

FABRICATION MÉCANIQUE

TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN FABRICATION MÉCANIQUE

RAPPORT D'ANALYSE DE SITUATION DE TRAVAIL

NOVEMBRE 1997

FABRICATION MÉCANIQUE

TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN FABRICATION MÉCANIQUE

RAPPORT D'ANALYSE DE SITUATION 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 de Saint-Hyacinthe

Julie Audet

Conseillère technique en élaboration de programmes
Animatrice de l'atelier

Louise Blanchet

Conseillère technique en élaboration de programmes
Secrétaire de l'atelier et rédactrice du rapport

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*

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1997 -

ISBN : 2-550-

Dépôt légal : premier trimestre 1997
Bibliothèque nationale du Québec

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 situation de travail, contribuant ainsi à préciser certains aspects du métier. 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 participants à l'atelier paraît à la page suivante.

Composition de l'atelier

Les personnes suivantes ont participé à l'atelier d'analyse de situation de travail des techniciennes et des techniciens en fabrication mécanique tenu à Québec les 15, 16 et 17 mai 1997.

Participants

François Aubé
*Pratt & Whitney
Longueuil*

Michel Bégin
*Bose Canada inc.
Sainte-Marie de Beauce*

Dany Duguay
*CFC Canada ltée
Rigaud*

Serge Duhaime
*Usinage Vincent
Tracy*

Daniel Godbout
*Outils BGR inc.
Vanier*

Denis Laforest
*Les Forges de Sorel
Sorel*

Martin Lanouette
*Les Outils Gladu
Marieville*

Michel Larouche
*Spar Aérospatiale
Sainte-Anne de Bellevue*

Réjean Lefebvre
*GEC Alstom Energies
Tracy*

Gaétan Pothier
*Sidbec-Dosco (Ispat) inc.
Contrecoeur*

Luc Veillette

*Groupe Laperrière et Verreault
Trois-Rivières*

Observatrice et Observateurs

Martin Bergeron
CS Jérôme Le-Royer

Yves Brousseau
CS Saint-Hyacinthe

Aline Buron
Conseillère technique en élaboration de programme

Denis Laroche
*Direction générale de la formation professionnelle et
technique
Ministère de l'Éducation*

Bertrand Péloquin
Cégep Sorel-Tracy

Yvan Péloquin
CS Jérôme Le-Royer

Claude Proulx
*Direction générale de la formation professionnelle et
technique
Ministère de l'Éducation*

René Tousignant
Cégep de Trois-Rivières

Jacques Tremblay
Collège Shawinigan

Robert Turcotte
École nationale d'aérotechnique

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 métier en particulier. 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 du métier; 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 pour l'information scolaire, professionnelle et technique, la promotion des programmes d'études, la 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

Table des matières

1	Description générale de la profession	5
1.1	Renseignements généraux	5
1.1.1	Fonction de travail et appellations d'emploi	5
1.1.2	Champs d'activités	5
1.1.3	Limites de la profession étudiée	6
1.2	Définition de la profession	6
1.3	Conditions d'exercice de la profession	7
1.3.1	Nature du travail	7
1.3.2	Conditions et environnement de travail	8
1.3.3	Conditions d'entrée sur le marché du travail	9
1.3.4	Emploi et rémunération	10
1.3.5	Présence des femmes dans la profession	11
1.4	Profil de la technicienne ou du technicien	11
1.5	Tendances et perspectives	11
2	Description du travail	15
2.1	Renseignements généraux	15
2.1.1	Tâches, opérations et sous-opérations	15
2.1.2	Renseignements supplémentaires concernant les tâches et les opérations	48
2.1.3	Processus de travail	50
2.1.4	Importance relative des tâches	51
2.2	Renseignements complémentaires	53
3	Habilités et comportements transférables	69
3.1	Habilités cognitives	69
3.2	Habilités psychomotrices	74
3.3	Comportements socioaffectifs	78
3.4	Habilités perceptives	80
4	Suggestions concernant la formation	83

ANNEXE : Santé et sécurité en fonction des tâches et des opérations de la Technicienne ou du technicien en fabrication mécanique

1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PROFESSION

1 Description générale de la profession

1.1 Renseignements généraux

1.1.1 Fonction de travail et appellations d'emploi

Les fonctions de travail liées aux techniques de génie de fabrication mécanique s'inscrivent dans le secteur de formation Fabrication mécanique. Selon le contexte ou la particularité des tâches effectuées, différentes appellations peuvent être utilisées pour désigner les personnes qui travaillent dans le domaine : assembleuse ou assembleur mécanique, technicienne ou technicien mécanique, responsable du contrôle de la qualité, programmeuse ou programmeur, planificatrice ou planificateur, gammiste, technicienne ou technicien de production, technicienne ou technicien de maintenance, etc.

Pour les besoins de la présente étude, les spécialistes de la profession ont convenu d'utiliser la désignation **technicienne ou technicien en fabrication mécanique**.

1.1.2 Champs d'activités

Plusieurs types d'entreprises, qu'elles soient petites, moyennes ou grandes, embauchent les techniciennes et techniciens en fabrication mécanique. Les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont cité, entre autres, les usines où l'on fabrique des objets de mécanique industrielle et des firmes de consultants comme les bureaux d'ingénieurs. On retrouve également des ateliers de fabrication mécanique au sein d'entreprises spécialisées dans diverses productions allant

des pâtes et papier aux produits agroalimentaires, à la transformation de l'acier, etc. Enfin, les commerces qui se spécialisent dans la vente d'outillage, de logiciels de dessin (DAO, FAO) ou de tout matériel de soutien technique figurent parmi les employeurs potentiels.

Les entreprises sont orientées vers des activités aussi variées que la transformation des métaux en produits semi-finis ou finis, la fabrication de produits, l'assemblage des composants d'un produit et l'inspection; elle peut comporter l'alignement optique au moyen de théodolites et les différents essais relatifs aux vibrations, aux distorsions thermiques, au stress, au cisaillement, pour n'en citer que quelques exemples. Enfin, des entreprises se consacrent à l'entretien de la machinerie et à l'installation de machinerie fabriquée. Il convient de mentionner que des entreprises orientées vers la production possèdent leur propre service d'entretien.

La profession peut être exercée dans des secteurs d'activité économique aussi variés que nombreux. Citons, à titre d'exemples, les pâtes et papier, les mines, l'aéronautique et l'aérospatiale, la transformation des métaux ferreux et non ferreux (aluminium, cuivre, laiton, acier inoxydable, graphite), les produits chimiques, électriques, électroniques, la transformation du bois et autres.

Parmi les produits fabriqués en entreprise, les spécialistes de la profession ont mentionné de la machinerie pour différentes usines, des pièces, du matériel de transport, de la tuyauterie, de l'outillage (gabarits, moules, poinçons, matrices, outils, etc.), du matériel forestier agricole, des systèmes de ventilation, des pièces pour des centrales électriques, du matériel de manutention, des objets tels que lampadaires, ornements et autres. La gamme de produits fabriqués est si vaste que l'on ne saurait prétendre à l'exhaustivité. Elle se diversifie en fonction des demandes d'une clientèle de plus en plus exigeante.

Les techniciennes et techniciens en fabrication mécanique peuvent être appelés à travailler sur des machines conventionnelles et à commande numérique, notamment des tours, des fraiseuses, des aléseuses, des perceuses, des rectifieuses, des machines à électro-érosion, des profileurs, des presses (plieuse, à estamper, de forge), des machines à oxy-couper, à souder, des centres d'usinage, des scies, des robots, etc. Certaines tâches requièrent l'utilisation de moules, de gabarits et de fours à trempe.

La mondialisation des marchés oblige les industries à élargir leurs horizons pour desservir une clientèle internationale. Les spécialistes de la profession s'entendent pour dire que des entreprises canadiennes et québécoises exportent leurs produits aux États-Unis, au Mexique, dans plusieurs pays de l'Asie, de l'Europe, de l'Amérique du Sud. Il arrive que des techniciennes et techniciens soient invités à participer à des échanges internationaux leur permettant de vivre des expériences de travail au sein d'entreprises étrangères.

Dans la petite entreprise, il peut arriver que l'on confie aux techniciennes et techniciens de

fabrication mécanique des tâches liées aux achats de matériel, d'équipement ou d'outillage ainsi qu'à la planification globale de la production, notamment l'ordonnement des postes de travail et des étapes de mise en œuvre de la production, l'organisation du travail à l'atelier de fabrication, l'estimation des coûts des produits, etc. Cependant, les participants à l'atelier soutiennent que ces tâches sont habituellement dévolues aux responsables des achats, aux ingénieurs et ingénieures ou aux gestionnaires des entreprises, même si les techniciennes et techniciens y sont parfois associés.

1.1.3 Limites de la profession étudiée

Parmi les professions connexes à celle des techniciennes et techniciens en fabrication mécanique, les spécialistes du métier ont mentionné celles des conceptrices ou concepteurs, des dessinatrices ou dessinateurs, des superviseuses ou superviseurs, des machinistes, des ingénieures ou ingénieurs, des vendeuses ou vendeurs.

Il incombe aux ingénieures ou ingénieurs de tracer les grandes lignes des projets, de travailler à la conception de produits en collaboration avec les conceptrices ou les concepteurs, de déterminer les types d'analyses ou d'essais requis et d'approuver les dessins, les modifications ou les étapes de réalisation des projets.

1.2 Définition de la profession

Les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail se sont entendus sur une définition commune de la profession qui s'énonce comme suit.

Employée ou employé du service de fabrication, la technicienne ou le technicien en

fabrication mécanique effectue des tâches techniques liées à la fabrication, à l'assemblage, à l'installation, à l'entretien, aux essais et au contrôle de la qualité des pièces, des composants mécaniques et des machines conçues en collaboration avec le bureau d'études ou le service d'ingénierie. Elle ou il élabore et met en place des méthodes de fabrication et de contrôle adaptées au mode de production de petite, moyenne ou de grande série. Elle ou il participe également à l'élaboration des méthodes d'entretien des pièces ou des composants fabriqués. Elle ou il travaille à l'aide de matériel informatique et à partir de devis techniques, de cahiers des charges et de l'ensemble des dessins de fabrication relatifs à un projet. Selon la taille de l'entreprise, elle ou il peut avoir à collaborer avec le bureau d'études ou le service d'ingénierie.

Toutefois, les spécialistes de la profession tiennent à signaler que les employeurs n'établissent pas nécessairement de différences entre le génie de conception et le génie de fabrication. Il s'agit, pour certaines entreprises, de fonctions étroitement liées qui pourraient être confiées au même type de travailleuses ou travailleurs.

1.3 Conditions d'exercice de la profession

1.3.1 Nature du travail

Dans l'exercice de leurs fonctions, les techniciennes et techniciens de fabrication doivent *synthétiser* des données en vue des rapports d'inspection, des gammes d'opérations, de l'interprétation des dessins ou de l'élaboration des programmations. Elles ou ils doivent *coordonner* les données au moment d'élaborer les gammes et les programmes et les *analyser*

tout au long de l'exercice de leurs tâches. Elles ou ils doivent *rassembler* l'information provenant de différents services et de la documentation recueillie. Elles ou ils effectuent des *calculs* de mathématiques, de géométrie ou de trigonométrie liés aux dessins, à la programmation, à l'estimation de temps, à la planification de ressources, etc. Elles ou ils doivent *transférer* de l'information sur les fiches, saisir des données informatiques, etc. Enfin, elles ou ils sont appelés à *comparer* des données lors d'analyses, d'inspections, en présence de versions modifiées de dessins, etc.

Les techniciennes et techniciens doivent entretenir des relations de travail. Elles ou ils doivent *orienter* des collègues vers des sources d'information; *discuter* avec les membres de l'équipe, donner des avis ou de l'information; *instruire* au sens où l'on fournit un entraînement à des membres du personnel; *surveiller* des personnes, particulièrement au sein de petites entreprises où l'on assume très tôt ce type de responsabilité. Elles et ils sont amenés à *persuader*, allant jusqu'à argumenter pour étayer un point de vue. Elles ou ils communiquent avec des membres de différents services, avec des machinistes en atelier, des ingénieures ou ingénieurs, des supérieures ou supérieurs, des responsables des achats, le cas échéant.

Finalement, les techniciennes et les techniciens doivent *concevoir* des méthodes, des documents, certains produits comme l'outillage, etc.; *ajuster* des cotes, des paramètres, des instruments, adapter des logiciels; *conduire* des machines et *faire fonctionner* des ordinateurs en utilisant des logiciels; *manipuler* des documents, des pièces, des instruments. Elles et ils ont à *assurer* le bon déroulement d'une production; à *alimenter* les divers services en leur remettant les bons de travail; elles et ils peuvent *manutentionner* du matériel en atelier,

comme monter une pièce lourde ou volumineuse sur une machine pour l'inspecter.

Selon les spécialistes de la profession, les techniciennes et techniciens ont des échanges fréquents avec les patronnes ou patrons, les chargées ou chargés de projets, les contremaîtres, les gestionnaires de production, des conceptrices ou concepteurs, des machinistes, des soudeurs et des membres du bureau d'études ou du service d'ingénierie. Bref, elles ou ils établissent des liens avec différents services. Plus rarement, les techniciennes et techniciens auront à s'entretenir avec la clientèle, avec des sous-traitants et avec des fournisseurs.

1.3.2 Conditions et environnement de travail

De façon générale, le travail est effectué dans un bureau et dans l'atelier de production. Les objectifs d'optimisation de la production requièrent une communication constante entre les équipes. Aussi, les techniciennes et techniciens doivent-ils s'investir davantage dans le travail effectué à l'atelier de fabrication. On évalue à 50 p. 100 le temps passé au bureau et à 50 p. 100 celui passé en atelier.

Au bureau, les personnes profitent d'un environnement calme, silencieux et utilisent de l'équipement informatisé. Elles et ils peuvent répondre à des collègues en quête de renseignements ou d'avis.

En atelier, les personnes travaillent dans le bruit et la chaleur, en présence de poussière et de fumée. On tient cependant à préciser que les inconvénients mentionnés ne dépassent pas les limites du tolérable. Le fait de devoir travailler de nombreuses heures d'affilée, sur quarts de travail, peut causer de la fatigue et

engendrer des relations tendues au sein des équipes de travail.

