pourcentage de temps consacré présente la fréquence d'exécution de chaque tâche par rapport à l'ensemble des activités de la travailleuse ou du travailleur sur une période de temps donnée.

Le degré de difficulté de la tâche est défini par la somme des connaissances, des habiletés et des attitudes nécessaires, le degré de précision exigé, les dangers et le stress liés à l'exécution des travaux, le niveau de responsabilité assumée, la complexité des problèmes à résoudre et des décisions à prendre. Le cumul de ces critères augmente le degré de complexité.

L'effet sur les résultats indique l'importance des conséquences éventuelles de la tâche sur la qualité du produit et ses retombées sur l'entreprise.

Dessinatrice et dessinateur

Les participantes et les participants mentionnent que les résultats de la compilation représentent bien la réalité de l'exercice de la fonction. On remet cependant en question la pondération accordée à la tâche 7 en ce qui a trait au degré de difficulté. Bien que les dessins de développement soient difficiles à produire manuellement, on explique assez bien la faible pondération par la facilité d'exécution de cette tâche à l'ordinateur.

Cependant, on met en doute l'effet de cette tâche évalué à 2,45 points sur 5. D'un commun accord, le groupe s'entend pour rehausser la pondération à 4 points sur 5. On comprend bien qu'une erreur sur un patron de tôlerie, pour une production en grande série par exemple, peut entraîner des coûts importants au moment de la reprise des pièces. L'économie de matériaux est également à considérer.

TÂCHES	TEMPS CONSACRÉ (%)	DEGRÉ DE DIFFICULTÉ (1 À 5)³	EFFET SUR LES RÉSULTATS (1 À 5)
1. Reproduire un dessin	12	1,78	2,18
2. Produire un dessin de mécanique industrielle	37	3,27	4,09
3. Mettre un dessin à jour	10	2,09	3,09
4. Tracer le croquis d'une pièce mécanique	7	2,27	2,82
5. Relever les dimensions d'une pièce mécanique	8	2,55	4,18
6. Réaliser un dessin d'ensemble	22	3,18	3,64
7. Effectuer un dessin de développement	4	2,0	4,0
Total	100		

Degré de difficulté de la tâche :

1 = très facile à 5 = très difficile

Effet sur les résultats :

1 = peu important à 5 = très important

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

La lecture des résultats entraîne l'adhésion des participantes et des participants. On s'interroge cependant sur le degré de difficulté des tâches 6 et 7. Certains affirment que la recherche et le développement sont plus difficiles que le suivi de projet puisque la tâche 7 englobe pratiquement toutes les autres.

Or, on convient que ce pointage s'explique par le fait que la responsabilité de la recherche et du développement incombe davantage à l'ingénieure ou à l'ingénieur et que leur rôle se limite à la participation, comme le libellé de la tâche l'indique.

TÂCHES	TEMPS CONSACRÉ (%)	DEGRÉ DE DIFFICULTÉ (1 À 5) *	IMPACT SUR LES RÉSULTATS (1 À 5)
1. Vérifier la faisabilité d'un projet	8	2,8	4,1
2. Concevoir un projet	29	3,6	4,0
3. Effectuer des croquis et des dessins techniques	18	2,4	3,0
4. Participer à la mise à l'essai du produit	5	2,5	3,0
5. Rédiger ou participer à la rédaction des devis techniques	7	2,8	3,2
6. Assurer le suivi des projets	16	3,2	3,5
7. Participer aux travaux de recherche et de développement	9	2,7	2,7
8. Participer à la croissance de l'entreprise	8	3,1	2,7
Total	100		

2.2 Renseignements complémentaires

2.2.1 Conditions d'exécution des tâches et critères de performance

Les tableaux suivants présentent les conditions d'exécution et les critères de performance associés à chacune des tâches des deux fonctions à l'étude. Nous débutons avec l'ensemble des tâches de la dessinatrice ou du dessinateur pour ensuite présenter celles de la dessinatrice-conceptrice ou du dessinateur-concepteur. Dans la colonne de gauche se trouvent les conditions dans lesquelles une tâche est exécutée. Dans la colonne de droite figurent les critères qui permettent d'évaluer si la tâche est faite de façon satisfaisante.

Il faut noter que le matériel de dessin conventionnel comprend notamment la planche à dessin, les règles, les équerres, les ensembles de compas, les rapporteurs d'angles, les crayons, les gommes à effacer, les papiers, etc.

Dessinatrice et dessinateur

Tâche n° 1 : Reproduire un dessin

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : de la chargée ou du chargé de projet. Avec d'autres personnes : sans objet. Facteurs de stress : • les échéances; • le respect des normes. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • peu de risque d'accident; • problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; • risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail. Documentation technique : • dessins existants; • normes. Matériel, outillage et équipement : • ordinateur; • logiciel de DAO.	Quant au produit ou au résultat : • dessin conforme au dessin existant et respectant les normes. Quant au processus de travail : • autovérification soignée de son travail; • respect des délais. Quant à l'application de connaissances : • DAO; • techniques de dessin conventionnel; • lecture de plans. Quant aux habiletés et aux perceptions : • bon tracé; • respect de l'échelle; • cotes et annotations justes et complètes; • terminologie juste; • rapidité d'exécution. Quant aux attitudes : • minutie; • exactitude; • autonomie; • capacité de concentration à cause des interruptions fréquentes; • patience.

Tâche n° 2 : Produire un dessin de mécanique industrielle

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : de la chargée ou du chargé de projet. Avec d'autres personnes : ingénieur ou ingénieure, chargée ou chargé de projet, technicien ou technicienne aux méthodes. Facteurs de stress : - les échéances; - le respect des normes. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - peu de risque d'accident; - problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; - risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail. Documentation technique : - ouvrages de référence; - catalogues; - normes; - dessins existants; - croquis ; - toute information pertinente. Matériel, outillage et équipement : - ordinateur; - DAO; - matériel de dessin conventionnel.	Quant au produit ou au résultat : - exactitude du dessin respectant les normes. Quant au processus de travail : - planification du travail; - autovérification soignée de son travail; - archivage approprié; - respect des délais. Quant à l'application de connaissances : - techniques de dessin conventionnel; - normes; - DAO; - terminologie française et anglaise; - mathématiques; - caractéristiques des matériaux; - mécanique; - lecture de plans. Quant aux habiletés et aux perceptions : - respect de l'ensemble des conventions de dessin; - cotes et annotations justes et complètes; - capacité à communiquer; - précision des relevés de mesures; - aptitudes mécaniques; - perception spatiale; - rapidité d'exécution. Quant aux attitudes : - minutie; - exactitude; - pensée structurée; - sens de l'initiative; - capacité de concentration à cause des interruptions fréquentes; - propreté.

Tâche n° 3 : Mettre un dessin à jour

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : de la chargée ou du chargé de projet. Avec d'autres personnes : sans objet. Facteurs de stress : • les échéances; • le respect des normes. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • peu de risque d'accident; • problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; • risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail. Documentation technique : • dessins existants; • annotations de changements provenant de relevés. Matériel, outillage et équipement : • ordinateur; • DAO; • matériel de dessin conventionnel.	Quant au produit ou au résultat : • dessin conforme au dessin existant et respectant les normes. Quant au processus de travail : • autovérification soignée de son travail; • respect des délais. Quant à l'application de connaissances : • DAO; • techniques de dessin conventionnel; • lecture de plans. Quant aux habiletés et aux perceptions : • bon tracé; • respect de l'échelle; • cotes et annotations justes et complètes; • terminologie juste. Quant aux attitudes : • minutie; • exactitude; • autonomie; • capacité de concentration à cause des interruptions fréquentes.

Tâche n° 4 : Tracer le croquis d'une pièce mécanique

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : de la chargée ou du chargé de projet. Avec d'autres personnes : sans objet. Facteurs de stress : • les échéances; • le respect des normes. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • peu de risque d'accident; • problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; • risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail. Documentation technique : • sans objet. Matériel, outillage et équipement : • papier et crayon, à l'extérieur du bureau; • ordinateur, au bureau.	Quant au produit ou au résultat : • croquis présentant l'essentiel et l'information pertinente, ne nécessite pas de précision. Quant au processus de travail : • sans objet. Quant à l'application de connaissances : • techniques de dessin; • organes d'assemblage. Quant aux habiletés et aux perceptions : • perception spatiale; • rapidité d'exécution. Quant aux attitudes : • propreté; • sens de l'observation; • capacité de concentration.

Tâche n° 5 : Relever les dimensions d'une pièce mécanique

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : / Avec supervision : de la chargée ou du chargé de projet. Avec d'autres personnes : • du bureau d'ingénierie; • du chantier. Facteurs de stress : • l'incidence de la précision des mesures sur les travaux subséquents. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • peu de risques d'accidents si les règles de sécurité sont observées au cours des visites sur les chantiers; • problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage. Documentation technique : • catalogues; • dessins existants présentant la vue appropriée de la pièce. Matériel, outillage et équipement : • instruments de mesure (ruban, règle, pied à coulisse, etc.); • appareil photographique à l'occasion; • matériel de dessin pour effectuer des croquis; • calculatrice; • ordinateur pour archiver l'information.	Quant au produit ou au résultat : • cotations justes et précises. Quant au processus de travail : • souci d'avoir le matériel et les instruments nécessaires; • archivage approprié des données. Quant à l'application de connaissances : • techniques de dessin pour les croquis; • matériel de dessin et instruments de mesure. Quant aux habiletés et aux perceptions : • utilisation des instruments de mesure avec précision; • respect de l'échelle; • cotes et annotations justes et complètes inscrites sur les croquis; • capacité de visualiser des objets en trois dimensions; • choix judicieux du type de représentation de la vue pour le croquis; • dextérité avec les instruments de mesure. Quant aux attitudes : • capacité de s'adapter à différents environnements.

Tâche n° 6 : Réaliser un dessin d'ensemble

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : / Avec supervision : de la chargée ou du chargé de projet. Avec d'autres personnes : - du bureau d'ingénierie. Facteurs de stress : - l'échéancier; - l'interprétation des dessins; - la détermination de l'échelle dans le cas de dessins conventionnels. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - peu de risque d'accident; - problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; - risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail. Documentation technique : - catalogues; - dessins de détail existants; - renseignements particuliers à l'assemblage; - volumes de référence sur les dessins et les ajustages. Matériel, outillage et équipement : - matériel à dessin conventionnel; - ordinateur; - DAO; - calculatrice.	Quant au produit ou au résultat : - Exactitude du dessin respectant les normes et fournissant l'information pertinente. Quant au processus de travail : - respect des échéances; - planification appropriée du travail; - dessins acheminés aux personnes concernées; - archivage approprié du dessin. Quant à l'application de connaissances : - méthodes de cotation; - DAO; - notions d'assemblage. Quant aux habiletés et aux perceptions : - représentation juste de l'ensemble; - rapidité d'exécution; - qualité et clarté de l'information; - respect des techniques de dessins; - capacité de visualiser les objets en trois dimensions; - nomenclature complète. Quant aux attitudes : - capacité d'adapter son travail aux modifications suggérées; - capacité de se concentrer; - autonomie; - souci de donner une information complète.

Tâche n° 7 : Effectuer des dessins de développement

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : de la chargée ou du chargé de projet. Avec d'autres personnes : sans objet. Facteurs de stress : • l'exactitude des calculs; • la précision graphique; • la détermination des éléments à développer. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • peu de risque d'accident; • problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; • risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail. Documentation technique : • catalogues; • normes; • archives. Matériel, outillage et équipement : • matériel à dessin conventionnel; • calculatrice; • ordinateur; • DAO.	Quant au produit ou au résultat : • dessin respectant les normes et réussi du premier coup, compte tenu des implications financières. Quant au processus de travail : • respect des échéances du projet; • respect des étapes de réalisation; • autovérification soignée de son travail; • acheminement approprié des dessins aux personnes concernées. Quant à l'application de connaissances : • DAO; • techniques de dessins de développement; • matériel utilisé pour ce type de dessin. Quant aux habiletés et les perceptions : • qualité du dessin; • propreté du dessin; • calculs exacts; • capacité de visualiser un objet en trois dimensions. Quant aux attitudes : • souci du détail; • autonomie; • capacité de concentration; • patience.

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

Tâche n° 1 : Vérifier la faisabilité du projet

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : En équipe : / Avec supervision : de l'ingénieure ou de l'ingénieur Avec d'autres personnes : ingénieur ou ingénieure, technicien, technicienne des méthodes, clientèle, dessinateur ou dessinatrice, sous-traitants. Facteurs de stress : - les échéances; - la rigueur des normes. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - risques élevés d'accidents au cours des visites sur les chantiers et dans les usines, au moment de relevés, dus à la méconnaissance des lieux; - problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; - risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail. Documentation technique : - catalogues; - brochures publicitaires; - dessins; - normes de la compagnie ou de l'industrie; - liste de commentaires des opératrices ou des opérateurs et du service d'entretien; - cahier des charges; - liste de prix des matériaux et de la main-d'œuvre; - liste de sous-traitants potentiels. Matériel, outillage et équipement : - instruments de mesure; - ordinateur et logiciels; - calculatrice; - outils de communication.	Quant au produit ou au résultat : - projet satisfaisant aux critères et aux normes de la clientèle et de son service. Quant au processus de travail : - bonne connaissance du mandat; - recherche rigoureuse; - planification réaliste du travail; - consultation de l'équipe; - approbation des travaux. Quant à l'application de connaissances : - matériaux; - procédés de fabrication; - gestion de projet; - mécanique industrielle; - physique mécanique; - normes; - lecture de plans; - français et anglais. Quant aux habiletés et aux perceptions : - précision des relevés de mesures; - aptitudes mécaniques; - capacité à communiquer et à travailler en équipe; - capacité à faire valoir son point de vue; - capacité à rédiger des documents; - capacité à communiquer; - perception spatiale. Quant aux attitudes : - pensée structurée; - sens de l'observation; - autonomie; - esprit d'analyse; - ingéniosité.

Tâche n° 2 : Concevoir un projet

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : En équipe : / Avec supervision : de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Avec d'autres personnes : ingénieure ou ingénieur, autres conceptrices ou concepteurs, technicienne ou technicien des méthodes, dessinatrices ou dessinateurs, clientèle. Facteurs de stress : - les échéances ; - la rigueur des normes. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - peu de risques d'accident; - problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; - risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail; *burnout*. Documentation technique : - catalogues; - brochures publicitaires; - dessins existants; - normes; - cahier des charges et devis; - relevés; - documents de projets similaires; - liste de commentaires des opératrices ou opérateurs et du service d'entretien; - liste de prix des matériaux et de la main-d'œuvre; - liste de sous-traitants potentiels. Matériel, outillage et équipement : - instruments de mesure; - ordinateur et logiciels; - calculatrice; - outils de communication.	Quant au produit ou au résultat : - projet respectant les normes et les standards établis et le cahier des charges; - conception de qualité incluant les retours de garantie. Quant au processus de travail : - consultation de l'équipe; - planification réaliste du travail; - approbation des travaux. Quant à l'application de connaissances : - mathématiques; - logiciels; - matériaux; - procédés de fabrication; - mécanique industrielle; - physique mécanique; - gestion de projets; - techniques d'usinage; - lecture de plans; - normes; - santé et sécurité au travail. Quant aux habiletés et aux perceptions : - application des techniques de dessin; - capacité à communiquer et à travailler en équipe; - aptitudes mécaniques; - précision des relevés de mesures; - capacité à concevoir; - capacité à rédiger des documents; - capacité à trouver des solutions rapidement; - perception spatiale; - acuité visuelle. Quant aux attitudes : - minutie; - rapidité d'exécution; - pensée structurée; - autonomie; - sens de l'observation; - esprit d'analyse et de synthèse; - ingéniosité; - sens de l'initiative; - esprit de décision.