Les délais serrés de livraison, les urgences, les erreurs, les relations avec les supérieures ou supérieurs et les coûts de production constituent, d'après les spécialistes de la profession, les principaux facteurs pouvant causer du stress. Selon le type d'entreprise, il peut arriver que l'application des conventions collectives crée des situations de tension.

Les techniciennes et techniciens sont tenus de respecter certaines normes dans leur milieu de travail. Les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont mentionné les règles de santé et de sécurité, les normes ISO (de plus en plus implantées dans les entreprises), les normes environnementales et le code d'éthique de l'entreprise. On doit également tenir compte de normes relatives au matériel et au contrôle des inventaires.

La tendance à instaurer le travail d'équipe dans les entreprises se confirme de plus en plus. Les techniciennes et techniciens généralistes passent une bonne moitié de leur temps à travailler au sein d'équipes multi-disciplinaires pouvant réunir des machinistes, des monteuses ou monteurs, des conductrices ou conducteurs de machines, des chefs de projets, des conceptrices ou concepteurs et d'autres membres de divers services. Il appert cependant que les personnes à qui l'on confie des tâches spécialisées comme les gammistes, les programmeuses et programmeurs travaillent davantage seules.

Les participants à l'atelier se sont entendus pour cerner les responsabilités qui incombent, de façon générale, aux techniciennes et techniciens de fabrication mécanique. Elles et ils sont responsables de l'organisation de leur travail et de la répartition des tâches au sein de l'équipe au regard de l'optimisation de la

production et des délais de livraison des produits. Les participants ont mentionné notamment, l'approvisionnement, l'entretien de matériel, l'application de normes, le contrôle de la qualité du produit, les mises à l'essai du produit, la transmission de renseignements. On peut leur demander d'intervenir auprès de la clientèle pour établir des priorités, pour discuter des exigences de qualité, pour s'entendre sur les spécifications ou pour repousser des délais, le cas échéant.

Le degré d'autonomie des techniciennes et techniciens de moins de trois années d'expérience est jugé moyen dans les entreprises qui comptent des ingénieures et ingénieurs parmi leur personnel. Dans les autres entreprises, le degré d'autonomie est plus élevé.

Le degré de complexité des décisions prises par les techniciennes et techniciens est moyen au seuil d'entrée sur le marché du travail et augmente en fonction de l'expérience acquise. On signale toutefois que les personnes qui ont la responsabilité de prendre des décisions doivent elles-mêmes les assumer.

1.3.3 Conditions d'entrée sur le marché du travail

Les employeurs recherchent des personnes de 18 ans et plus, titulaires d'un diplôme d'études collégiales ou d'un certificat d'études collégiales en génie mécanique. L'expérience du travail d'atelier serait fort appréciée. Pour certains postes comme celui de planification, on pourrait exiger de l'expérience. Si la connaissance du français est exigée, celle de l'anglais est fortement recommandée.

Parmi les qualités recherchées chez les techniciennes et techniciens en fabrication mécanique, mentionnons le sens des responsabilités, l'autonomie, l'ardeur au travail, la sociabilité,

le dynamisme, l'esprit novateur, l'initiative, le goût d'apprendre et d'évoluer et des aptitudes pour l'informatique. On semble apprécier les personnes motivées et débrouillardes, fortes d'expériences antérieures variées.

Les personnes qui débutent dans le métier sont soumises à une période de probation qui peut durer de trois à six mois selon les conventions collectives ou les politiques en vigueur dans les entreprises. Elles pourraient recevoir l'assistance d'un compagnon pendant quelque temps.

Selon les spécialistes de la profession, les entreprises ont tendance à embaucher des techniciennes et techniciens pour effectuer des tâches de machinistes, au début. Pour plusieurs, l'expérience du travail d'atelier constitue une base solide pour le futur travail de technicienne ou technicien. Le contexte économique favorise également cette tendance. Cependant, on affecte également les techniciennes et techniciens débutants à des tâches variées comportant de la programmation, de l'élaboration de gammes, du dessin, de la planification d'entretien et autres.

De façon générale, les techniciennes et techniciens de fabrication sont appelés à devenir généralistes. Toutefois, selon le type d'entreprise, il arrive que l'on confie aux personnes un travail particulier comme l'élaboration de gammes ou la programmation. On en fera alors des spécialistes.

Il existe un Ordre des technologues mais les personnes ne sont pas tenues d'en faire partie.

Le personnel évoluant au sein de petites entreprises n'est pas syndiqué. La tendance à la syndicalisation, en moyenne entreprise, touche davantage le personnel d'atelier que celui de bureau. On estime, dans ce cas, que le taux de syndicalisation se situe à 50 p. cent.

Enfin, les personnes travaillant dans la grande entreprise doivent en majorité adhérer à un syndicat.

1.3.4 Emploi et rémunération

Les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail jugent excellentes les perspectives d'emploi. La formation polyvalente des techniciennes et techniciens leur ouvre plusieurs avenues, puisqu'elles et ils ont la compétence nécessaire pour combler divers postes en industrie.

La durée normale d'une semaine de travail se situe entre quarante et quarante-cinq heures, selon les entreprises. Les personnes sont appelées à travailler sur des quarts de huit heures, parfois douze, et durant les fins de semaine. On leur demandera également d'effectuer des heures supplémentaires de travail.

Les salaires offerts aux techniciennes et techniciens en fabrication mécanique diffèrent de façon significative selon les régions, les secteurs d'activité économique et la taille des entreprises. Ainsi, la personne qui débute dans la profession peut obtenir un salaire horaire moyen de 12 \$, allant de 9 \$ à 24 \$ selon les facteurs énumérés précédemment. Le salaire d'une personne expérimentée pourra osciller entre 15 \$ et 30 \$ l'heure, pour une moyenne d'environ 17 \$. Les participants à l'atelier tiennent à préciser que les personnes affectées à des tâches plus simples, au seuil d'entrée sur le marché du travail, reçoivent une rémunération moindre que celles mentionnées plus haut.

Les possibilités d'avancement ou de mutation sont multiples. Les techniciennes et techniciens qui évoluent dans la profession pourraient être affectés à divers postes de cadres comme ceux de superviseuse ou

superviseur, contremaître, directrice ou directeur, gestionnaire de projets et autres. L'accessibilité à des postes d'ingénieures ou ingénieurs requiert de parfaire sa formation. Les professions connexes mentionnées précédemment constituent également des possibilités intéressantes de mutation pour les techniciennes et les techniciens qui le souhaitent.

Les spécialistes de la profession sont d'avis que des possibilités d'entrepreneuriat existent pour la profession. Cependant, compte tenu de l'importance des investissements en temps et en argent ainsi que des conditions de travail avantageuses offertes aux travailleuses et aux travailleurs, il semble que peu sont enclins à lancer leur propre entreprise.

L'exercice de la profession suppose des périodes de pointe ou des périodes creuses, selon l'importance du carnet de commande de l'entreprise. Il en résulte parfois des mises à pied temporaires. Selon les participants à l'atelier, l'entreprise aurait tendance à maintenir en poste un noyau d'employées et d'employés permanents. Les mises à pied toucheraient plutôt les personnes embauchées de façon ponctuelle pour certaines productions données.

En réponse à notre demande d'identification des employeurs potentiels dans un proche avenir, les spécialistes de la profession ont mentionné les ouvertures importantes prévues dans les grandes entreprises orientées vers l'aéronautique, l'aérospatiale et les transports en général. On semble rechercher des techniciennes et techniciens polyvalents pour remplir les nombreux postes que l'on prévoit ouvrir d'ici le début du 21^e siècle.

1.3.5 Présence des femmes dans la profession

Même si la profession est accessible aux femmes, elles sont peu nombreuses à s'y engager. La plupart des employeurs se disent ouverts à l'idée d'embaucher des femmes mais il semble que celles-ci démontrent très peu d'intérêt pour ce travail non traditionnel. Par contre, on signale la présence de femmes dans des postes d'ingénieures dans une proportion approximative de 10 p. 100. Elles détendraient environ 15 p. 100 des postes de gestion.

1.4 Profil de la technicienne ou du technicien

Le travail de technicienne ou technicien en fabrication mécanique requiert certaines aptitudes comme la capacité d'apprendre, de s'exprimer et de compter, la perception spatiale, la perception des formes, la compréhension de l'écrit, la coordination des mains, des doigts et des yeux, la dextérité manuelle, la discrimination des couleurs et de la force physique à l'occasion.

Les personnes qui choisissent la profession devraient :

- aimer travailler avec des personnes et des objets;
- aimer le travail diversifié, effectué de façon autonome;
- aimer entretenir des relations professionnelles et les contacts humains;
- aimer les travaux qui confèrent du prestige et entraînent l'estime;
- aimer le travail scientifique et technique;
- aimer le travail créateur;
- aimer les activités se traduisant par des résultats tangibles;
- aimer diriger et organiser;
- aimer influencer sur le cours des choses;
- aimer des situations critiques et imprévues;

- aimer travailler avec précision, à l'intérieur de limites, de tolérances et de normes établies;
- aimer procéder à des évaluations;
- avoir le goût d'innover et d'apprendre constamment.

1.5 Tendances et prospectives

Parmi les principaux changements observés présentement sur le marché du travail, les spécialistes de la profession ont, d'entrée de jeu, mentionné la disparition des techniques conventionnelles de dessin sur table. Les modes de communication ont considérablement évolué si l'on considère l'avènement de nouveautés comme les boîtes vocales, le courrier électronique, etc.

On a confirmé la nette tendance de l'entreprise à adhérer aux normes de certification ISO au point où le phénomène semble irréversible. Les exigences de la clientèle concernent non seulement la qualité des produits mais également l'augmentation de la productivité. On désire le meilleur produit, à un prix raisonnable, dans les meilleurs délais.

Les techniciennes et techniciens utilisent de plus en plus l'équipement informatisé et disposent de logiciels de planification, de programmation ou de méthodes pour exécuter leur travail. L'information est désormais diffusée sur réseau, ce qui évite les dédoublements et diminue la paperasse. Enfin, la mise sur le marché de nouveaux produits comme les matériaux composites, les aciers spéciaux, le carbure, la céramique ou le diamant influe directement sur la conception et la fabrication de nouveaux outillages, plus performants et plus résistants.

La concurrence force les entreprises à adopter des méthodes plus directes et plus agressives

pour s'approprier de nouveaux marchés. La compétitivité oblige les entreprises à se restructurer, à contrôler et à rationaliser leurs budgets, à réorganiser les postes de travail, à favoriser la polyvalence pour être en mesure d'augmenter leur productivité.

Les nouveaux modes d'organisation du travail ont une incidence directe sur le travail des techniciennes et techniciens en fabrication mécanique. Certaines tâches sont appelées à disparaître pour faire place à de nouvelles fonctions de travail.

L'implantation des normes ISO amène de profondes modifications dans le mode de fonctionnement interne des entreprises. Les principaux changements touchent la planification, l'organisation du travail et le suivi des travaux. On doit privilégier la diffusion de l'information et les personnes deviennent entièrement responsables de la qualité de leur travail.

La croissance de l'informatique force les techniciennes et techniciens à se tenir au fait des nouveautés mises sur le marché, qu'il s'agisse de logiciels ou de techniques de point.

2 DESCRIPTION DU TRAVAIL

2 Description du travail

2.1 *Renseignements généraux*

Le présent chapitre renferme les tableaux des tâches, des opérations et des sous-opérations, la synthèse du processus de travail et les tableaux portant sur l'importance relative des tâches.

2.1.1 **Tâches, opérations et sous-opérations**

Les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail se sont entendus pour définir treize tâches relatives aux techniques de fabrication mécanique.

Les tâches correspondent aux travaux effectués par des techniciennes et techniciens généralistes. Il convient de mentionner, toutefois, que selon la nature et la taille de l'entreprise, des techniciennes ou techniciens peuvent être embauchés à titre de spécialistes. Ces personnes assument alors une ou quelques tâches indiquées plus loin.

Les opérations correspondent aux étapes de réalisation d'une tâche tandis que les sous-opérations ajoutent certains détails nécessaires à la compréhension des opérations.

PROFESSION : TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN FABRICATION MÉCANIQUE

LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
1. Contribuer à la planification de la production	1.1 Lire et interpréter les plans et les devis	1.2 Estimer les ressources nécessaires à la réalisation du projet	1.3 Collaborer à l'élaboration de la programmation optimale (Pert) d'un projet
	1.4 Organiser l'utilisation des ressources humaines et matérielles	1.5 Coordonner la programmation et la fabrication	
2. Élaborer des gammes de fabrication	2.1 Analyser la documentation technique	2.2 Établir les séquences d'opérations	2.3 Déterminer les procédés de mise en œuvre
	2.4 Déterminer les paramètres de mise en œuvre	2.5 Prévoir les méthodes de montage	2.6 Prévoir les contrôles dimensionnels
	2.7 Produire des croquis	2.8 Établir ou inclure les procédures	2.9 Déterminer les ressources nécessaires
	2.10 Évaluer le temps de réalisation	2.11 Rédiger le document de présentation de gamme de fabrication	
3. Produire des croquis et des dessins techniques	3.1 Tracer des croquis	3.2 Mettre un dessin à jour	3.3 Effectuer la cotation fonctionnelle
	3.4 Produire un dessin de mécanique industrielle	3.5 Vérifier la qualité du dessin	3.6 Distribuer et archiver le dessin
4. Programmer des machines à commande numérique	4.1 Analyser les dessins techniques et la gamme	4.2 Déterminer l'outillage	4.3 Effectuer la programmation manuelle sur le contrôleur
	4.4 Effectuer la programmation à l'aide d'un logiciel	4.5 Valider et corriger le programme	4.6 Optimiser le programme

PROFESSION : TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN FABRICATION MÉCANIQUE

LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
	4.7 Personnaliser les logiciels de programmation	4.8 Assurer le soutien technique	
5. Assurer un soutien technique à la mise en production d'un projet	5.1 Rassembler l'information nécessaire	5.2 Vérifier la disponibilité des ressources humaines et matérielles	5.3 Coordonner le déroulement des étapes de production
	5.4 Collaborer à l'optimisation des opérations	5.5 Vérifier le déroulement des séquences de travail	5.6 Valider le temps d'exécution
	5.7 Susciter la rétroaction	5.8 Résoudre des problèmes de production	5.9 Assurer l'entraînement des employées et employés
6. Conduire et régler des machines conventionnelles	6.1 Lire et interpréter des dessins	6.2 Organiser le travail	6.3 Adapter ou suivre la gamme de fabrication
	6.4 Monter la pièce sur la machine	6.5 Installer les outils	6.6 Régler la machine
	6.7 Fabriquer la ou les pièces	6.8 Contrôler la qualité des pièces fabriquées	6.9 Ranger et nettoyer l'aire de travail
	6.10 Effectuer l'entretien quotidien de la machine, le cas échéant	6.11 Se tenir à jour par rapport aux nouveautés	
7. Conduire et régler des machines à commande numérique	7.1 Lire et interpréter des dessins	7.2 Organiser le travail	7.3 Adapter ou suivre la gamme d'usinage
	7.4 Effectuer une programmation à l'écran	7.5 Installer les outils	7.6 Monter la pièce sur la machine
	7.7 Régler la machine	7.8 Valider et corriger le programme	7.9 Fabriquer la pièce

PROFESSION : TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN FABRICATION MÉCANIQUE

LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
	7.10 Contrôler la qualité des pièces fabriquées	7.11 Ranger et nettoyer l'aire de travail	7.12 Effectuer l'entretien quotidien de la machine et des outils
	7.13 Se tenir à jour par rapport aux nouveautés		
8. Établir le processus de contrôle de qualité	8.1 Prendre connaissance de la documentation technique, des dessins et des exigences liées aux projets	8.2 Déterminer les opérations à soumettre au contrôle	8.3 Déterminer l'échantillonnage
	8.4 Déterminer une méthode d'inspection	8.5 Organiser le poste d'inspection	8.6 Concevoir ou adapter les fiches de contrôle
	8.7 Rédiger le rapport d'inspection	8.8 Documenter les actions préventives et correctives	8.9 Faire le suivi auprès de la clientèle
9. Contrôler la qualité des produits fabriqués	9.1 Vérifier la dernière mise à jour des dessins	9.2 Sélectionner les jauges en fonction du type d'inspection	9.3 Calibrer les instruments et les appareils
	9.4 Vérifier la conformité des pièces avec les dessins et les exigences de la clientèle	9.5 Vérifier la conformité de l'assemblage avec les dessins et les exigences de la clientèle	9.6 Compléter les fiches de contrôle
	9.7 Apporter les correctifs		
10. Effectuer des mises à l'essai	10.1 Collaborer à la planification des essais avec l'ingénieur ou l'ingénieure, le client ou la cliente	10.2 Établir une méthode d'essais	10.3 Planifier le matériel pour la mise à l'essai
	10.4 Vérifier la conformité du système avec les dessins et les exigences de la clientèle	10.5 Rédiger le rapport	

PROFESSION : TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN FABRICATION MÉCANIQUE

LES TÂCHES	LES OPÉRATIONS		
11. Effectuer des activités de recherche et de développement	11.1 Analyser les conditions d'opération souhaitées	11.2 Participer à l'étude de faisabilité	11.3 Réaliser une étude de tolérance
	11.4 Sélectionner les matériaux	11.5 Explorer de nouveaux procédés	11.6 Tracer des croquis
	11.7 Réaliser des maquettes, des modelages sur ordinateur ou des modèles virtuels		
12. Concevoir et fabriquer de l'outillage	12.1 Analyser le besoin	12.2 Estimer les coûts, le cas échéant	12.3 Dessiner l'outillage
	12.4 Déterminer les procédés de fabrication	12.5 Planifier la fabrication de l'outillage	12.6 Fabriquer ou faire fabriquer l'outillage
	12.7 Soumettre l'outillage à des essais		
13. Planifier l'entretien des machines	13.1 Vérifier les spécifications d'entretien du fabricant	13.2 Vérifier l'historique d'utilisation des machines	13.3 Planifier la routine d'entretien préventif de l'ensemble des machines de l'entreprise
	13.4 Planifier la charge de travail des mécaniciennes ou mécaniciens d'entretien	13.5 Rédiger le rapport d'entretien	

TÂCHE 1 : Contribuer à la planification de la production

1.1 Lire et interpréter les plans et les devis

- 1.1.1 Tenir compte des spécifications.
- 1.1.2 Amorcer la planification.
- 1.1.3 Identifier les sous-assemblages.

1.2 Estimer les ressources nécessaires à la réalisation du projet

- 1.2.1 Déterminer le matériel à utiliser.
- 1.2.2 Vérifier la disponibilité du matériel.
- 1.2.3 Estimer le temps nécessaire pour mener les travaux à terme.
- 1.2.4 Déterminer le temps d'utilisation des machines.
- 1.2.5 Vérifier la pertinence de faire appel à la sous-traitance.

1.3 Collaborer à l'élaboration de la programmation optimale (Pert)

- 1.3.1 Déterminer les opérations prioritaires concernant :
 - la fabrication des pièces;
 - l'assemblage des pièces;
 - le contrôle de la qualité;
 - l'emballage des pièces;
 - la livraison des pièces.
- 1.3.2 Établir les différentes étapes du travail à effectuer.
- 1.3.3 Faire approuver le travail.

1.4 Organiser l'utilisation des ressources humaines et matérielles

- 1.4.1 Vérifier la disponibilité du personnel nécessaire.
- 1.4.2 Établir les ententes avec le service des ressources humaines.
- 1.4.3 Commander le matériel nécessaire.
- 1.4.4 Sélectionner les machines et les outils.
- 1.4.5 Vérifier leur disponibilité.
- 1.4.6 Planifier l'utilisation d'équipement de levage et de manutention.

1.5 Coordonner la programmation et la fabrication

- 1.5.1 Fournir l'information nécessaire à la programmeuse ou au programmeur :
 - plans;
 - devis;
 - gammes de fabrication, etc.
- 1.5.2 S'assurer que le matériel est à proximité de la machine pour amorcer les travaux.

- 1.5.3 S'assurer de la présence de l'outillage nécessaire.
- 1.5.4 S'assurer du bon état de fonctionnement de la machine.
- 1.5.5 Démarrer la mise en production.

TÂCHE 2 : Élaborer des gammes de fabrication

2.1 Analyser la documentation technique

- 2.1.1 Rassembler les documents.
- 2.1.2 Vérifier la nature du matériau.
- 2.1.3 Vérifier les dimensions du matériau brut.
- 2.1.4 Vérifier les tolérances.
- 2.1.5 Vérifier les exigences particulières de la cliente ou du client.
- 2.1.6 Vérifier le numéro de révision des dessins.
- 2.1.7 Étudier le projet de fabrication.

2.2 Établir les séquences d'opération

- 2.2.1 Déterminer les opérations nécessaires pour le travail à effectuer :
 - fabrication d'une pièce;
 - assemblage de pièces;
 - autres types de travaux effectués sur la pièce.
- 2.2.2 Ordonnancer les opérations.
- 2.2.3 Écrire les séquences.

2.3 Déterminer les procédés de mise en œuvre

- 2.3.1 Analyser la faisabilité de la fabrication.
- 2.3.2 Choisir les moyens de mise en œuvre les plus rentables en fonction :
 - de la nature du travail à effectuer;
 - du type et des dimensions du matériau utilisé;
 - des exigences particulières de la clientèle.

2.4 Déterminer les paramètres de mise en œuvre

- 2.4.1 Observer le type et les dimensions du matériau brut.
- 2.4.2 Déterminer les vitesses de coupe.
- 2.4.3 Déterminer les vitesses d'avance.
- 2.4.4 Déterminer la profondeur de coupe.

2.5 Prévoir les méthodes de montage

2.6 Prévoir les contrôles dimensionnels

- 2.6.1 Déterminer les contrôles à effectuer :
 - dimensionnels;
 - géométriques;
 - de rugosité, etc.
- 2.6.2 Déterminer les moments propices aux contrôles.
- 2.6.3 Établir l'ordre chronologique du déroulement des contrôles.

2.7 *Produire des croquis*

- 2.7.1 Esquisser le positionnement de la pièce sur la machine.
- 2.7.2 Reproduire les dimensions de la pièce à certaines étapes de fabrication.
- 2.7.3 Annoter les croquis.
- 2.7.4 Coter les croquis.

2.8 *Établir ou inclure les procédures*

- 2.8.1 Déterminer les besoins :
 - de traitements thermiques;
 - de soudage;
 - de collage;
 - de traitements de surface (peinture, anodisation, etc.);
 - de métallisation.

2.9 *Déterminer les ressources nécessaires*

- 2.9.1 Sélectionner les machines pour chacune des opérations en fonction :
 - de leur disponibilité;
 - de leur capacité.
- 2.9.2 Vérifier la disponibilité de l'outillage.
- 2.9.3 Déterminer le personnel nécessaire en fonction :
 - de la nature des opérations de fabrication;
 - de l'envergure du travail à effectuer;
 - des délais de livraison.

2.10 *Évaluer les temps de réalisation*

- 2.10.1 Estimer le temps de travail des personnes pour les opérations de fabrication.
- 2.10.2 Estimer les temps d'utilisation des machines.

2.11 *Rédiger le document de présentation de la gamme de fabrication*

2.11.1 Indiquer à la gamme :

- la séquence des opérations;
- les procédés de mise en œuvre;
- les paramètres de mise en œuvre;
- les contrôles dimensionnels;
- les procédures;
- les ressources nécessaires;
- le temps de réalisation.

2.11.2 Inclure les croquis.

TÂCHE 3 : Produire des croquis et des dessins techniques

3.1 Tracer des croquis

3.1.1 Relever les dimensions d'une pièce mécanique.

3.1.2 Tracer à main levée un croquis selon :

- les relevés de dimensions;
- une idée globale.

3.2 Mettre un dessin à jour

3.2.1 Interpréter les demandes de changements.

3.2.2 S'assurer qu'il n'y a pas d'autres révisions en cours.

3.2.3 Apporter les modifications au dessin.

3.2.4 Tenir l'historique des révisions à jour.

3.3 Effectuer la cotation fonctionnelle

3.3.1 Relever les dimensions et les tolérances :

- sur les dessins de détails;
- sur le dessin d'ensemble.

3.3.2 Calculer les jeux maximaux et minimaux pour l'ensemble de la pièce.

3.3.3 Modifier les dessins de détail en fonction :

- des tolérances;
- des résultats des calculs;
- des spécifications.

3.4 Produire un dessin de mécanique industrielle

3.4.1 Rassembler tous les renseignements utiles.

3.4.2 Définir la pièce.

3.4.3 Établir les références et les tolérances.

3.4.4 Dessiner la pièce en conformité avec les normes de dessin.

3.4.5 Transcrire l'information complémentaire au dessin :

- cotes;
- annotations;
- renseignements particuliers au cartouche, etc.

3.5 Vérifier la qualité du dessin

- 3.5.1 Vérifier si la définition de la pièce est complète et conforme aux données fournies.
- 3.5.2 Faire valider le dessin par la dessinatrice ou le dessinateur autorisé.
- 3.5.3 Apporter les modifications nécessaires, le cas échéant.

3.6 *Distribuer et archiver le dessin*

- 3.6.1 Acheminer le dessin aux personnes concernées.
- 3.6.2 Transférer le dessin dans un répertoire d'approbation.

TÂCHE 4 : Programmer des machines à commande numérique

4.1 Analyser les dessins techniques et la gamme

- 4.1.1 Vérifier les numéros de révision des dessins.
- 4.1.2 Relever l'information relative :
 - à la nature du matériau;
 - aux dimensions de la pièce brute.
- 4.1.3 Vérifier les tolérances.
- 4.1.4 Prendre connaissance :
 - des exigences de la cliente ou du client;
 - de la séquence des opérations;
 - des paramètres de fabrication.

4.2 Déterminer l'outillage

- 4.2.1 Définir les besoins :
 - outillage particulier;
 - types de montages.
- 4.2.2 Vérifier la capacité de la machine.
- 4.2.3 Étudier les possibilités d'augmenter la performance de la machine.
- 4.2.4 Sélectionner l'outillage et les éléments de fixation et de serrage de la pièce.

4.3 Effectuer la programmation manuelle sur le contrôleur

- 4.3.1 Déterminer le point zéro.
- 4.3.2 Choisir les codes en fonction du type de langage machine.
- 4.3.3 Introduire les données relatives :
 - aux paramètres (cycles, déplacements, vitesses, etc.);
 - à la géométrie des outils;
 - à la séquence établie dans la gamme.

4.4 Effectuer la programmation à l'aide d'un logiciel

- 4.4.1 Sélectionner le logiciel à utiliser.
- 4.4.2 Dessiner ou importer la géométrie nécessaire.
- 4.4.3 Générer les trajectoires d'outils.
- 4.4.4 Générer le code.
- 4.4.5 Transférer la programmation à la machine.

4.5 *Valider et corriger le programme*

- 4.5.1 Procéder à l'essai du programme :
 - par une simulation de la trajectoire d'outil à l'écran;
 - par un essai à vide;
 - par la production d'une pièce échantillon.
- 4.5.2 Apporter les corrections au programme, le cas échéant.

4.6 *Optimiser le programme*

- 4.6.1 Déterminer les façons de maximiser le rendement des outils.
- 4.6.2 Faire le suivi des erreurs.
- 4.6.3 Modifier le programme.
- 4.6.4 Archiver la version corrigée du programme.

4.7 *Personnaliser les logiciels de programmation*

- 4.7.1 Déterminer les besoins de personnalisation.
- 4.7.2 Programmer les macro-commandes.
- 4.7.3 Effectuer l'essai des macro-commandes avec les utilisateurs.
- 4.7.4 Documenter et distribuer les macro-commandes.

4.8 *Assurer le soutien technique*

- 4.8.1 Répondre aux besoins de l'équipe de production.
- 4.8.2 Conseiller les conductrices et conducteurs de machines sur les nouvelles techniques.

TÂCHE 5 : Assurer un soutien technique à la mise en production d'un projet

5.1 Rassembler l'information nécessaire

- 5.1.1 Rassembler les dessins.
- 5.1.2 S'assurer d'avoir en main la dernière révision.
- 5.1.3 Vérifier les modifications.