Tâche n° 3 : Effectuer des croquis et des dessins techniques

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : ingénieure ou ingénieur ou chargée ou chargé de projet. Avec d'autres personnes : ingénieure ou ingénieur, dessinatrices ou dessinateurs, technicienne ou technicien des méthodes, spécialistes et représentants techniques. Facteurs de stress : • les échéances; • la rigueur des normes. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • peu de risques d'accident au bureau; • problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; • risques de tendinites et autres affections dues aux postures de travail et au manque d'ergonomie du poste de travail; • risques élevés au cours des relevés en usine ou sur les chantiers dus à la méconnaissance des lieux; • cadenassage des lieux et des machines en usine, lors des relevés et des croquis. Documentation technique : • catalogues; • brochures publicitaires; • dessins existants; • normes; • croquis et toute information pertinente; • renseignements fournis par des représentants techniques ou des spécialistes. Matériel, outillage et équipement : • instruments de mesure; • matériel à dessin conventionnel; • ordinateur et logiciels; • traceur, photocopieur; • télécopieur.	Quant au produit ou au résultat : • dessins respectant les normes en vigueur; • dessins qui respectent les critères définis à l'occasion de l'étude de faisabilité et de la conception; • dessins tenant compte de l'entretien du produit fini. Quant au processus de travail : • planification adéquate du travail; • consultation sur les modifications apportées auprès de toutes les personnes concernées; • respect des étapes de réalisation; • autovérification soignée de son travail; • archivage approprié des données; • dessins acheminés à temps aux personnes concernées. Quant à l'application de connaissances : • mathématiques; • mécanique industrielle; • physique mécanique; • lecture de plans; • matériaux; • méthodes, procédés et techniques de fabrication et d'assemblage; • procédés d'usinage; • gestion de projet; • outils informatiques; • terminologie française et anglaise; • normes; • organes de liaison et d'assemblage; • chimie, gestion du stress et ergonomie. Quant aux habiletés et aux perceptions : • dessins clairs, compréhensibles et complets; • capacité à communiquer; • précision des relevés de mesures; • aptitudes mécaniques; • cotes et notations justes et complètes; • terminologie juste et sans erreur d'orthographe; • perception spatiale. Quant aux attitudes : • ingéniosité et créativité; • esprit d'analyse et de synthèse; • minutie; • souci du détail; • capacité à accepter les modifications apportées en cours de projet; • capacité de concentration à cause des interruptions fréquentes.

Tâche n° 4 : Participer à la mise à l'essai du produit

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : / Avec d'autres personnes : technicienne ou technicien des méthodes, spécialistes, personnel de production, agente ou agent de qualité. Facteurs de stress : • l'incertitude des résultats; • les échéances; • les réactions des gens en place; • la sécurité des utilisatrices et utilisateurs. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • méthodes de verrouillage et de sécurité à respecter; • manutention; • gestes précipités causés par l'empressement. Documentation technique : • dessins relatifs au produit; • caractéristiques techniques des composants achetés; • spécifications du cahier des charges. Matériel, outillage et équipement : • instruments de mesure; • logiciel informatique approprié à la simulation. Quant au produit ou au résultat : • la mise à l'essai reçoit l'approbation de sa supérieure ou de son supérieur.	Quant au processus de travail : • rédaction détaillée des données et des résultats pour en garder l'historique; • respect des étapes de réalisation de l'essai. Quant à l'application de connaissances : • mécanique industrielle; • logiciels de simulation; • terminologie française et anglaise; • mathématiques; • physique mécanique; • procédés d'usinage; • normes; • lecture de plans. Quant aux habiletés et aux perceptions : • capacité à rédiger un rapport détaillé selon les spécifications de la clientèle; • analyse rigoureuse du produit en fonction des dessins et du cahier des charges; • correctifs suggérés pertinents aux défaillances; • précision des corrections apportées aux dessins. Quant aux attitudes : • sens aigu de l'observation pour détecter les défaillances; • calme; • esprit d'analyse et de synthèse; • attitude de collaboration pour le travail d'équipe; • facilité de communication; • capacité de trouver des solutions rapidement; • ne pas avoir peur de se salir.

Tâche n° 5 : Rédiger ou participer à la rédaction des devis techniques

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Avec d'autres personnes : coordonnatrice ou coordonnateur du projet. Facteurs de stress : - la prise en considération de toutes les possibilités; - la rigueur des normes; - les conséquences sur les coûts. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - sans objet. Documentation technique : - normes de sécurité; - normes de l'usine; - devis existant ailleurs. Matériel, outillage et équipement : - ordinateur et logiciel de traitement de textes; - matériel de dessin conventionnel.	Quant au produit ou au résultat : - devis présentant avec précision les exigences associées aux travaux et les échéances prévues; - détermination des coûts respectant les exigences. Quant au processus de travail : - respect des échéances. Quant à l'application de connaissances : - français et anglais; - logiciel de traitement de texte. Quant aux habiletés et les perceptions : - capacité à rédiger de façon claire, précise et concise de façon à ne laisser place à aucune interprétation; - texte bien structuré; - utilisation de la bonne terminologie. Quant aux attitudes : - souci du détail; - ordonné.

Tâche n° 6 : Assurer le suivi des projets

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : Avec supervision : de l'ingénieure ou de l'ingénieur ou de la chargée ou du chargé de projet *. Avec d'autres intervenants : dessinatrices, dessinateurs, équipe de production. Facteurs de stress : • l'échéancier; • les coûts; • la qualité du produit. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • exposition à tous les dangers présents dans l'industrie et sur les chantiers. Documentation technique : • dessins relatifs au projet; • devis technique; • archives; • rapports d'essais. Matériel, outillage et équipement : • ordinateur; • calculatrice; • instruments de mesure.	Quant au produit ou au résultat : • qualité du produit; • respect de l'échéancier. Quant au processus de travail : • planification réaliste des travaux; • respect des étapes de réalisation. Quant à l'application de connaissances : • normes de fabrication et d'installation; • rôles et responsabilités des différents intervenants et intervenantes. Quant aux habiletés et aux perceptions : • capacité de communiquer; • capacité de coordonner un projet; • capacité de résoudre des problèmes; • prise en considération des capacités des intervenants ou intervenantes. Quant aux attitudes : • diplomatie; • réceptivité à l'égard des commentaires; • sens de l'organisation; • capacité à s'adapter aux changements de situation; • vision globale; • objectivité; • autonomie.

* La tâche peut être sous la responsabilité de la chargée ou du chargé de projets qui, par ailleurs, relève de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Toutefois, certaines opérations peuvent être effectuées par la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur.

Tâche n° 7 : Participer aux travaux de recherche et de développement

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : En équipe : / Avec supervision : de la chargée ou du chargé de projet ou de l'ingénieure ou de l'ingénieur. Avec d'autres personnes : clientèle, vendeuse ou vendeur, ingénieure ou ingénieur, fabricant. Facteurs de stress : • l'échéancier; • la performance du produit; • le respect des budgets; • le respect des normes; • l'incertitude de trouver une solution; • la crainte de réactions négatives à l'égard des solutions proposées. Dangers liés à la santé et à la sécurité : • problèmes visuels dus à l'écran cathodique et au mauvais éclairage; • stress; • dangers liés aux visites dans des lieux non familiers, dans les ateliers ou les usines; • bruits dans les ateliers. Documentation technique : • catalogues; • brochures de la concurrence; • normes; • dessins existants; • cahier des charges. Matériel, outillage et équipement : • ordinateur; • logiciels de DAO et CAO, chiffrier, Internet; • instruments de mesure; • outils; • matériel de dessin conventionnel; • maquettes.	Quant au produit ou au résultat : • produit conforme au cahier des charges, aux coûts facturés et aux normes; • produit fini esthétique, sécuritaire et bon vendeur. Quant au processus de travail : • recherche d'idées innovatrices; • respect des étapes de réalisation. Quant à l'application de connaissances : • mathématique (logiciel); • physique mécanique; • mécanique industrielle; • résolution de problèmes; • techniques de dessin conventionnel; • matériaux. Quant aux habiletés et aux perceptions : • esprit d'analyse et de synthèse; • solutions innovatrices et réalistes; • choix des décisions qui tiennent compte des facteurs socio-économiques, humains et environnementaux (réalisme et faisabilité); • capacité de raffiner un concept dans ses moindres détails; • capacité d'exprimer ses idées oralement et par écrit; • capacité d'influencer, de motiver et de vendre ses idées; • croquis propres et bien documentés; • maquette fonctionnelle; • capacité d'analyser le marché et la concurrence; • capacité à travailler en équipe. Quant aux attitudes : • souci du détail; • ordre; • ouverture d'esprit à l'égard des idées d'autrui; • capacité de concentration; • ténacité.