5.2 Vérifier la disponibilité des ressources humaines et matérielles

- 5.2.1 S'assurer de la collaboration du personnel visé dans les différents services :
 - ingénierie;
 - dessin et assemblage;
 - contrôle de la production;
 - assurance-qualité;
 - programmation;
 - matériel et achats;
 - atelier de fabrication;
 - emballage et expédition, etc.
- 5.2.2 S'assurer de la possibilité de compter sur :
 - l'équipement et l'outillage nécessaires;
 - le matériel;
 - la documentation, etc.

5.3 Coordonner le déroulement des étapes de production

- 5.3.1 Consulter la programmation optimale.
- 5.3.2 Lancer les étapes de production.
- 5.3.3 Suivre l'évolution de la production.
- 5.3.4 Faire une mise à jour périodique du calendrier de production (journalière ou horaire, selon l'ampleur du projet).

5.4 Collaborer à l'optimisation des opérations

- 5.4.1 Recueillir et étudier l'information fournie par les services en cause.
- 5.4.2 Participer aux rencontres.
- 5.4.3 Émettre des suggestions.
- 5.4.4 Produire des rapports.

5.5 Vérifier le déroulement des séquences de travail

- 5.5.1 Consulter les rapports de production.
- 5.5.2 Comparer l'état des travaux à la gamme d'opérations.
- 5.5.3 Apporter des correctifs ou des ajustements, le cas échéant.

5.6 *Valider le temps d'exécution*

- 5.6.1 Consulter les rapports de production.
- 5.6.2 Comparer l'état des travaux au calendrier de production.
- 5.6.3 Apporter des correctifs ou des ajustements, le cas échéant.

5.7 *Susciter la rétroaction*

- 5.7.1 Déterminer et organiser les mécanismes de rétroaction.
- 5.7.2 Recevoir les commentaires et les suggestions.
- 5.7.3 Inscrire l'information aux rapports et les acheminer aux personnes intéressées au projet.

5.8 *Résoudre des problèmes de production*

- 5.8.1 Repérer les problèmes.
- 5.8.2 Analyser les problèmes.
- 5.8.3 Trouver des solutions.
- 5.8.4 Apporter les correctifs.
- 5.8.5 Assurer le suivi.

5.9 *Assurer l'entraînement des employées et employés*

- 5.9.1 Repérer les besoins.
- 5.9.2 Choisir la méthode d'entraînement :
 - formations;
 - surveillance.
- 5.9.3 Choisir les intervenantes ou intervenants.
- 5.9.4 Offrir l'entraînement.
- 5.9.5 Évaluer les résultats.

TÂCHE 6 : Conduire et régler des machines conventionnelles

6.1 Lire et interpréter des dessins

- 6.1.1 Vérifier si l'on est en possession du bon dessin.
- 6.1.2 Lire et interpréter le cartouche et la nomenclature.
- 6.1.3 Relever les données relatives aux dimensions, aux tolérances de forme et de positionnement, aux finis de surfaces, etc.
- 6.1.4 Interpréter la symbolisation et les annotations.
- 6.1.5 Prendre connaissance des spécifications et des modifications présentées aux devis techniques.
- 6.1.6 Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité.
- 6.1.7 Reconnaître les surfaces de référence.

6.2 Organiser le travail

- 6.2.1 Vérifier le type de matériau et les dimensions de la pièce brute.
- 6.2.2 Vérifier la disponibilité et l'état des machines, des instruments de mesure et des accessoires.
- 6.2.3 Vérifier la disponibilité des matériaux.
- 6.2.4 Vérifier la capacité de la machine en fonction de la longueur de déplacement des axes et du poids de la pièce.

6.3 Adapter ou suivre la gamme de fabrication

- 6.3.1 Déterminer les étapes de la séquence.
- 6.3.2 Sélectionner les outils de coupe et déterminer leur mode de fixation.
- 6.3.3 Déterminer les instruments de mesure et leur calibrage.
- 6.3.4 Analyser, prévoir les déformations possibles et trouver des solutions :
 - matériau;
 - traitement thermique.
- 6.3.5 Déterminer le type de montage de la pièce et les modes de fixation.
- 6.3.6 Produire les croquis.
- 6.3.7 Déterminer les avances et les vitesses.
- 6.3.8 Modifier la gamme d'usinage.

6.4 Monter la pièce sur la machine

- 6.4.1 Effectuer le montage en relation avec les surfaces de référence (zéro point).
- 6.4.2 Vérifier la qualité de la fixation.

6.5 Installer les outils

- 6.5.1 Vérifier l'état des outils.
- 6.5.2 Effectuer les correctifs au besoin.
- 6.5.3 Positionner et fixer les outils de fabrication.

6.6 *Régler la machine*

- 6.6.1 Reconnaître la forme et les dimensions de la matière brute.
- 6.6.2 Régler les avances.
- 6.6.3 Régler les vitesses.
- 6.6.4 Juger de l'utilisation d'un liquide de refroidissement.

6.7 *Fabriquer la ou les pièces*

- 6.7.1 Déterminer la référence de départ.
- 6.7.2 Ajuster les arrêts.
- 6.7.3 Ajuster les axes.
- 6.7.4 Effectuer les opérations de fabrication, selon la gamme et le dessin.
- 6.7.5 Ajuster les outils de coupe au besoin.
- 6.7.6 Éliminer les arêtes vives.
- 6.7.7 Inspecter la pièce fréquemment.
- 6.7.8 Effectuer de nouveaux ajustements, le cas échéant.

6.8 *Contrôler la qualité des pièces fabriquées*

- 6.8.1 Calibrer et régler les instruments de mesure.
- 6.8.2 Relever les dimensions.
- 6.8.3 Vérifier les tolérances de forme et de positionnement.
- 6.8.4 Contrôler le fini de surface.
- 6.8.5 Consigner les résultats dans les rapports et les signer.

6.9 *Ranger et nettoyer l'aire de travail*

- 6.9.1 Démonter et nettoyer la pièce.
- 6.9.2 Nettoyer la machine.
- 6.9.3 Nettoyer et ranger les outils, les accessoires et les instruments de mesure, selon le cas.
- 6.9.4 Nettoyer l'aire de travail.

6.10 *Effectuer l'entretien quotidien de la machine, le cas échéant*

- 6.10.1 Vérifier le niveau d'huile et en ajouter, s'il y a lieu.
- 6.10.2 Effectuer la lubrification aux endroits appropriés.
- 6.10.3 Nettoyer.
- 6.10.4 Détecter et déclarer les bruits anormaux de la machine en fonctionnement.

6.11 Se tenir à jour par rapport aux nouveautés

TÂCHE 7 : Conduire et régler des machines à commande numérique

7.1 Lire et interpréter des dessins

- 7.1.1 Vérifier si l'on est en possession du bon dessin.
- 7.1.2 Lire et interpréter le cartouche et la nomenclature.
- 7.1.3 Relever les données relatives aux dimensions, aux tolérances de forme et de positionnement, aux finis de surfaces, etc.
- 7.1.4 Interpréter les symboles et les annotations.
- 7.1.5 Prendre connaissance des spécifications et des modifications présentées aux devis techniques.
- 7.1.6 Visualiser le dessin dans son ensemble et en évaluer la complexité.
- 7.1.7 Reconnaître les surfaces de référence.

7.2 Organiser le travail

- 7.2.1 Vérifier le type de matériau et les dimensions de la pièce brute.
- 7.2.2 Vérifier la disponibilité et l'état des machines, des instruments de mesure et des accessoires.
- 7.2.3 Vérifier la disponibilité des matériaux.
- 7.2.4 Vérifier la capacité de la machine en fonction du travail à effectuer.

7.3 Adapter ou suivre la gamme de fabrication

- 7.3.1 Déterminer les étapes de la séquence.
- 7.3.2 Sélectionner les outils et déterminer leur mode de fixation
- 7.3.3 Déterminer les instruments de mesure et leur calibrage.
- 7.3.4 Analyser, prévoir les déformations possibles et trouver des solutions :
 - matériau;
 - traitement thermique.
- 7.3.5 Déterminer le type de montage de la pièce et les modes de fixation.
- 7.3.6 Produire les croquis.
- 7.3.7 Modifier la gamme d'usinage.

7.4 Effectuer une programmation à l'écran

- 7.4.1 Déterminer le point zéro :
 - machine;
 - pièce.
- 7.4.2 Choisir les codes en fonction du type de langage machine.

- 7.4.3 Déterminer les paramètres de fonctionnement :

- avances;
- vitesses;
- profondeurs, etc.

7.4.4 Introduire les données relatives à la géométrie des outils.

7.4.5 Élaborer le programme en fonction de la séquence établie dans la gamme.

7.5 *Installer les outils*

7.5.1 Vérifier l'état des outils.

7.5.2 Calibrer les outils.

7.5.3 Positionner les outils dans le magasin, selon la programmation.

7.6 *Monter la pièce sur la machine*

7.6.1 Vérifier l'état du matériau.

7.6.2 Installer les éléments de fixation.

7.6.3 Effectuer le montage en relation avec les surfaces de référence et les tolérances de positionnement :

- dans un étau;
- sur la table;
- sur une équerre de montage;
- sur un bloc en V;
- sur un gabarit de montage, etc.

7.6.4 Vérifier la qualité de la fixation.

7.7 *Régler la machine*

7.7.1 Introduire les données relatives aux paramètres :

- outils;
- pièce;
- point zéro.

7.8 *Valider et corriger le programme*

7.8.1 Effectuer un essai du programme :

- à vide;
- fabrication d'une pièce échantillon;
- simulation de la trajectoire d'outils sur ordinateur.

7.8.2 Régler à nouveau les paramètres, s'il y a lieu.

7.9 *Fabriquer la pièce*

- 7.9.1 Démarrer le processus de fabrication.
- 7.9.2 Surveiller le déroulement de la fabrication.
- 7.9.3 Vérifier fréquemment l'état de l'outil en tenant compte des tolérances.
- 7.9.4 Inspecter les pièces fréquemment et effectuer les correctifs au besoin.
- 7.9.5 Affûter, ajuster ou changer les outils de fabrication au besoin.

7.10 Contrôler la qualité des pièces fabriquées

- 7.10.1 Calibrer et régler les instruments et les appareils de mesure.
- 7.10.2 Relever les dimensions.
- 7.10.3 Vérifier les tolérances de forme et de positionnement.
- 7.10.4 Contrôler le fini de surface.
- 7.10.5 Consigner les résultats dans les rapports et les signer.

7.11 Ranger et nettoyer l'aire de travail

- 7.11.1 Démonter et nettoyer la pièce.
- 7.11.2 Nettoyer la machine.
- 7.11.3 Nettoyer et ranger les outils, les gabarits, les accessoires et les instruments de mesure, selon le cas.
- 7.11.4 Nettoyer l'aire de travail.

7.12 Effectuer l'entretien quotidien de la machine et des outils

- 7.12.1 Vérifier le niveau d'huile et en ajouter, s'il y a lieu.
- 7.12.2 Vérifier le fluide de coupe.
- 7.12.3 Effectuer la lubrification aux endroits appropriés.
- 7.12.4 Nettoyer.
- 7.12.5 Détecter et déclarer les bruits anormaux de la machine en fonctionnement.

7.13 Se tenir à jour par rapport aux nouveautés

TÂCHE 8 : Établir le processus de contrôle de qualité

8.1 *Prendre connaissance de la documentation technique, des dessins et des exigences liées aux projets*

- 8.1.1 Rassembler tous les documents relatifs au projet.
- 8.1.2 S'assurer d'avoir en main la dernière révision des dessins.
- 8.1.3 Prendre connaissance des renseignements contenus dans les dessins.
- 8.1.4 Prendre connaissance des directives spéciales provenant de l'ingénierie.

8.2 *Déterminer les opérations à soumettre au contrôle*

- 8.2.1 Vérifier si la pièce correspond au dessin.
- 8.2.2 Vérifier si le bordereau d'identification a été bien rempli.

8.3 *Déterminer l'échantillonnage*

- 8.3.1 Vérifier la précision des dimensions.
- 8.3.2 Établir la fréquence d'échantillonnage.
- 8.3.3 S'ajuster selon le nombre de pièces de la série.

8.4 *Déterminer une méthode d'inspection*

- 8.4.1 Consulter la gamme.
- 8.4.2 Établir les séquences d'inspections.
- 8.4.3 Indiquer les cotes critiques pour procéder à une deuxième vérification.

8.5 *Organiser le poste d'inspection*

- 8.5.1 Sélectionner les instruments et les appareils nécessaires.
- 8.5.2 Déterminer les montages que requièrent les cas particuliers.
- 8.5.3 Choisir l'environnement de travail :
 - atelier;
 - salle à température contrôlée.

8.6 *Concevoir ou adapter les fiches de contrôle*

- 8.6.1 Rédiger la fiche de contrôle :
 - visuel;
 - dimensionnel.
- 8.6.2 Dessiner les schémas indiquant les cotes à contrôler.
- 8.6.3 Émettre le nombre de fiches requis par l'échantillonnage.

8.7 *Rédiger le rapport d'inspection*

- 8.7.1 Rassembler tous les documents en circulation :
 - rapports de non conformité;
 - rapports d'inspection;
 - fiches d'autocontrôle, etc.
- 8.7.2 Classer les documents.
- 8.7.3 Présenter l'information dans un compte rendu.

8.8 *Documenter les actions préventives et correctives*

- 8.8.1 Prévoir les problèmes potentiels.
- 8.8.2 Établir une liste de mesures préventives à appliquer.
- 8.8.3 Analyser un problème.
- 8.8.4 Proposer des solutions.
- 8.8.5 Communiquer des directives.

8.9 *Faire le suivi auprès de la clientèle*

- 8.9.1 Présenter les rapports de non conformité, le cas échéant.
- 8.9.2 Informer la clientèle des correctifs apportés.
- 8.9.3 Favoriser un climat de confiance.
- 8.9.4 S'assurer du niveau de satisfaction.

TÂCHE 9 : Contrôler la qualité des produits fabriqués

9.1 Vérifier la dernière mise à jour des dessins

- 9.1.1 Vérifier le numéro et la date de révision.
- 9.1.2 Prendre connaissance des modifications apportées.
- 9.1.3 Vérifier les répercussions possibles des modifications sur les pièces connexes.

9.2 Sélectionner les jauges en fonction du type d'inspection

- 9.2.1 Consulter la gamme.
- 9.2.2 S'assurer de la disponibilité des jauges.
- 9.2.3 Vérifier le bon état des jauges.
- 9.2.4 Rassembler les jauges au poste d'inspection.

9.3 Calibrer les instruments et les appareils

- 9.3.1 Déterminer le type de calibrage requis.
- 9.3.2 Soumettre l'appareil ou l'instrument à la température prescrite.
- 9.3.3 Mesurer l'étalon.
- 9.3.4 Régler l'instrument ou l'appareil.
- 9.3.5 Enregistrer la date du calibrage.
- 9.3.6 Libeller l'instrument.
- 9.3.7 Établir un calendrier de calibrage.

9.4 Vérifier la conformité des pièces avec les dessins et les exigences de la clientèle

- 9.4.1 Vérifier les dimensions.
- 9.4.2 Vérifier les finis de surface.
- 9.4.3 Vérifier les tolérances géométriques :
 - dimensions;
 - concentricité;
 - planéité;
 - perpendicularité;
 - battement, etc.
- 9.4.4 Effectuer les vérifications ayant trait aux exigences particulières de la clientèle.
- 9.4.5 Vérifier la dureté de la pièce.
- 9.4.6 Vérifier les caractéristiques des matériaux.

9.5 Vérifier la conformité de l'assemblage avec les dessins et les exigences de la clientèle

- 9.5.1 Vérifier les dimensions.
- 9.5.2 Vérifier la rigidité de l'assemblage.
- 9.5.3 Vérifier la précision de l'assemblage.
- 9.5.4 Vérifier la présence de tous les éléments de l'assemblage.

9.6 *Compléter les fiches de contrôle*

- 9.6.1 Consigner les résultats des vérifications.
- 9.6.2 Noter les observations.
- 9.6.3 Signer la fiche de contrôle.

9.7 *Faire effectuer les correctifs*

- 9.7.1 Relever les anomalies.
- 9.7.2 Proposer des correctifs.
- 9.7.3 Vérifier les correctifs effectués.
- 9.7.4 Consigner les corrections effectuées.

TÂCHE 10 : Effectuer des mises à l'essai

10.1 Collaborer à la planification des essais avec l'ingénieure ou l'ingénieur, le client ou la cliente

- 10.1.1 Rassembler l'information nécessaire.
- 10.1.2 Analyser les renseignements.
- 10.1.3 Déterminer les points critiques.
- 10.1.4 Établir les paramètres d'essai.

10.2 Établir une méthode d'essais

- 10.2.1 Établir la méthode en fonction des points critiques.
- 10.2.2 Valider la méthode avec l'ingénierie et le client ou la cliente.
- 10.2.3 Écrire la méthode.

10.3 Planifier le matériel pour la mise à l'essai

- 10.3.1 S'assurer de reproduire ou de respecter les conditions d'installation qui prévalent chez le client ou la cliente.
- 10.3.2 Rassembler l'outillage et le matériel disponibles.
- 10.3.3 Concevoir et faire fabriquer l'outillage et le matériel inexistant.
- 10.3.4 Commander l'outillage et le matériel nécessaires.

10.4 Vérifier la conformité du système avec les dessins et les exigences de la clientèle

- 10.4.1 Prendre connaissance des données indiquées aux plans et aux devis.
- 10.4.2 Effectuer les vérifications relatives :
 - à la pression;
 - à la vitesse;
 - à la résistance aux chocs;
 - à la corrosion, etc.

10.5 Rédiger le rapport

- 10.5.1 Consigner les résultats des essais dans un rapport.
- 10.5.2 Recommander les correctifs nécessaires pour assurer le bon fonctionnement du prototype.

TÂCHE 11 : Effectuer des activités de recherche et de développement

11.1 Analyser les conditions d'opération souhaitées

- 11.1.1 Analyser les objectifs d'un projet de recherche et de développement.
- 11.1.2 Déterminer les conditions d'opération.
- 11.1.3 Vérifier la pertinence des conditions établies en fonction des objectifs du projet.
- 11.1.4 Rédiger un rapport.

11.2 Participer à l'étude de faisabilité

- 11.2.1 Consulter la documentation.
- 11.2.2 Prévoir et analyser les éléments pouvant influencer sur la faisabilité d'un projet.
- 11.2.3 Émettre son point de vue selon son expertise au cours des discussions.
- 11.2.4 Consigner les résultats de l'étude dans un rapport.

11.3 Réaliser une étude de tolérance

- 11.3.1 Relever dans la documentation, les données utiles à l'étude.
- 11.3.2 Étudier l'objet à fabriquer :
 - caractéristiques;
 - matériau;
 - exigences de construction;
 - conditions fonctionnelles;
 - limites;
 - utilisation, etc.
- 11.3.3 Calculer les tolérances.
- 11.3.4 Procéder à des essais.

11.4 Sélectionner les matériaux

- 11.4.1 Rassembler la documentation.
- 11.4.2 S'appropriier les renseignements relatifs aux matériaux :
 - caractéristiques;
 - limites;
 - coûts, etc.
- 11.4.3 Établir des correspondances entre les matériaux envisagés et le produit à fabriquer.
- 11.4.4 Décider du matériau à utiliser.

11.5 Explorer de nouveaux procédés

- 11.5.1 S'enquérir des conditions d'opération.
- 11.5.2 Faire l'inventaire des procédés applicables.
- 11.5.3 Procéder aux essais.
- 11.5.4 Consigner les résultats et les conclusions dans un rapport.

11.6 Tracer des croquis

- 11.6.1 Relever les dimensions d'une pièce mécanique.
- 11.6.2 Tracer à main levée un croquis selon :
 - les relevés de dimensions;
 - une idée globale.

11.7 Réaliser des maquettes, des modelages sur ordinateur ou des modèles virtuels

- 11.7.1 Consulter la documentation.
- 11.7.2 Déterminer le type de maquette :
 - matérielle;
 - virtuelle.
- 11.7.3 Se procurer les matériaux ou le logiciel.
- 11.7.4 Bâtir ou élaborer la maquette.

TÂCHE 12 : Concevoir et fabriquer de l'outillage

12.1 Analyser le besoin

- 12.1.1 Rassembler l'information.
- 12.1.2 Déterminer des moyens pouvant combler le besoin.
- 12.1.3 Produire des croquis.

12.2 Estimer les coûts, le cas échéant

- 12.2.1 Calculer le coût du matériel.
- 12.2.2 Évaluer les besoins :
 - temps-personne;
 - temps-machine.
- 12.2.3 Évaluer les coûts de la sous-traitance, le cas échéant.
- 12.2.4 Rédiger un rapport.

12.3 Dessiner l'outillage

- 12.3.1 Rassembler les croquis.
- 12.3.2 Relever les dimensions.
- 12.3.3 Reproduire l'outillage dans un dessin.
- 12.3.4 Établir les cotations.

12.4 Déterminer les procédés de fabrication

- 12.4.1 Rassembler les dessins.
- 12.4.2 Choisir les procédés.
- 12.4.3 Choisir les matériaux.
- 12.3.4 Choisir les traitements thermiques.

12.5 Planifier la fabrication de l'outillage

- 12.5.1 Rassembler la documentation.
- 12.5.2 Vérifier la disponibilité des ressources.
- 12.5.3 Élaborer un calendrier d'exécution.

12.6 Fabriquer ou faire fabriquer l'outillage

- 12.6.1 Commander les ressources.
- 12.6.2 Lancer la production des pièces.
- 12.6.3 Assembler les pièces.
- 12.6.4 Procéder à l'identification de l'outillage.

12.7 Soumettre l'outillage à des essais

- 12.7.1 Installer l'outillage sur la machine.
- 12.7.2 Effectuer des opérations de fabrication avec l'outillage.
- 12.7.3 Évaluer les résultats des essais.
- 12.7.4 Apporter les correctifs.

TÂCHE 13 : Planifier l'entretien des machines

13.1 Vérifier les spécifications d'entretien du fabricant

- 13.1.1 Recueillir les données pertinentes :
- machine nécessitant de l'entretien;
 - méthodes;
 - fréquence, etc.

13.2 Vérifier l'historique d'utilisation des machines

- 13.2.1 Vérifier la fréquence d'utilisation.
13.2.2 Vérifier si la machine a subi un usage normal ou abusif.
13.2.3 S'enquérir auprès du personnel de renseignements supplémentaires concernant l'utilisation.
13.2.4 Vérifier l'historique des bris.

13.3 Planifier la routine d'entretien préventif de l'ensemble des machines de l'entreprise

- 13.3.1 Déterminer les machines nécessitant de l'entretien.
13.3.2 Déterminer les vérifications et le type d'entretien nécessaire.
13.3.3 Établir le processus de vérification.
13.3.4 Élaborer des calendriers :
 - fréquence;
 - horaires.
- 13.3.5 Préparer les fiches de contrôle.

13.4 Planifier la charge de travail des mécaniciennes ou mécaniciens d'entretien

- 13.4.1 Estimer les besoins en temps-personne pour chacun des types d'entretien.
13.4.2 Prévoir le recours à la sous-traitance pour de l'entretien particulier.
13.4.3 Assurer un inventaire de pièces de rechange.
13.4.4 Préparer les bons de travail.

13.5 Rédiger le rapport d'entretien

- 13.5.1 Analyser les données d'entretien recueillies.

2.1.2 Renseignements supplémentaires concernant les tâches et les opérations

D'entrée de jeu, les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont tenu à dire que l'ordonnancement des tâches de la profession peut différer d'une entreprise à l'autre, selon le contexte et les conditions régissant le travail.

Tâche 3 Produire des croquis et des dessins techniques

Malgré la présence en usine de dessinateurs industriels, il arrive que les techniciennes et techniciens en fabrication mécanique soient appelés à produire des dessins de pièces d'assemblage, de sous-assemblages et de montages. Les participants tiennent à mentionner que, dans plusieurs entreprises, les tâches de dessin et de fabrication mécanique se fondent en une seule fonction de travail.

Tâche 4 Programmer des machines à commande numérique

La programmation peut s'effectuer sur divers types de machines. Les participants ont mentionné le tour, la fraiseuse, la profileuse, la poinçonneuse, la machine à oxycouper, la machine à électroérosion et le robot. Il semble que la programmation à l'aide de logiciels soit celle qui est le plus fréquemment utilisée par les techniciennes et les techniciens en fabrication mécanique.

Le terme outillage désigne généralement les gabarits, les matrices, les outils de coupe et de forme et les autres outils.

Tâche 6 Conduire et régler des machines conventionnelles

Les techniciennes et techniciens en fabrication mécanique doivent usiner des prototypes, des

gabarits, la première pièce de production et, à l'occasion, effectuer des réparations mineures sur des pièces. À maintes reprises, les spécialistes ont émis l'avis que les techniciennes et techniciens se doivent d'acquérir l'expérience de l'usinage pour exercer leur profession avec compétence et de façon éclairée.

Tâche 8 Établir le processus de contrôle de qualité

Certains participants mentionnent le risque de chevauchement avec les responsabilités des ingénieures et ingénieurs. Cependant, il appert que cette tâche soit fréquemment confiée aux techniciennes et techniciens. C'est pourquoi il a été convenu de l'indiquer au tableau des tâches et des opérations.

Tâche 10 Effectuer des mises à l'essai

La vérification de pièces, de prototypes et d'assemblages comprend, entre autres, la tenue d'essais de traction et de torsion, des inspections à l'ultrason, la détection de particules magnétiques ou d'anomalies comme les fissures, le cisaillement, etc. Les essais liés à des produits très complexes, comme un réacteur nucléaire, requièrent un savoir-faire plus avancé et seront généralement confiés à des spécialistes responsables de l'inspection. Souvent, la première pièce d'une production est vérifiée par une inspectrice ou un inspecteur. Les techniciennes et techniciens peuvent être appelés à collaborer à la tenue d'essais selon la situation de certaines entreprises. Finalement, les personnes devront inscrire les résultats des essais dans un rapport de conformité et s'assurer du respect des exigences de la clientèle.

Tâche 11 Effectuer des activités de recherche et de développement

La mise sur le marché de nouveaux produits, l'amélioration de produits existants, la nécessité de combler de nouveaux besoins, la performance accrue des machines, l'amélioration continue des procédés, l'optimisation de la production et le développement de logiciels constituent les principaux objectifs de la recherche et du développement au sein des entreprises. Cette tâche est habituellement accomplie en collaboration avec les ingénieures, les ingénieurs, les conceptrices et les concepteurs.

Tâche 12 Concevoir et fabriquer de l'outillage

La pertinence de cette tâche et le danger d'empiéter sur le travail des conceptrices et des concepteurs ont déjà été signalés. Ayant à élaborer des gammes de fabrication et à faire de la programmation, les techniciennes et les techniciens sont parfois tenus d'adapter, de concevoir et de fabriquer de l'outillage pour des besoins particuliers. C'est dans cette optique que l'on devrait considérer la présente tâche. Il importe de mentionner que la conception d'outillage complexe serait du ressort des spécialistes en conception.

Tâche 13 Planifier l'entretien des machines

La planification de l'entretien consiste à prévoir les changements de liquide de refroidissement, la vérification des niveaux d'huile, les besoins de lubrification, en particulier le graissage de glissières, enfin toutes les opérations comprises dans un entretien préventif périodique. Dans certaines entreprises, la planification de l'entretien est confiée au mécanicien ou à la mécanicienne d'entretien.

2.1.3 Processus de travail

Les spécialistes de la profession ont défini les éléments de la première colonne du tableau suivant 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. Pour chacune des tâches, les spécialistes ont coché les étapes du processus qui s'y rattachent.

Tâches → Étapes processus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Rassembler les documents													
2. Analyser les données													
3. Estimer le travail à effectuer et les ressources nécessaires													
4. Consulter les personnes concernées													
5. Planifier le travail													
6. Effectuer le travail													
7. Vérifier la qualité													
8. Effectuer les correctifs													
9. Produire un rapport													
10. Effectuer le suivi													

Tâche 1 : Planifier la production

Tâche 2 : Élaborer des gammes de fabrication

Tâche 3 : Produire des croquis et des dessins techniques

Tâche 4 : Programmer des machines à commande numérique

Tâche 5 : Assurer un soutien technique à la mise en production

Tâche 6 : Conduire et régler des machines conventionnelles

Tâche 7 : Conduire et régler des machines à commande numérique

Tâche 8 : Établir le processus de contrôle de qualité

Tâche 9 : Contrôler la qualité des produits fabriqués

Tâche 10 : Effectuer des mises à l'essai

Tâche 11 : Effectuer des activités de recherche et de développement

Tâche 12 : Concevoir et fabriquer de l'outillage

Tâche 13 : Planifier l'entretien des machines

2.1.4 Importance relative des tâches

Le tableau qui suit présente, en pourcentage, de temps consacré à l'exécution des tâches, leur degré de difficulté et leur effet sur les résultats. Pour estimer le temps consacré aux tâches, les participants se sont fondés sur celles qui sont exécutées dans un bureau de méthodes, pour tout le processus de fabrication d'une pièce. Les pourcentages et les cotes indiqués au tableau représentent la moyenne des données avancées par les spécialistes de la profession consultés.