Tâche n° 8 : Participer à la croissance de l'entreprise

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
Seul : / En équipe : / Avec supervision : de la patronne ou du patron. Avec d'autres personnes : équipe de travail. Facteurs de stress : - la résistance aux changements, aux nouvelles technologies et aux idées innovatrices; - la préparation aux réunions. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - stress pouvant conduire au *burnout*. Documentation technique : - diverses sources de référence telles que revues, fascicules promotionnels, etc. Matériel, outillage et équipement : - Internet; - matériel didactique.	Quant au produit ou au résultat : - respect de la méthode de gestion et des directives de l'entreprise. Quant au processus de travail : - sans objet. Quant à l'application de connaissances : - sans objet. Quant aux habiletés et les perceptions : - capacité à communiquer, à convaincre sans vaincre; - capacité à travailler en équipe. Quant aux attitudes : - diplomatie; - capacité d'écoute; - présentation propre et soignée; - critique constructive; - calme et réceptivité; - curiosité.

3 HABILITÉS ET COMPORTEMENTS TRANSFÉRABLES

L'analyse de la situation de travail a permis de repérer un certain nombre d'habiletés cognitives, d'habiletés psychomotrices, d'habiletés perceptives et de comportements socioaffectifs. Ces habiletés et ces comportements sont transférables à plusieurs tâches et s'avèrent essentiels à l'exercice des fonctions de travail.

La présente section énumère ces habiletés et ces comportements par ordre de priorité en débutant par les éléments jugés essentiels à la formation. Cet ordre de priorité a été établi à partir d'une compilation basée sur la fréquence et la pondération des choix individuels des spécialistes de la profession présents à l'atelier de travail. Les résultats ont été ensuite validés en groupe.

3.1 *Liste des habiletés cognitives*

La présente section fournit un relevé des habiletés cognitives que les participantes et les participants ont jugées indispensables à l'exécution des tâches. Une brève explication est fournie pour chacune d'elles. Le degré d'importance est accordé au moyen d'une évaluation maximale de 130 points. Cette évaluation a été établie en multipliant le nombre d'habiletés à choisir par le nombre de participantes et de participants (10 habiletés par 13 personnes).

Le premier tableau énumère les habiletés cognitives nécessaires aux dessinatrices et aux dessinateurs alors que le deuxième présente celles des dessinatrices-conceptrices et des dessinateurs-concepteurs.

En observant le pointage très élevé accordé aux mathématiques pour les deux fonctions de travail, les participantes et les participants ont précisé que celles-ci constituent la base de leur spécialité, sur laquelle s'appuient les autres disciplines telles que le dessin, la mécanique et la physique. La priorité renvoie dans ce cas à la notion de préalable.

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/130 points)
1. Équipement d'un poste de travail informatisé Le travail de la dessinatrice ou du dessinateur se fait presque exclusivement dans un environnement informatisé, pour la majorité des entreprises consultées. Les dessins sont réalisés à l'aide de logiciels de dessin et de conception assistés par ordinateur (DAO) (CAO). Autocad est actuellement le plus couramment utilisé sur le marché. Cette situation exige une parfaite compréhension du fonctionnement des outils informatiques d'un poste de travail, installé en réseau ou non. La personne doit également se servir régulièrement des appareils de reproduction et de télécommunication tels que télécopieurs et modems. Elle utilise également les services d'Internet pour effectuer des recherches, consulter les banques de données et maintenir ses connaissances à jour.	106
2. Mathématiques Les notions de mathématiques sont importantes pour les dessinatrices et les dessinateurs en ce sens qu'elles permettent d'effectuer des calculs et de résoudre des problèmes relatifs à la géométrie. Elles sont sous-jacentes à tous les travaux de dessin et de mesures. Outre les connaissances de base liées aux nombres entiers, aux fractions et aux pourcentages, les dessinatrices et les dessinateurs doivent effectuer par exemple des calculs géométriques. On note que les notions acquises au secondaire sont suffisantes.	102
3. Méthodes, techniques et procédés de fabrication et d'assemblage La personne doit comprendre les grands principes rattachés aux méthodes, aux techniques et aux procédés de fabrication et d'assemblage qui sont applicables à divers produits mécaniques. Cette vision globale lui permettra d'adapter et de modifier les dessins en tenant compte des différents paramètres de fabrication et d'assemblage.	96

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/130 points)
4. Lecture de plans et de dessins Les dessinatrices et les dessinateurs renvoient souvent à des plans et à des dessins : plans de bâtiments, dessins d'installation, schémas pneumatiques, hydrauliques, électriques et électroniques, dessins d'instrumentation, d'assemblage, de procédés, d'ensemble et de détail fournis par l'entreprise ou par la clientèle pour effectuer son travail. Elles ou ils doivent donc pouvoir en faire la lecture et les interpréter pour en tirer l'information nécessaire à leur travail.	79
5. Organes d'assemblage et de liaison La personne doit être capable d'identifier correctement les organes d'assemblage et de liaison utilisés en mécanique industrielle afin de les reproduire sur les dessins et d'effectuer les listes des matériaux qui les accompagnent. Elle doit donc pouvoir les désigner correctement en utilisant la terminologie française et anglaise juste.	75
6. Matériaux Les matériaux utilisés sont également représentés sur les dessins par des symboles, des hachures, etc. La personne doit donc connaître les différents matériaux ferreux et non ferreux utilisés en fabrication mécanique ainsi que leurs propriétés.	67
7. Procédés d'usinage Sans avoir à maîtriser la connaissance des procédés d'usinage, la dessinatrice ou le dessinateur doit en comprendre suffisamment le langage technique pour participer activement aux discussions avec le personnel du bureau d'études et celui de l'atelier de production.	59
8. Français La personne doit être capable de communiquer verbalement dans un français correct. À l'écrit, les annotations, la nomenclature, l'information comprise dans les cartouches et les renseignements complémentaires rédigés sur les dessins, les schémas et les croquis exigent l'utilisation de la terminologie exacte et la maîtrise de l'orthographe.	55

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/130 points)
9. Anglais La personne doit être au moins capable de comprendre le vocabulaire technique pour lire la documentation et utiliser les logiciels qui sont généralement conçus en anglais. Avec l'internationalisation des marchés, la maîtrise de l'anglais est un atout de plus en plus recherché par les employeurs. Les spécialistes de la profession insistent donc sur la nécessité, pour les étudiantes et les étudiants, d'être préparés à produire des dessins en anglais et à communiquer dans cette langue.	40
10. Normes La conception est assujettie aux normes de sécurité, de qualité, d'ingénierie, etc. Ces normes peuvent provenir notamment des fabricants, de la CSST, du code du bâtiment, de l'ISO, etc. De plus, on doit tenir compte des normes propres à l'entreprise, des normes des clients et parfois de celles des pays avec qui on traite d'affaires. La dessinatrice ou le dessinateur doit comprendre l'incidence du respect de ces normes dans l'exercice de ses fonctions.	28
11. Gestion du stress Nous avons mentionné, dans les parties précédentes du rapport, les différentes sources de stress pour la dessinatrice et le dessinateur, notamment les échéances de production de plus en plus serrées, la précision graphique et l'exactitude des renseignements fournis. La concurrence intense dans le secteur manufacturier et la compression du temps de production occasionnent également du stress.	8

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

Après observation des résultats, le groupe a demandé de ramener les mathématiques, la mécanique industrielle et la physique mécanique au même degré d'importance. La pondération inscrite au tableau remplace donc le pointage initial qui était de 106 pour les mathématiques, 87 pour la mécanique industrielle et 76 pour la physique mécanique.

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/130 points)
1. Mathématiques Pour les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs, les notions de mathématiques permettent d'effectuer tous les calculs relatifs au dessin, à la conception et au suivi de projet. Elles sont également préalables à la mécanique industrielle et à la physique mécanique. Outre les connaissances de base relatives aux nombres entiers, aux fractions, aux pourcentages et à la géométrie, requises pour les dessinatrices et les dessinateurs, les personnes doivent effectuer des calculs de poids, de volume, de trigonométrie et d'algèbre linéaire. Les spécialistes de la profession précisent que les notions du secondaire devraient suffire.	90
2. Mécanique industrielle La mécanique industrielle est primordiale pour l'exercice de la profession. Les dessinatrices-conceptrices ou les dessinateurs-concepteurs doivent maîtriser les notions qui s'y rattachent sans oublier les notions relatives à l'automatisation et à la tuyauterie. Comme les circuits hydrauliques, pneumatiques et électriques sont intimement liés à la mécanique, ils apparaissent important qu'ils y soient associés dans l'apprentissage. Les spécialistes s'entendent pour dire que les travaux complexes rattachés à ces circuits sont habituellement confiés à des entreprises spécialisées. Pour l'électronique, on suggère de s'en tenir au vocabulaire technique pour être en mesure de simplement communiquer avec les spécialistes de ce domaine lorsque le projet l'exige.	90

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/130 points)
3. Physique mécanique Pour concevoir un produit qui réponde aux normes de résistance recommandées et effectuer les calculs qui s'imposent, la personne doit utiliser certaines notions de physique mécanique. Les calculs qu'elle effectue peuvent porter sur les contraintes, la dilatation thermique, la vitesse, la puissance ou la productivité d'un matériel. Ces calculs sont vérifiés par une ingénieure ou un ingénieur qui possède un niveau plus élevé de connaissances dans ces domaines. La personne doit également reconnaître les mouvements et les forces en cause et prévoir leurs effets. L'exercice de la profession fait appel à des notions rattachées à la puissance, à la pression, à l'équilibre, au magnétisme, aux fluides, à la vitesse générée par les systèmes, au couple et à la séquence de serrage, au principe de levier, etc.	89
4. Lecture de plans et de dessins Dans l'exercice de leurs tâches, les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs utilisent souvent des plans et des dessins variés : plans de bâtiments, dessins d'installation, schémas pneumatiques, hydrauliques, électriques et électroniques, dessins de conception, d'instrumentation, d'assemblage, de procédés, d'ensemble et de détail. Ils sont fournis par l'entreprise ou par la clientèle. Les spécialistes doivent donc en faire la lecture, les interpréter et les analyser pour en tirer l'information nécessaire.	73
5. Matériaux Pour concevoir un produit de dimensions, de forme, de poids et de résistance optimale, la personne doit effectuer des calculs de résistance qui lui serviront particulièrement au choix des matériaux. Elle doit de plus utiliser les tables appropriées. Elle doit également connaître certaines notions relatives aux traitements thermiques pour sélectionner le degré de dureté exigé pour les matériaux choisis.	72
6. Méthodes, techniques et procédés de fabrication et d'assemblage Un des critères de qualité de la conception est la faisabilité du projet. Le produit conçu doit pouvoir être usiné et assemblé en tenant compte des contraintes établies. La dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur doit donc effectuer les choix appropriés au projet, ce qui implique une excellente connaissance des méthodes, des techniques et des procédés de fabrication et d'assemblage.	57

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/130 points)
7. Procédés d'usinage En plus de bien connaître les procédés d'usinage, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur doit comprendre l'incidence de la conception sur l'usinage.	45
8. Gestion de projets Selon les entreprises et le personnel disponible et le type de projet, la gestion d'un projet peut être confiée aussi bien à la dessinatrice-conceptrice ou au dessinateur-concepteur à titre de chargé de projet qu'à l'ingénieure ou à l'ingénieur. La personne assume alors le suivi du projet pour ce qui est de la supervision de l'équipe de dessin, du contrôle des coûts, de la vérification des travaux de sous-traitants, du contrôle de la qualité du produit et du respect des échéances.	45
9. Matériel d'un poste de travail informatisé Comme la dessinatrice ou le dessinateur, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur utilise l'ordinateur et ses périphériques, les appareils de reprographie ainsi que les appareils de télécommunication tels que le télécopieur et le modem. Elle ou il doit également pouvoir naviguer sur Internet. Pour le dessin et la conception, il travaille avec des logiciels CAO en plus de ceux de DAO. Pour le suivi des projets sous sa responsabilité, elle ou il utilise des logiciels de traitement de textes et des chiffriers.	33
10. Anglais La personne doit au moins comprendre le vocabulaire technique en anglais pour lire la documentation et utiliser les logiciels qui sont généralement conçus en anglais. À titre de chargée ou chargé de projet, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur communique avec les clients, les fournisseurs et les fabricants. Avec l'internationalisation des marchés, la maîtrise de l'anglais devient un atout de plus en plus recherché. Les employeurs préfèrent embaucher une personne capable de communiquer dans les deux langues.	31
11. Français Que ce soit pour la production de rapports, de documents ou de dessins, pour transmettre de l'information ou argumenter, la personne doit être capable de communiquer dans un français correct, oralement et par écrit.	30

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/130 points)
12. Normes La conception est assujettie aux normes de sécurité, de qualité, d'ingénierie, etc. Ces normes peuvent provenir notamment des fabricants, de la CSST, du Code du bâtiment et de l'ISO. De plus, on doit tenir compte des normes propres à l'entreprise et de celles du client. Dans son travail de conception, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur doit respecter l'ensemble des normes relatives au projet. Elle ou il doit également tenir compte de normes particulières aux différents pays lorsqu'il s'agit de projets internationaux. De plus, lorsqu'elle ou il circule dans l'usine ou sur les chantiers, elle ou il doit se plier aux exigences de la CSST en matière de protection individuelle.	25
13. Organes d'assemblage et de liaison En plus de connaître la nomenclature des organes d'assemblage et de liaison ainsi que les symboles utilisés pour le dessin, la technicienne ou le technicien doit choisir les organes appropriés au produit. Il doit pouvoir les identifier, connaître leurs caractéristiques, leur utilité et leur grade ou degré de résistance.	14
14. Chimie Les connaissances nécessaires en chimie se limitent à celles acquises au secondaire et aux éléments abordés dans la formation sur le SIMDUT.	12
15. Gestion du stress Nous avons mentionné dans les parties précédentes du rapport les différentes sources de stress pour la technicienne et le technicien, notamment les échéances de production de plus en plus serrées, la responsabilité du projet, la vérification finale du produit et la quantité de problèmes à résoudre. La concurrence intense dans le secteur manufacturier et la compression du temps de production occasionnent également du stress.	7
16. Ergonomie Certains principes de base sont utiles pour concevoir des produits ergonomiques.	2

3.2 Liste des habiletés psychomotrices

Pour les dessinatrices et les dessinateurs, les spécialistes de la profession ont eu à établir une évaluation des trois habiletés énoncées, ce qui porte l'évaluation maximale du degré d'importance à 36 points.

Pour les dessinatrices-conceptrices et les dessinateurs-concepteurs cette évaluation maximale est portée à 78 points, compte tenu des six choix possibles.