À la lecture des résultats, plusieurs s'étonnent de l'importance du temps consacré à l'établissement du processus de contrôle de qualité. Cela s'explique par le fait que plusieurs entreprises sont en cours d'implantation du processus. Le travail requiert, entre autres, de nombreuses révisions de dessins, la rédaction de fiches de contrôle et un suivi auprès de la clientèle. Cependant, tous s'entendent pour dire qu'une fois l'implantation complétée, le temps dévolu à cette tâche devrait diminuer de façon significative et dépendra, pour chacune des entreprises, de l'ordre des priorités établi.

Certains tiennent à préciser que la tâche relative à la recherche et au développement n'est pas effectuée fréquemment mais que le temps qui lui est consacré peut être important lorsqu'on met au point un nouveau produit, par exemple. Le pourcentage de 4,56 leur semble réaliste si on le compare à la masse salariale associée à ce type de travail.

Un spécialiste de la profession formule une remarque qui semble rallier la majorité, à savoir que le degré de difficulté de certaines tâches peut résider dans le fait qu'elle n'est pas exercée fréquemment et que les personnes ont peu d'occasions de renforcer leurs habiletés.

De l'avis de la majorité, la *planification d'une production* n'a pas reçu une cote suffisamment élevée. On demande de hausser la cote de 3,5 à 4,4, lui accordant ainsi le premier rang en ce qui a trait à son effet sur les résultats.

TÂCHES	TEMPS CONSACRÉ (%)	DEGRÉ DE DIFFICULTÉ (1 À 5)	EFFET SUR LES RÉSULTATS (1 À 5)
1. Contribuer à la planification de la production	9,95	3,2	4,4
2. Élaborer des gammes de fabrication	13,53	3,4	4,1
3. Produire des croquis et des dessins techniques	8,95	3,5	4,3
4. Programmer des machines à commande numérique	6,15	3,1	3,6
5. Assurer un soutien technique à la mise en production	5,65	3,4	3,5
6. Conduire et régler des machines conventionnelles	6,80	2,1	2,7
7. Conduire et régler des machines à commande numérique	12,51	3,2	3,4
8. Établir le processus de contrôle de qualité	13,52	3,2	3,2
9. Contrôler la qualité des produits fabriqués	9,48	2,5	3,7
10. Effectuer des mises à l'essai	3,48	1,8	3
11. Effectuer des activités de recherche et de développement	4,56	3,1	4,4
12. Concevoir et fabriquer de l'outillage	4,20	2,5	2,2
13. Planifier l'entretien des machines	1,22	0,7	0,6

Légende : Pourcentage de temps consacré à chacune des tâches : total = 100 %

Degré de difficulté de la tâche : 1 = très facile 5 = très difficile

Effet sur les résultats : 1 = peu important 5 = très important

2.2 Renseignements complémentaires

Les tableaux qui suivent font état des conditions de réalisation et des critères de performance pour chacune des tâches qu'effectuent les techniciennes et les techniciens. Dans la colonne de gauche se trouvent les conditions d'exécution des tâches. Dans la colonne de droite figurent les critères permettant d'évaluer si la tâche est exécutée de façon satisfaisante.

Tâche n° 1 : Contribuer à la planification de la production

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> . Personne seule et autonome pour les opérations qui lui sont confiées. . En équipe à l'occasion. . Avec la supervision d'un directeur de projet ou d'usine au début. . Avec d'autres personnes : membres des services de conception, de mécanique, d'usinage, d'expédition, etc. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les échéances; . l'approvisionnement; . les erreurs des autres travailleuses ou travailleurs. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les déplacements en atelier ou sur les chantiers nécessitant le port d'équipement de protection individuelle. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins et devis; . catalogues; . rapports de soumissions déposés ou obtenus. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . tableaux pour afficher les graphiques; . calculatrice. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . respect des échéances et des coûts prévus; . logique de la programmation optimale (Pert); . faisabilité du projet; . prévisions réalistes. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . collecte de la documentation pertinente; . justesse de l'analyse des différentes phases de fabrication. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . matériaux industriels et traitements thermiques; . planification; . français et anglais; . soudage; . normes et réglementations; . nouvelles organisations du travail; . manutention; . procédés de fabrication. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . application de techniques de dessin; . utilisation d'un système informatique; . consultation de la documentation technique; . capacité à communiquer; . élaboration de gammes d'usinage; . capacité à résoudre des problèmes. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . sens des responsabilités; . esprit d'analyse et pensée logique; . capacité d'adaptation; . sens pratique; . souci d'optimiser la production.

Tâche n° 2 : Élaborer des gammes de fabrication

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule et autonome. • Avec d'autres personnes : membres des services de conception, de mécanique, d'usinage, de l'inspection. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les erreurs possibles; . le surplus de travail. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . peu de risques au bureau. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . Machinery Handbook; . dessins et normes de dessin; . manuels d'outillage; . bordereaux de livraison de matériel. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . calculatrice. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . déroulement logique des étapes; . simplicité de la gamme; . clarté et exactitude de l'information; . faisabilité du projet. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . souci de réduire les déplacements de la pièce; . liens entre la fabrication et le contrôle de qualité; . justesse des paramètres indiqués; . référence aux expériences antérieures concernant les temps de réalisation. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . matériaux industriels et traitements thermiques; . outillage; . mécanique industrielle (organes de liaison); . planification ; . méthodes de montage; . outils de coupe. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . choix des procédés de fabrication; . application des techniques de dessin; . relevés de mesures; . élaboration de gammes d'usinage; . capacité à communiquer; . perception spatiale. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . pensée logique et esprit d'analyse; . débrouillardise; . autonomie; . sens pratique; . esprit créatif.

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

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule et autonome. • Avec d'autres personnes : ingénieures et ingénieurs, dessinatrices ou dessinateurs, spécialistes et représentants techniques. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les échéances; . la rigueur des normes. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . peu de risques au bureau; . problèmes visuels dus à l'écran cathodique; . risques liés aux mauvaises postures et au manque d'ergonomie du poste de travail. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . catalogues et brochures publicitaires; . dessins existants et normes; . croquis et toute information pertinente; . renseignements fournis par les représentants techniques, les spécialistes ou la clientèle. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . matériel à dessin conventionnel; . instruments de mesure; . traceur et photocopieur; . télécopieur. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins conformes aux normes; . dessins clairs et complets. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . planification adéquate du travail; . collecte des modifications apportées au projet; . respect des étapes de réalisation; . autovérification soignée; . archivage approprié des données; . acheminement des dessins aux personnes intéressées. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . mécanique industrielle (organes de liaison); . matériaux industriels; . procédés de fabrication; . terminologie anglaise et française; . normes. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . capacité à communiquer; . relevés de mesures précis; . aptitudes mécaniques; . cotes et annotations justes, complètes et bien orthographiées; . perception spatiale. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . esprit d'analyse et de synthèse; . ingéniosité et créativité; . minutie; . autonomie et initiative; . vision globale du projet.

Tâche n° 4 : Programmer des machines à commande numérique

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule et autonome. • Avec d'autres personnes : conceptrices et concepteurs, gammistes, machinistes. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les échéances; . l'exactitude de la programmation; . l'approvisionnement. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . problèmes de vision; . maux de dos dus à de longues heures passées dans la même position. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins; . catalogues d'outillage; . manuels du fabricant; . Machinery Handbook; . tableaux de référence. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . instruments de mesure; . calculatrice. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . programmation complète; . optimisation de la programmation (réduction du temps et des étapes de fabrication, du nombre d'outils); . respect des principes fondamentaux des procédés de fabrication. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . analyse juste des dessins et de la gamme; . utilisation optimale du logiciel; . respect de la gamme. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques (trigonométrie); . matériaux industriels; . procédés de fabrication; . planification; . terminologie anglaise et française; . méthodes de montage. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . perception spatiale; . application des techniques de programmation; . choix des outils de coupe; . analyse des dessins, de la gamme et de la documentation technique; . relevés de mesures. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . précision; . esprit d'analyse; . pensée logique; . minutie; . souci d'améliorer et d'optimiser le travail.

Tâche n° 5 : Assurer un soutien technique à la mise en production

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • En équipe. • Avec d'autres personnes : machinistes, responsables de l'assemblage, de l'approvisionnement et de l'inspection. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les échéances; . l'approvisionnement; . les erreurs ou les retards des services visés; . la surcharge de travail. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . déplacements en atelier ou sur le chantier nécessitant le port d'équipement de protection individuelle. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins et devis; . catalogues divers; . rapports de soumission; . Machinery Handbook. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . calculatrice. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . résolution adéquate des problèmes; . pertes de temps minimisées; . prise en considération des erreurs passées; . diffusion de l'information. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . collecte de la documentation nécessaire et pertinente; . archivage des rapports et des solutions apportées. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . matériaux industriels et traitements thermiques; . soudage; . mécanique industrielle; . gamme d'usinage. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . procédés de fabrication; . consultation de la documentation technique; . capacité à entraîner du personnel; . capacité à travailler en équipe. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . débrouillardise; . leadership; . sens des responsabilités; . pensée logique et esprit d'analyse.

Tâche n° 6 : Conduire et régler des machines conventionnelles

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule ou avec une ou un machiniste. • Avec les directives d'une superviseure ou d'un superviseur immédiat. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . la précision à atteindre en fonction des tolérances; . la valeur monétaire de la pièce à usiner; . la complexité du travail de fabrication; . les exigences de rigidité du montage de la pièce. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . projection de copeaux; . coupures et les brûlures dues aux copeaux; . manutention de pièces lourdes; . montage déficient de la pièce; . chutes. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins; . directives de travail; . tableaux de référence; . Machinery Handbook; . documentation relative aux matériaux. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . instruments de mesure; . outils manuels de base; . outils de serrage et de coupe; . gabarits et autres éléments de montage; . équipement de levage et de manutention. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . conformité des dimensions et du fini de surface avec les dessins; . respect des tolérances; . apparence et finition impeccables du prototype. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . adaptation appropriée et pertinente de la gamme; . choix et utilisation appropriés de l'outillage; . réglages précis de la machine; . rédaction des rapports de contrôle de qualité. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . matériaux industriels; . évaluation de la capacité de la machine; . levage et manutention; . règles de santé et de sécurité et normes. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . application des procédés de fabrication; . perception spatiale; . dextérité manuelle; . acuité de la vision, de l'ouïe et du toucher; . application des techniques de montage; . relevés de mesures précis; . consultation de la documentation technique; . application des méthodes de montage. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . conscience professionnelle; . sens des responsabilités et motivation; . pensée logique et esprit novateur; . débrouillardise; . minutie et propreté; . capacité à entrer en relation et à communiquer.

Tâche n° 7 : Conduire et régler des machines à commande numérique

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule ou avec une ou un machiniste. • Avec les directives d'une superviseure ou d'un superviseur immédiat. • Avec d'autres personnes : machinistes pour montages difficiles, programmeuses et programmeurs. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . la bruit dans l'atelier; . le montage et la production de la première pièce; . exigences de haute précision; . validation des programmes. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . coupures et brûlures dues aux copeaux; . problèmes de peau causés par les huiles de coupe; . manutention de pièces lourdes; . montage déficient de la pièce. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins; . directives de travail; . gamme d'usinage; . tableaux de référence; . programmes; . manuels relatifs à l'outillage. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . instruments de mesure; . outils de serrage et de coupe; . gabarits de montage; . équipement de levage et de manutention. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . conformité avec les dessins des dimensions et du fini de surface; . respect des tolérances; . apparence et finition impeccables du prototype. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . adaptation appropriée et pertinente de la gamme; . choix, installation et réglage de l'outillage; . détermination des paramètres d'usinage; . réglages précis de la machine; . maintien de la propreté du poste de travail; . rédaction des rapports de contrôle de qualité. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . matériaux industriels; . évaluation de la capacité de la machine; . levage et manutention; . règles de santé et de sécurité et normes. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . application de procédés de fabrication; . perception spatiale; . dextérité manuelle; . acuité de la vision, de l'ouïe et du toucher; . application des techniques de montage; . relevés de mesures précis; . consultation de la documentation technique. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . conscience professionnelle; . sens des responsabilités et motivation; . attention, calme et patience; . pensée logique et esprit novateur; . débrouillardise; . minutie et propreté; . ponctualité et assiduité; . capacité à entrer en relation et à communiquer.

Tâche n° 8 : Établir le processus de contrôle de qualité

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule et en équipe. • Avec la supervision d'ingénieurs ou d'ingénieurs, de responsables d'assurance de la qualité. • Avec d'autres personnes : autres services en cause. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les échéances; . la prise de décision; . les conséquences sur les projets. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . peu de risques au bureau; . problèmes visuels dus à l'écran cathodique; . risques liés aux mauvaises postures et au manque d'ergonomie du poste de travail. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins, devis et croquis; . réglementations et méthodes de l'entreprise; . normes ISO; . catalogues; . toute autre information pertinente. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . instruments de mesure; . jauges. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . élaboration claire, concise et complète du processus de contrôle de qualité; . respect des méthodes de l'entreprise. . procédures bien documentées et acheminées. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . analyse détaillée de la documentation et des dessins; . archivage approprié de l'information; . mise à jour continue des modifications au processus; . respect des méthodes de suivi. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . planification; . français et anglais; . normes ISO et approche qualité. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . respect des normes relatives à l'échantillonnage; . poste de travail fonctionnel; . élaboration de fiches de contrôle pertinentes et applicables; . rapports d'inspection précis; . capacité de travailler en équipe. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . créativité; . esprit d'analyse et de synthèse; . esprit critique; . sens des responsabilités; . minutie.