Dessinatrices et dessinateurs

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES	Degré d'importance (/36 points)
1. Techniques de dessin La personne doit être en mesure de se servir du matériel de dessin conventionnel et informatisé pour effectuer des croquis, des schémas et des dessins en utilisant les systèmes de mesure international et impérial. Elle effectue des dessins d'ensemble, d'assemblage, de détail et de développement. Elle fera appel notamment à des notions relatives aux mathématiques et à la géométrie, aux différentes vues, projections et coupes, à la cotation dimensionnelle et aux symboles.	36
2. Techniques de métrologie Dans l'exercice de ses tâches, la dessinatrice ou le dessinateur effectue des relevés de dimensions, de poids, de chaleur, de pression ou de nivellement, que ce soit en usine ou sur les chantiers. Elle ou il doit donc développer l'habileté à utiliser les instruments de mesure avec précision. L'utilisation des systèmes de mesure international et impérial et la capacité de convertir l'un vers l'autre s'avèrent essentielles.	21
3. Techniques de communication Avec l'amplification du travail en équipe dans les entreprises, la dessinatrice ou le dessinateur est appelé à communiquer davantage avec ses supérieures ou supérieurs, ses collègues et le personnel de production. En plus de transmettre des renseignements, elle ou il doit expliquer certaines données, faire valoir ses idées et parfois étayer ses propos. L'utilisation du vocabulaire technique approprié ajoute à la qualité de sa communication.	21

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES	Degré d'importance (/78 points)
1. Techniques de conception Pour améliorer, adapter ou développer des produits de mécanique industrielle, la personne doit connaître les techniques de conception qui font appel à l'ingéniosité et à la créativité. Elle peut concevoir des systèmes ou des machines et leurs composants, des pièces isolées, de la tuyauterie, de l'outillage comme des moules, gabarits, matrices, poinçons et outils. Elle doit développer l'habileté à résoudre rapidement des problèmes de complexité variée. La personne doit se documenter, s'informer, discuter avec des spécialistes et alimenter sa créativité.	70
2. Techniques de dessin En plus des habiletés nécessaires à la dessinatrice ou au dessinateur, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur doit être capable d'utiliser la cotation fonctionnelle et de réaliser des dessins d'aménagement d'usines.	45
3. Techniques de communication En plus de communiquer avec l'équipe de travail, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur agit parfois à titre de chargé de projet. Elle ou il doit donc développer des habiletés relationnelles pour motiver et coordonner des équipes multidisciplinaires, ce qui exige certaines notions de psychologie. À l'instar de la dessinatrice ou du dessinateur mais de façon plus courante, elle ou il doit informer, expliquer, argumenter, faire valoir ses idées et utiliser le vocabulaire technique approprié.	42
4. Techniques d'usinage Les spécialistes de la profession souhaitent que les étudiantes et les étudiants soient capables d'appliquer les principales techniques d'usinage afin de saisir toute la portée des décisions de conception sur la production. Elles ou ils doivent également comprendre l'évaluation des temps d'usinage pour vérifier la faisabilité d'une pièce.	41

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES	Degré d'importance (/78 points)
5. Techniques de rédaction Appelé à dresser des listes, à rédiger des devis, des rapports, des manuels d'utilisation et d'entretien, la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur devrait posséder les rudiments de la rédaction technique.	30
6. Techniques de métrologie En plus des relevés de dimensions, de poids, de chaleur, de pression ou de nivellement effectués en usine ou sur les chantiers, la personne peut prendre également des mesures de localisation pour l'aménagement d'usines ou pour l'installation de matériels industriels. Elle ou il doit donc développer l'habileté à utiliser les instruments de mesure avec précision. L'utilisation des systèmes de mesure international et impérial et les conversions d'un système à l'autre s'avèrent essentielles.	30

Note : Les spécialistes de la profession ont souligné l'importance d'informer les étudiantes et les étudiants des limites légales de leurs fonctions pour ne pas risquer d'empiéter sur le champ de responsabilité de l'ingénieur ou de l'ingénieure.

3.3 Listes des comportements socioaffectifs

Dans ce cas, l'évaluation maximale était de 130 sur une possibilité de 10 choix pour chacune des fonctions à l'étude. Les résultats présentés au groupe ont suscité quelques commentaires. Les spécialistes soulignent que les comportements socio-affectifs sont les mêmes en dessin, en conception et en ingénierie. Or, selon les tâches accomplies, ils représentent un degré d'importance plus ou moins élevé.

Ainsi, l'ingéniosité et la capacité de résoudre des problèmes pourraient aussi être attribuées aux dessinatrices et aux dessinateurs. Cependant, ces derniers ne sont pas confrontés à des problèmes d'une aussi grande complexité que ceux des dessinatrices-conceptrices et des dessinateurs-concepteurs. On leur attribue alors davantage des comportements qui font appel à l'autonomie.

Dessinatrice et dessinateur

COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS	Degré d'importance (/130 points)
1. Aptitudes pour la mécanique	93
2. Exactitude	78
3. Minutie	68
4. Pensée structurée	67
5. Capacité à travailler en équipe	56
6. Capacité à communiquer	51
7. Rapidité d'exécution	48
8. Facilité d'adaptation	47
9. Patience	48
10. Sens de l'observation	44
11. Autonomie	39
12. Sens de l'initiative	37
13. Esprit de décision	31
14. Propreté	10
15. Résistance au stress	1

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

Les spécialistes tiennent à préciser davantage ce qu'on entend par capacité à trouver des solutions rapidement. Il s'agit en fait de réagir promptement aux problèmes soulevés.

Cette précision a été apportée afin d'éviter que la rapidité ne prenne le pas sur la qualité des solutions.

COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS	Degré d'importance (/130 points)
<i>1. Ingéniosité</i>	109
<i>2. Capacité à trouver des solutions rapidement</i>	84
<i>3. Esprit d'analyse</i>	68
<i>4. Aptitudes pour la mécanique</i>	57
<i>5. Esprit de décision</i>	50
<i>6. Pensée structurée</i>	39
<i>7. Initiative</i>	33
<i>8. Capacité de travailler en équipe</i>	32
<i>9. Autonomie</i>	30
<i>10. Argumentation</i>	25
<i>11. Sens de l'observation</i>	24
<i>12. Exactitude</i>	23
<i>13. Ténacité</i>	21
<i>14. Capacité à communiquer</i>	19
<i>15. Patience</i>	16
<i>16. Facilité d'adaptation</i>	12
<i>17. Résistance au stress</i>	12
<i>18. Minutie</i>	8
<i>19. Humilité</i>	6
<i>20. Propreté</i>	2

3.4 Liste des habiletés perceptives

Le degré d'importance atteint une valeur maximale de 52 points pour la dessinatrice ou le dessinateur et de 78 points pour la dessinatrice-conceptrice ou le dessinateur-concepteur.

Dessinatrice et dessinateur

COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS	Degré d'importance (/52 points)
1. Perception spatiale Pour se représenter mentalement les objets et pour les visualiser en trois dimensions	52
2. Acuité visuelle Pour effectuer les dessins	34
3. Habiletés visuelles et tactiles Pour détecter la qualité des finis de surface	25
4. Perception des couleurs Pour effectuer les dessins	20

Dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur

HABILETÉS PERCEPTIVES	Degré d'importance (/78 points)
1. Perception spatiale Pour se représenter mentalement les objets et pour les visualiser en trois dimensions	77
2. Acuité visuelle Pour vérifier la qualité des travaux	56
3. Intuition dans les relations interpersonnelles Pour saisir des attitudes et percevoir des sentiments	52
4. Habileté visuelle et tactile Pour détecter la qualité des finis de surface	44
5. Perception des couleurs À l'écran	25
6. Perception des bruits Pour détecter des bruits anormaux dans le fonctionnement de machines	19

3.5 *Habiletés et comportements reliés aux nouvelles organisations du travail*

Les spécialistes du domaine confirment qu'une nouvelle culture émerge, culture fondée sur les nouvelles organisations du travail. La concurrence accrue par la mondialisation des marchés, l'accès à l'information, l'abondance de produits sur le marché et le plafonnement des prix incitent les entreprises à modifier leurs façons de faire. Ces nouvelles organisations du travail se rapportent particulièrement à la flexibilité et à la responsabilisation des personnes et des groupes dans les entreprises. Les participantes et les participants ont souligné l'importance d'initier les futurs étudiantes et étudiants à ces nouvelles réalités. Sans être exhaustives, voici les suggestions des spécialistes participants :

Qualités à développer :

- la capacité d'adaptation;
- la capacité de communiquer;
- l'aisance à utiliser l'informatique;
- la connaissance de ses capacités pour faciliter la complémentarité dans les équipes;
- la connaissance du français et de l'anglais;
- la capacité de travailler en équipe.