Tâche n° 9 : Contrôler la qualité des produits fabriqués

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule, parfois en équipe pour des pièces complexes ou de grandes dimensions. • Avec d'autres personnes : ingénieurs ou ingénieurs, contremaîtres. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les échéances; . la prise de décision; . les exigences de précision. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . tous les dangers associés aux conditions de travail en usine, comme la poussière, le bruit, les matières dangereuses, etc. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins et devis; . catalogues; . normes de fabrication; . procédures techniques. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . instruments de mesure; . jauges; . montages; . équipement de manutention. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . prise de décision éclairée quant à la conformité du produit avec les normes, les dessins et les exigences de la clientèle. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . rapport bien documenté. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . normes de fabrication; . mathématiques; . procédés de fabrication; . terminologie anglaise et française; . lecture de textes en anglais. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . précision des mesures; . respect des modes d'étalonnage; . fiches de contrôle dûment complétées; . capacité d'utiliser ses sens pour vérifier la qualité des produits; . capacité à communiquer. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . jugement sûr pour l'acceptation du produit; . sens des responsabilités; . minutie et précision; . souci du détail.

Tâche n° 10 : Effectuer des mises à l'essai

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule et parfois en équipe. • Avec supervision : d'ingénieures ou ingénieurs, de clientes ou clients, selon le cas, en aéronautique, par exemple. • Avec d'autres personnes : spécialistes en essais, laboratoires extérieurs. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les exigences de précision; . la prise de décision; . le danger que comportent certains essais. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . explosions; . bris de matériel; . chocs électriques; . blessures; . matières dangereuses. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins et devis; . catalogues; . normes de fabrication; . procédures techniques; . spécifications. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . équipement de protection individuelle; . écran de protection; . montages; . instruments de mesure; . équipement de manutention. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . conformité du produit avec les normes, les dessins et les exigences de la clientèle. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . procédures précises, claires et détaillées; . prise de décision bien documentée; . rapport détaillé du procédé de mise à l'essai; . recommandations pertinentes; . rapport complet. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . procédés de fabrication; . normes (de fabrication, CSST, SIMDUT, etc.); . terminologie anglaise et française; . lecture de textes en anglais. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . précision des mesures; . respect des règles de santé et de sécurité; . instrumentation bien étalonnée et réglée; . capacité à utiliser ses sens pour détecter des problèmes; . capacité à utiliser ses sens pour vérifier la qualité des produits; . capacité à communiquer. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . jugement sûr; . sens des responsabilités; . précision; . ingéniosité; . initiative.

Tâche n° 11 : Effectuer des activités de recherche et de développement

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule et parfois en équipe. • Avec supervision : d'ingénieures ou ingénieurs. • Avec d'autres personnes : équipes multidisciplinaires, fournisseurs, clientèle. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . l'ampleur du projet; . l'attente des résultats; . l'argumentation; . les échéances. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dangers associés à la nature du produit (avions, nucléaire, etc.); . matières dangereuses. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins et devis; . catalogues; . normes de fabrication; . spécifications. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . instruments de mesure; . machines-outils. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . amélioration des performances du produit; . apport actif de savoir-faire et de connaissances; . ouverture sur de nouveaux procédés. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . collecte complète d'information; . résultats et conclusions consignés dans un rapport détaillé. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . informatique; . mécanique et physique; . matériaux industriels et traitements thermiques; . organes de liaison; . normes (de fabrication, CSST, SIMDUT, etc.); . terminologie anglaise et française; . lecture de textes en anglais. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . précision des mesures; . perception spatiale; . capacité à communiquer; . capacité à travailler en équipe. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . jugement et sens pratique; . sens des responsabilités; . précision; . ingéniosité; . initiative; . motivation.

Tâche n° 12 : Concevoir et fabriquer de l'outillage

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule et parfois en équipe. • Avec d'autres personnes : ingénieures ou ingénieurs, conceptrices ou concepteurs, dessinatrices ou dessinateurs. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les exigences de précision; . les échéances; . les coûts. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . tous les dangers associés aux conditions de travail en usine, comme la poussière, le bruit, les matières dangereuses, les blessures dues aux machines, aux meules, etc. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins et croquis; . catalogues; . normes de fabrication. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . instruments de mesure; . machines-outils; . éléments de serrage et de montage. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . conformité des dimensions, de la forme et des finis de surface avec les normes et les dessins; . produit répondant aux besoins de la tâche à accomplir. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . planification adéquate; . collecte et analyse de la documentation; . travail correctement effectué; . respect de la gamme d'usinage; . contrôle de qualité. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mathématiques; . mécanique industrielle; . matériaux industriels et organes de liaison; . normes. <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . relevés de mesures précis; . application des méthodes de montage; . application de procédés de fabrication; . utilisation des outils informatiques; . consultation de la documentation technique. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . minutie et précision; . esprit créatif; . esprit d'analyse; . sens pratique; . polyvalence.

Tâche n° 13 : Planifier l'entretien des machines

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<ul style="list-style-type: none"> • Personne seule et parfois en équipe. • Sous supervision : chef de service. • Avec d'autres personnes : membres du service de mécanique. <hr/> <p>Facteurs de stress :</p> <ul style="list-style-type: none"> . le retard causé par un bris majeur; . les coûts. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> . déplacements en atelier ou sur le chantier nécessitant le port d'équipement de protection individuelle; . besoin de cadenasser certains endroits en usine. <p>Documentation technique :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dessins; . catalogues; . renseignements fournis par les représentants; . historique d'entretien. <p>Matériel, outillage et équipement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ordinateur et logiciels; . matériel de remplacement. 	<p>Quant au produit ou au résultat :</p> <ul style="list-style-type: none"> . réduction maximale des temps d'arrêt; . augmentation du rendement et des performances de qualité de la machine. <p>Quant au processus de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> . planification satisfaisante; . collecte de renseignements auprès des personnes concernées; . archivage des données; . estimation juste des ressources disponibles; . rédaction des rapports. <p>Quant à l'application de connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> . lecture de plans; . mécanique industrielle; . utilisation du français et de l'anglais; . matériaux industriels et organes de liaison; . nouvelles organisations du travail; . procédés de fabrication; <p>Quant aux habiletés et aux perceptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> . consultation de la documentation technique; . travaux d'atelier; . capacité à communiquer; . capacité à travailler en équipe. <p>Quant aux attitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . débrouillardise; . sens des responsabilités; . sens pratique; . polyvalence.

3 HABILITÉS ET COMPORTEMENTS TRANSFÉRABLES

3 Habilités et comportements transférables

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

La présente section énumère ces habiletés et ces comportements par ordre de priorité. Cet ordre a été établi par une compilation basée sur les choix individuels des participants à l'atelier.

Comme cette analyse s'est déroulée dans un contexte d'harmonisation, les habiletés cognitives et psycho-motrices ont été comparées avec celles des machinistes, fonction de travail étroitement liée à celle des techniciennes et des techniciens en fabrication.

Les lectrices et lecteurs voudront bien noter que les habiletés communes aux machinistes et aux techniciennes et techniciens de fabrication sont inscrites en caractère normal; l'italique a été utilisé pour désigner les connaissances particulières au travail en technique de génie mécanique, volet fabrication.

3.1 *Habilités cognitives*

Dans un premier tableau figurent les habiletés cognitives que les spécialistes de la profession ont jugées indispensables à l'exécution des tâches des techniciennes et des techniciens en fabrication mécanique. Une brève explication est fournie pour chacune de ces habiletés.

Les douze participants ont indiqué, en cours d'atelier, quatorze habiletés cognitives utiles à l'exercice de la profession. Il leur a été demandé d'en retenir dix et de leur attribuer un ordre décroissant de priorité à partir de dix. La plus haute cote possible s'élève par conséquent à 110.

Il convient de mentionner également qu'au moment de prendre connaissance des résultats de la compilation, les spécialistes de la profession ont tenu à ce que la lecture de plans et les mathématiques appliquées soient considérées équivalentes pour ce qui est de la priorité.

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/110pts)
<p>1. Lecture de plans</p> <p>L'exercice des tâches en technique de fabrication exige des connaissances solides en lecture et interprétation de dessins et de devis. Les personnes doivent situer la pièce à fabriquer sur un dessin d'ensemble et la visualiser, ce qui requiert une bonne perception spatiale. Par conséquent, les étudiantes et étudiants doivent acquérir les connaissances nécessaires pour interpréter des vues, des coupes, des projections, des symboles (<i>y compris les symboles relatifs au soudage</i>), etc. Elles ou ils devront prendre connaissance des renseignements présentés au cartouche, des annotations, des spécifications, des conventions, des tolérances géométriques, des ajustements, des finis de surfaces et des organes de liaison. Ils devront également interpréter des cotations fonctionnelles selon les normes américaines et européennes. <i>Enfin, l'analyse des dessins et des devis s'avère indispensable aux travaux d'élaboration de gammes et de programmation.</i></p>	105
<p>2. Mathématiques appliquées</p> <p>Les mathématiques occupent une place prépondérante dans le travail des techniciennes et techniciens. <i>En effet, elles et ils doivent constamment faire appel à la trigonométrie et même à la trigonométrie tridimensionnelle au cours de leurs activités de conception, de programmation ou d'optimisation de logiciels.</i> Elles et ils sont tenus d'effectuer des calculs et de résoudre des problèmes relatifs aux paramètres d'usinage comme les vitesses d'avance des outils, les profondeurs de coupe, l'enlèvement de la matière première en pouces cube à la minute, etc. Outre les notions relatives aux nombres entiers, aux fractions, aux pourcentages, à la loi du sinus, du cosinus, aux tangentes, au théorème de Pythagore, les techniciennes et techniciens doivent calculer des dimensions, des surfaces, des proportions, résoudre des problèmes concernant les angles et les triangles rectangles. Elles et ils sont appelés à consulter des tables d'équivalences, à utiliser et à transformer des formules mathématiques. L'utilisation des systèmes de mesure international et impérial et les conversions d'un système à l'autre s'avèrent également essentielles. Enfin, les machinistes doivent savoir utiliser une calculatrice scientifique.</p>	96

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/110pts)
<p>3. Les matériaux</p> <p>L'exercice de la profession requiert que l'on sache identifier les matériaux usinables, en distinguer les caractéristiques, les propriétés et les comportements. Les étudiantes et étudiants devront apprendre à repérer et à interpréter l'information contenue dans les divers tableaux. On doit leur faire prendre conscience des dangers potentiels que représentent certains matériaux, en particulier le titanium et le magnésium.</p> <p><i>Les spécialistes de la profession croient que l'ouverture aux marchés mondiaux rend essentielle la connaissance de la codification internationale des matériaux. Il va sans dire que les techniciennes et techniciens devront être renseignés sur les nouveaux matériaux et sur leurs particularités. Ils ont cité à titre d'exemple les matériaux composites.</i></p>	73
<p>4. Traitements thermiques</p> <p>Les techniciens et techniciennes en fabrication mécanique se doivent de connaître les principes et les procédés de traitement thermique ainsi que leurs effets sur les différents matériaux. <i>Cette connaissance leur sera indispensable pour décider de l'utilisation d'un matériau, pour estimer les coûts de production, pour planifier les divers travaux d'usinage et de fabrication. Les traitements thermiques peuvent également influencer sur la programmation des machines.</i></p>	53
<p>5. Physique</p> <p><i>Les participants à l'atelier sont d'avis que des connaissances en physique sont essentielles à l'exercice de la profession. Ils ont mentionné les phénomènes de traction, de torsion, de compression, de tension et de cisaillement. Entre autres, ces connaissances leur seront indispensables pour le choix de matériaux, les essais de résistance et la conception d'outillage.</i></p>	47
<p>6. Planification</p> <p><i>L'omniprésence de la planification dans les activités de travail des techniciennes et techniciens en fabrication mécanique justifie, selon des spécialistes de la profession, que l'on offre une solide formation en vue de l'acquisition de cette compétence. Les personnes auront à planifier des ressources humaines et matérielles ainsi que des durées, ce qui les amènera à satisfaire aux exigences des délais de production.</i></p>	41

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/110pts)
<p>7. Soudure</p> <p><i>La connaissance de la soudure et des techniques de soudage s'avère indispensable pour la planification de la fabrication de pièces complexes, pour les vérifications au moment des inspections et pour la détermination des réparations à effectuer et des procédés à adopter.</i></p>	35
<p>8. Français</p> <p>Les techniciennes et techniciens en fabrication mécanique se doivent de connaître le vocabulaire technique associé à la profession pour être en mesure de lire la documentation technique et de rédiger des rapports. Elles et ils doivent également se faire comprendre des collègues de travail et interpréter correctement l'information reçue.</p>	35
<p>9. Mécanique industrielle</p> <p><i>Les spécialistes de la profession s'entendent sur l'importance d'acquérir des connaissances de base en mécanique industrielle comprenant également les principes de pneumatique, d'hydraulique, d'électromécanique ou d'automatisme. Les apprentissages devraient tendre à renforcer chez les futurs techniciens et techniciennes l'esprit d'analyse et leur capacité de prendre des décisions. De telles connaissances leur seraient utiles au moment d'étudier des problèmes techniques, d'en reconnaître les causes, de déterminer et de planifier les travaux de réparation à effectuer, par exemple. À cet effet, il s'avère essentiel que les techniciennes et techniciens connaissent la disposition des pièces d'un ensemble mécanique, leurs fonctions et leurs destinations. Il arrive également que l'on doive concevoir de l'outillage et des gabarits.</i></p>	31
<p>10. Anglais</p> <p><i>L'utilisation de la langue anglaise dans des situations de travail est courante. Les personnes doivent, par conséquent, connaître la terminologie technique. On leur demandera de lire et d'interpréter la documentation anglaise, de comprendre l'information verbale et de se faire comprendre de leurs collègues de travail. La capacité de s'exprimer dans la langue seconde constitue sans contredit un atout au moment de l'embauche.</i></p>	30