Notions à survoler :

- la nouvelle culture organisationnelle;
- le concept de la qualité et les normes ISO;
- les nouvelles technologies de l'organisation du travail (Kaisen, juste-à-temps, interaction multidisciplinaire, etc.);
- la gestion par contrôle des coûts.

4 SUGGESTIONS CONCERNANT LA FORMATION

4 SUGGESTIONS CONCERNANT LA FORMATION

4.1 Conditions matérielles et physiques

- Suivre l'évolution du matériel mis sur le marché et être informés des nouveautés relatives à la mécanique industrielle.

Employer de la documentation similaire à celle utilisée dans les entreprises.

4.2 Organisation des activités d'apprentissage

- Développer le sens de la mécanique chez les étudiantes et les étudiants en les encourageant à bricoler en dehors des heures de cours et en misant sur les applications pratiques durant la formation.
- Faire réaliser par les étudiantes et les étudiants un projet permettant d'intégrer des principales composantes du programme par exemple la mécanique, la tuyauterie et la lubrification.
- S'assurer que la formation suive l'évolution des fonctions de travail en cause et du matériel mis sur le marché.
- Après avoir acquis les grands principes de base du *Machinery Handbook†, l'étudiante ou l'étudiant devrait connaître l'utilisation de tableaux, d'instruments, de méthodes et de catalogues lui permettant de simplifier son travail et d'augmenter sa rapidité d'exécution.

4.3 Séquence des apprentissages

- Faire en sorte qu'il y ait une continuité en informatique entre les ordres d'enseignement pour favoriser une progression entre le dessin, la conception et l'ingénierie. Il faudrait alors éviter la duplication des apprentissages et reconnaître les acquis. Le DEP en dessin pourrait être un préalable au DEC en conception.
- Former les dessinatrices et les dessinateurs de telle sorte qu'ils puissent évoluer vers la fonction de concepteur-dessinateur ou conceptrice-dessinatrice.

4.4 Protocole d'entente avec le milieu de travail

- Conclure des ententes avec des entreprises pour récupérer des catalogues ou du matériel pouvant encore servir pour l'apprentissage.
- Susciter la collaboration entre l'école et l'entreprise pour des projets.
- Poursuivre les stages. Que ceux-ci se tiennent dès la première année d'études, pendant l'été. Ces stages pourraient être rémunérés.

- Il serait intéressant d'investiguer du côté des expériences d'alternance travail-études qui ont donné de bons résultats. Les entreprises ne sont pas toutes prêtes cependant à verser un salaire aux stagiaires. Il faudrait alors explorer du côté de la *Loi favorisant le développement de la formation de la main-d'œuvre*. On souligne la nécessité de développer une conscience sociale qui favorise la prise en charge par les entreprises.

4.5 *Les programmes*

- S'assurer que l'étudiante ou l'étudiant puisse, à partir de relevés, tracer des croquis qui seront ensuite modifiés à l'ordinateur.
- Des notions d'hydraulique, de pneumatique, d'électricité, de tuyauterie, de mécanique des fluides, de lubrification et de graissage devraient être introduites au **programme de conception** de même que les standards relatifs aux systèmes hydraulique et pneumatique qui sont intimement liés à la mécanique.
- Les cours d'automatisation et de contrôle devraient se limiter aux principes généraux et à la logique des systèmes puisqu'il est devenu impossible de suivre l'évolution technologique.
- Des notions relatives à la tuyauterie devraient être introduites au **programme de dessin**.
- Les contenus de formation des établissements d'enseignement devraient être uniformisés.

ANNEXE

La santé et la sécurité en fonction des tâches et des opérations de la dessinatrice et dessinateur, dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur en mécanique industrielle.

Cette annexe regroupe les tableaux par tâche présentant des situations de risque en fonction des opérations réalisées par la dessinatrice et dessinateur, dessinatrice-conceptrice et dessinateur-concepteur en mécanique industrielle.

Chaque tableau met en évidence par un (●), pour chaque opération, la présence d'un ou de risques. Ce risque est défini par un nombre au haut du tableau. Ce nombre représente des situations de risque. Chaque situation de risque est décrite au dernier tableau de cette annexe.

Dessinatrice ou dessinateur

Tâche 1 : Reproduire un dessin

	TYPES DE RISQUE																					
OPÉRATIONS	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1.1 Communiquer avec l'équipe de travail																						
1.2 Dessiner, coter et noter les éléments	•																					
1.3 Vérifier le tracé	•																					
1.4 Faire approuver le dessin																						
1.5 Corriger le dessin	•																					
1.6 Reproduire le dessin	•																					
1.7 Archiver le dessin																						

Tâche 2 : Produire un dessin de mécanique industrielle

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2.1 Communiquer avec l'équipe de travail																						
2.2 Lire les plans et les esquisses																						
2.3 Rassembler les documents de référence																						
2.4 Déterminer les éléments à dessiner																						
2.5 Déterminer le format de la feuille																						
2.6 Déterminer l'échelle		•																				
2.7 Déterminer la disposition des vues		•																				
2.8 Dessiner les vues et les coupes, en trois dimensions, s'il y a lieu		•																				
2.9 Coter et noter le dessin		•																				
2.10 Identifier les pièces		•																				
2.11 Établir la nomenclature		•																				
2.12 Compléter le cartouche		•																				
2.13 Vérifier le dessin		•																				
2.14 Faire approuver le dessin																						
2.15 Corriger le dessin, s'il y a lieu		•																				
2.16 Reproduire le dessin																						
2.17 Archiver le dessin et les documents de référence																						

Dessinatrice ou dessinateur

Tâche 3 : Mettre à jour un dessin

	TYPES DE RISQUE																					
OPÉRATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3.1 Communiquer avec l'équipe de travail																						
3.2 Interpréter les copies modifiées																						
3.3 Dessiner les modifications sur le dessin original		•																				
3.4 Noter la révision dans la nomenclature		•																				
3.5 Vérifier le dessin		•																				
3.6 Faire approuver le dessin																						
3.7 Corriger le dessin, s'il y a lieu		•																				
3.8 Reproduire le dessin																						
3.9 Archiver les dessins																						

Dessinatrice ou dessinateur

Tâche 4 : Tracer le croquis d'une pièce mécanique

	TYPES DE RISQUE																					
OPÉRATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.1 Communiquer avec l'équipe de travail																						
4.2 Interpréter les données de la superviseuse ou du superviseur																						
4.3 Représenter la pièce, à main levée, en projection orthogonale, isométrique ou oblique		•																				
4.4 Coter et noter les croquis		•																				
4.5 Inscrire l'information complémentaire		•																				
4.6 Archiver les croquis																						

Tâche 5 : Relever les dimensions d'une pièce mécanique

	TYPES DE RISQUE																					
OPÉRATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
5.1 Communiquer avec l'équipe de travail																						
5.2 Examiner la pièce ou son dessin																						
5.3 Déterminer les vues les plus représentatives de la pièce																						
5.4 Photographier la pièce, s'il y a lieu	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5.5 Situer la pièce dans son ensemble																						
5.6 Choisir les instruments de mesure																						
5.7 Mesurer la pièce et coter le croquis ou la photo																						
5.8 Inscrire toute information pertinente sur le croquis ou la photo																						
5.9 Archiver la documentation																						

Dessinatrice ou dessinateur

Tâche 6 : Réaliser un dessin d'ensemble

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
6.1 Communiquer avec l'équipe de travail																						
6.2 Interpréter les dessins de conception et de fabrication																						
6.3 Dresser une liste des matériaux		•																				
6.4 Déterminer l'agencement des pièces		•																				
6.5 Déterminer le format de la feuille		•																				
6.6 Déterminer l'échelle		•																				
6.7 Déterminer la disposition des vues, des coupes et les trois dimensions, s'il y a lieu		•																				
6.8 Dessiner les vues et les coupes		•																				
6.9 Coter et noter le dessin		•																				
6.10 Ajouter l'information spécifique à l'assemblage		•																				
6.11 Identifier les pièces		•																				
6.12 Établir la nomenclature		•																				
6.13 Compléter le cartouche		•																				
6.14 Vérifier le dessin		•																				
6.15 Faire approuver le dessin																						
6.16 Corriger les dessins, s'il y a lieu		•																				
6.17 Reproduire le dessin																						
6.18 Archiver le dessin																						

Tâche 7 : Effectuer des dessins de développement

Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur

1

[illegible]

Tâche 2 : Concevoir un projet

-6-

Tâche 3 : Effectuer des croquis et des dessins techniques

[illegible]

Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur

Tâche 4 : Participer à la mise à l'essai du produit

	TYPES DE RISQUE																					
OPÉRATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
4.1 Procéder à la simulation du produit sur logiciel		•																				
4.2 Faire fabriquer le prototype à l'interne ou à l'externe, s'il y a lieu	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4.3 Vérifier la conformité des travaux avec les dessins et les cahiers des charges																						
4.4 Rédiger des rapports d'essais et de performance pour les composants soumis à des tests																						
4.5 Effectuer les correctifs qui s'imposent																						
4.6 Faire approuver la mise en route du produit par l'ingénieure ou l'ingénieur																						
4.7 Rédiger un rapport de mise en route																						

Dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur

Tâche 5 : Rédiger des devis techniques

	TYPES DE RISQUE																					
OPÉRATIONS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
5.1 Rassembler l'information																						
5.2 Rédiger et expliquer les objectifs du projet																						
5.3 Rédiger une description complète des travaux à effectuer																						
5.4 Dresser une liste des matériaux à acheter																						
5.5 Modifier un devis technique																						
5.6 Faire approuver le devis																						
5.7 Traiter des soumissions																						

Tâche 6 : Assurer le suivi des projets

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
6.1 S'assurer du respect des échéances concernant la réception des matériaux, la fabrication et l'assemblage																						
6.2 Superviser l'équipe de dessinatrices et dessinateurs																						
6.3 Vérifier les travaux des sous-traitants et des équipes de montage	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6.4 Vérifier la conformité des pièces avec le dessin																						
6.5 Vérifier la qualité du produit	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6.6 Documenter son processus de travail pour les normes ISO																						
6.7 Assurer le soutien technique	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6.8 Contrôler les coûts du projet																						
6.9 Rédiger les consignes d'utilisation et d'entretien																						
6.10 Présenter ses propositions aux personnes intéressées et en discuter	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6.11 Compléter les rapports																						

Tâche 7 : Participer aux travaux de recherche et de développement

-12-

Tâche 8 : Participer au développement de l'entreprise

[illegible]

Éléments de santé et de sécurité liés aux fonctions de travail dessinatrice, ou dessinateur, dessinatrice-conceptrice ou dessinateur-concepteur

	Source de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention	Références
1	Pièces chaudes	Brûlures	Gants	REIC ¹ , art. 12.7.1,
2	Fréquence de mouvements	Lésions musculo-squelettiques Maux de dos, L.A.T.R. (Lésions attribuables au travail répétitif)	Méthodes de travail Aménagement du poste de travail Organisation du travail	REIC, art. 8.1.3, N.O.T.
3	Exposition à des produits dangereux SIMDUT	Intoxications, dermatites, atteintes du système nerveux central	Information sur les produits dangereux	RIPC ² SIMDUT Huiles de coupes
			Moyens et équipements de protection individuelle	RQMT ³
			Ventilation suffisante	RQMT
4	Travail en hauteur	Chutes	Échafaudages	REIC, art. 9.2.1, + 3.3 REIC, rt. 12.8.1, + 3.6
5	Chutes d'objet	Confusions, écrasements, coupures	Casque de sécurité	REIC, art. 12.2.1, + 3.9
6	Projection de particules durant le meulage ou le brossage	Lésions aux yeux	Protecteur pour meule	REIC, art. 6.5.1,
			Entretien préventif	REIC, art. 6.5.4,
			Lunettes de sécurité	REIC, art. 12.3.1,
7	Exposition aux fumées de soudage et de coupage	Intoxications, atteintes au système respiratoire	Ventilation locale	RQMT, art. 17,
8	Risques d'incendie durant les travaux de soudure	Brûlures	S'assurer qu'il n'y a pas de mélange inflammable	REIC, art. 9.4.3,
9	Éblouissements 2-durant les travaux de soudage et de coupage	Lésions aux yeux	Casque de soudeur	REIC, art. 12.3.1,
10	Exposition à la chaleur (contraintes thermiques)	Déshydratation, évanouissements, malaises	Alternance travail-repos, vêtements	RQMT, section 6,
11	Exposition au froid (en atelier ou à l'extérieur)	Engelures	Maintien d'une température conforme	RQMT, section 5,
12	Exposition au bruit	Baisse de capacité auditive, surdité	Correction à la source, protection de l'ouïe	RQMT, section 8,
13	Travail en espace clos	Asphyxie	Ventilation, surveillance, isolation, purgeage	REIC, section 9,3,
14	Éléments mobiles de machines Éléments de production	Coupures, confusions, fractures, écrasements	Méthode de cadenassage et de verrouillage	REIC, art. 9.2.2,

1- R.R.Q., S-2.1, r.9, Règlement sur les établissements industriels et commerciaux (REIC).

2- R.R.Q., S-2.1, r.10.1, Règlement sur l'information concernant les produits contrôlés (RIPC).

3- R.R.Q., S-2.1, r.15, Règlement sur la qualité du milieu de travail (RQMT).

	Source de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention	Références
15	Liquides chauds	Brûlures	Écrans protecteurs, équipement protecteur	REIC, art. 10.1.8, r ⁹
16	Travail seul dans un lieu isolé	Situation d'impossibilité de demander de l'assistance	Méthode de surveillance intermittente ou continue	REIC, art. 9.1.3, r ⁹
17	Encombrement	Heurts, confusions, fractures	Dégagement des zones de travail	REIC, art. 3.4.1, r ⁹
18	Chutes d'objets ou contact avec objets	Blessures aux pieds	Port de chaussures de sécurité	REIC, art. 12.4, r ⁹
19	Contact avec pièces en mouvement	Coupures, confusions, fractures	Vêtements ajustés, cheveux longs contenus, gardes, dispositifs de sécurité	REIC, art. 12.1.2, r ⁹
20	Outillage portatif à moteur Rallonges	Électrocution	Branchement conforme, double isolation, disjoncteur différentiel de fuite à la terre	REIC, art. 7.2.1, r ⁹
21	Condition d'exécution du travail clérical	Maux de tête, malaises physiques dus à la posture et fatigue oculaire due à un éclairage inadéquat	Poste de travail adapté, éclairage adéquat et ventilation suffisante	RQTM Annexe E, art. 41
22	Travaux en tranché	Asphyxie, enfouissement	Étançonnement	CSTC, art. 3.15, r ⁶

CSTC = Code de sécurité pour les travaux de construction