HABILETÉS COGNITIVES	Degré d'importance (/110pts)
<p>11. Normes et réglementation</p> <p>De l'avis des participants à l'atelier d'analyse de situation de travail, le contexte actuel du marché du travail requiert que l'on renseigne les futurs techniciens et techniciennes sur les normes et la réglementation. On a mentionné les normes ISO et leurs répercussions sur le travail et la production, les règles de santé et de sécurité au travail, (<i>en particulier celles liées aux techniques de soudage</i>) et les normes standard liées aux dessins.</p>	28
<p>12. Organes de liaison et d'assemblage</p> <p>L'enseignement devrait porter sur les différents organes existants, sans omettre les colles et les adhésifs. On en définira les caractéristiques, les fonctions et les diverses utilisations.</p>	23
<p>13. Nouvelles organisations du travail</p> <p>Les nouvelles organisations du travail font partie de la réalité quotidienne d'un nombre grandissant d'entreprises. Les participants sont d'avis qu'il faille renseigner les étudiantes et étudiants sur la présence de nouveaux modes de gestion en entreprise comme l'amélioration continue, la gestion participative, les cercles de qualité, le mode de gestion Kaisen, le juste-à-temps, l'ingénierie simultanée, l'aménagement fonctionnel des postes de travail, etc.</p>	5
<p>14. Manutention</p> <p>Tous s'entendent sur le fait que les techniciennes et techniciens devraient connaître les principes de base en levage et manutention comme l'estimation du poids de la pièce et la détermination du centre de gravité selon le poids et la forme. Elles et ils devraient être renseignés sur les différents appareils de manutention et les principales techniques qui y sont rattachées. On devrait également les sensibiliser aux méthodes de travail sécuritaires. <i>Finalement, la planification des besoins relatifs à la manutention (personnes et appareils requis) et la préparation des produits pour l'expédition (emballage et protection) font partie des responsabilités assignées aux techniciennes et techniciens.</i></p>	3

Note : Les techniciennes et les techniciens doivent également distinguer les huiles ordinaires et les huiles de coupe quant à leurs grades, leurs caractéristiques et leur utilisation. Finalement, on exigera qu'elles et ils soient informés sur la façon de les entreposer ou de les éliminer en tenant compte de la protection de l'environnement. Ces connaissances seront utiles au moment de planifier et d'effectuer les achats d'huiles, de liquides de refroidissement, d'assurer l'entreposage, l'élimination ou le recyclage, le cas échéant, dans le respect des règles de protection de l'environnement. Il importe également d'interpréter les fiches signalétiques. Cette habileté cognitive ayant été communiquée à la fin de l'atelier d'analyse de situation de travail, elle n'est pas indiquée au tableau des priorités.

3.2 Habiletés psychomotrices

Voici les habiletés psychomotrices jugées essentielles aux techniciennes et techniciens en fabrication mécanique dans l'exécution de leurs tâches et l'ordre de priorité alloué à chacune. Il importe de considérer que onze personnes se sont prononcées pour un total possible de cent dix points.

Comme précédemment, les commentaires formulés par les participants accompagnent les habiletés retenues. Également, les habiletés psychomotrices communes aux machinistes et aux techniciennes et techniciens sont présentées dans un caractère normal, tandis qu'on a utilisé l'italique pour désigner les habiletés particulières aux tâches de techniques de génie mécanique, volet fabrication.

À la lecture de la compilation des résultats des cotes d'importance attribuées aux habiletés, on s'étonne de la faible cote des méthodes de montage. On devrait, selon les participants, leur accorder une priorité équivalente aux procédés de fabrication.

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES	Degré d'importance (/110 pts)
<p>1. <i>Utilisation de procédés de fabrication</i></p> <p>L'enseignement devrait porter sur les principes sous-jacents à divers procédés de fabrication comme l'usinage, l'assemblage ou le soudage. On devrait également initier les étudiantes et étudiants aux modes de fonctionnement et à la conduite de machines puisque ces activités sont exercées à l'occasion, durant la pratique de la profession. <i>De tels apprentissages constituent une base essentielle qui permettra aux techniciennes et techniciens de faire des choix éclairés de procédés à insérer dans les gammes, de concevoir des modes de fabrication et des programmes, ou simplement de planifier une production donnée.</i></p>	93
<p>2. <i>Techniques de dessin</i></p> <p><i>L'exercice des tâches en techniques de fabrication requiert que l'on puisse produire des dessins et des croquis. Les futurs techniciennes et techniciens devront être initiés aux logiciels de conception assistée par ordinateur et de dessin assisté par ordinateur. On abordera les techniques relatives au dessin bidimensionnel et tridimensionnel tout en se conformant aux normes standard de dessin technique.</i></p>	79

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES	Degré d'importance (/110 pts)
<p>3. Utilisation d'un système informatique</p> <p><i>Les techniciennes et techniciens sont appelés à utiliser divers logiciels ayant trait au traitement de texte, aux bases de données (tableurs), aux systèmes d'exploitation (Windows, DOS). Elles et ils doivent acquérir la compétence nécessaire pour se servir de logiciels de conception, de dessin et de fabrication assistés par ordinateur ou tout autre outil informatique pouvant les assister dans l'organisation et la planification de productions. On verra à ce qu'elles et ils soient initiés aux méthodes d'archivage informatisées.</i></p>	75
<p>4. Méthodes de programmation</p> <p><i>Les spécialistes de la profession sont d'avis que l'enseignement devrait comprendre la programmation directe sur machines à commande numérique. On montrera les principes de base, comment introduire des données relatives aux axes, aux coordonnées, à la trajectoire d'outils, en utilisant le langage-machine avec ses codes particuliers. Les apprentissages devraient comprendre la vérification par simulation de la programmation et la correction ou la modification du programme. La tâche de programmation dévolue aux techniciennes et techniciens suppose des apprentissages plus variés et de plus haut niveau, comme l'indiquent les opérations mentionnées au chapitre 2 du présent rapport. Finalement, les spécialistes de la profession s'entendent sur le fait que les techniciennes et techniciens doivent connaître, exploiter, personnaliser et optimiser des logiciels FAO pour exercer de façon adéquate leurs tâches. On leur demandera finalement de développer des systèmes si elles ou ils agissent à titre de programmeuses ou de programmeurs.</i></p>	67
<p>5. Techniques de métrologie</p> <p><i>Les techniciennes et techniciens doivent acquérir les habiletés nécessaires pour la prise de mesures. On leur apprendra à calibrer, à régler et à utiliser les instruments de précision, à prendre et à interpréter les lectures. On n'insistera jamais assez sur l'importance de la précision des mesures et du respect des tolérances dans le domaine de la fabrication mécanique.</i></p> <p><i>Parmi les types de mesures à prendre, les participants ont mentionné les mesures de diamètres, de dimensions, de planéité, de concentricité, etc. L'exercice de la profession requiert que l'on utilise des instruments comme la règle, le pied à coulisse, le comparateur optique, le thermomètre, le rugosimètre, le micromètre, le théodolite, la machine à mesurer les coordonnées et autres.</i></p>	64

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES	Degré d'importance (/110 pts)
<p>6. <i>Élaboration de gammes de fabrication</i></p> <p>Les élèves doivent apprendre à élaborer des gammes d'usinage. À cet effet, elles et ils doivent analyser les procédés de fabrication et les opérations qui en découlent de façon à les ordonnancer dans une séquence. Il s'agit d'une façon systématique de planifier et d'organiser le travail. On devrait faire comprendre aux futurs techniciens et techniciennes les avantages de l'élaboration de gammes relativement aux objectifs de qualité, de rentabilité, d'optimisation de la production.</p> <p><i>Il importe de mentionner que les gammes élaborées par les techniciennes et techniciens seront plus complexes que celles élaborées par les machinistes. Elles portent sur l'ensemble des procédés de fabrication plutôt que sur l'usinage seulement. Le niveau de savoir et d'habileté sera plus élevé, en fonction de la complexité de la gamme. La lecture des tâches et des opérations sera révélatrice à ce sujet.</i></p>	59
<p>7. <i>Méthodes de montage</i></p> <p>Il existe plusieurs façons de monter les pièces à fabriquer sur des machines comme le montage sur tour, en étau, entre deux pointes, en lunette, en mâchoire molle, sur plateau, sur gabarit, sous vide pneumatique, à l'état mort, sur mandrin à trois et quatre mors. Ils ont également mentionné les techniques d'ablocage hydraulique et sur table magnétique. <i>Les techniciennes et techniciens doivent connaître les méthodes de montage et de serrage les plus courantes pour être en mesure de les adapter, d'en concevoir de nouvelles en fonction de productions particulières, de les planifier et de les inscrire dans la gamme d'usinage. À l'occasion seulement, elles et ils pourraient être tenus de les mettre en application et même de planifier ou d'utiliser de l'équipement de manutention pour le montage d'une pièce.</i></p>	54
<p>8. <i>Consultation de la documentation technique</i></p> <p>Les spécialistes de la profession souhaitent qu'on incite les techniciennes et techniciens à consulter la documentation technique et qu'on leur apprenne à repérer l'information rapidement et à la rassembler efficacement. Ils ont mentionné entre autres, le Machinery Handbook, les catalogues de pièces et d'outillages, les manuels de fabricants ainsi que les documents qui renferment les normes et standards.</p>	33

HABILETÉS PSYCHOMOTRICES	Degré d'importance (/110 pts)
<p>9. Utilisation, conception et fabrication d'outillage de fabrication</p> <p>Il importe de renseigner les futurs techniciens et techniciennes sur les nouvelles technologies de coupe et les nouveaux outils disponibles. Les connaissances et habiletés devraient porter sur le rapport entre le grade de l'outil et le matériau à usiner, sur la codification liée aux grades, sur la configuration et la géométrie des outils, de façon à pouvoir faire une sélection judicieuse de l'outil en fonction du travail à effectuer et du matériau utilisé. On devra enseigner comment positionner et fixer l'outil de coupe sur la machine en tenant compte de sa forme et des angles de dégagement. Il est primordial de bien faire comprendre les effets du positionnement des outils sur le travail de coupe. <i>Les tâches des techniciennes et techniciens comprennent la conception et la fabrication d'outillage; on devra leur offrir l'enseignement nécessaire pour acquérir ces compétences.</i></p>	30
<p>10. Travaux d'atelier</p> <p>Parmi les travaux d'atelier habituellement accomplis par les techniciennes et techniciens, les participants à l'atelier ont mentionné le traçage, le nettoyage, le poinçonnage, le limage, l'ébavurage, le sciage, le taraudage, le chanfreinage et le brochage. Ces travaux leur serviront au moment de fabriquer de l'outillage, des prototypes et la première pièce d'une production, par exemple.</p>	27
<p>11. Techniques de communication</p> <p>L'apprentissage de techniques de communication prend toute son importance avec la venue des nouvelles organisations du travail. Les futurs techniciens et techniciennes devront acquérir les connaissances et habiletés pour communiquer au sein d'équipes interdisciplinaires. Pour effectuer correctement leurs tâches, les personnes doivent rechercher de l'information écrite, s'enquérir de renseignements utiles, transmettre de l'information, défendre leur point de vue, participer à une discussion, écouter les points de vue divergents et faire rapport de l'état des travaux. <i>Diverses situations de communication peuvent se présenter pour les techniciennes et techniciens comme les relations avec la clientèle, la coordination des activités d'équipes de travail, la rétroaction et la communication de directives. C'est pourquoi les participants ont demandé que la formation porte également sur les relations interpersonnelles.</i></p>	24

Note : Les participants ont jugé opportun de mentionner que l'exercice des tâches liées à l'entretien nécessite la capacité de détecter et d'identifier des problèmes. Les techniciennes et techniciens devront savoir localiser la source d'un problème et trouver des solutions.

3.3 Comportements socioaffectifs

Les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont mentionné des comportements socioaffectifs jugés importants pour le travail en techniques de fabrication mécanique. On leur a demandé de retenir ceux qui, à leur avis, sont les dix plus importants et de les situer par ordre de priorité.

Onze personnes se sont prononcées sur un ordre de priorité et les résultats de la compilation des données sont reproduits au

tableau qui suit. Le total possible concernant les cotes allouées s'élève à cent dix.

Lorsqu'on a demandé aux participants de vérifier le degré d'importance attribué aux comportements, ils se sont dits d'avis que la capacité de communiquer et la motivation sont tout aussi importantes que la capacité de travailler en équipe. Elles auraient donc dû recevoir une cote plus élevée.

COMPORTEMENTS SOCIOAFFECTIFS	Degré d'importance
1. <i>Débrouillardise</i>	72
2. <i>Initiative</i>	61
3. <i>Esprit d'analyse</i>	53
4. <i>Logique</i>	49
5. <i>Minutie</i>	44
6. <i>Autonomie</i>	44
7. <i>Discipline personnelle</i>	40
8. <i>Capacité de travailler en équipe</i>	33
9. <i>Sens pratique</i>	33
10. <i>Sens des responsabilités</i>	33
11. <i>Capacité d'adaptation</i>	32
12. <i>Polyvalence</i>	24
13. <i>Esprit créatif</i>	23
14. <i>Capacité de communiquer</i>	20
15. <i>Motivation</i>	18
16. <i>Leadership</i>	14
17. <i>Ouverture d'esprit</i>	12

3.4 Habiletés perceptives

Finalement, les participants à l'atelier ont décrit les habiletés perceptives nécessaires à l'exécution des tâches dans un ordre croissant d'importance quant à leur fréquence d'utilisation.

Habiletés perceptives
<p><i>Utilisation de la vue</i> L'acuité visuelle est requise pour la lecture de plans, les travaux effectués sur ordinateur, les techniques de dessin, la prise de mesures et la lecture d'instruments de précision.</p>
<p><i>Perception spatiale</i> La capacité de se représenter mentalement une pièce s'avère fondamentale pour la pratique de la profession.</p>
<p><i>Utilisation du toucher</i> Les personnes sont appelées à manipuler des outils, à conduire et à régler des machines, à vérifier des finis de surface et à percevoir les vibrations. Ces activités requièrent de développer la sensibilité et la dextérité manuelles.</p>
<p><i>Intuition</i> Tout travail qui fait appel à la conception ou à la créativité nécessite qu'on développe son intuition de façon à s'imaginer les problèmes susceptibles de survenir ultérieurement.</p>
<p><i>Capacité d'élocution</i> Le travail d'équipe et l'importance accordée à la communication à l'intérieur des entreprises requièrent que les personnes aient une bonne prononciation et une facilité de s'exprimer qui leur permettra de bien se faire comprendre de leur entourage.</p>
<p><i>Utilisation de l'ouïe et de l'odorat</i> Pour détecter des problèmes de fonctionnement de la machine et pour percevoir des vibrations, l'utilisation de ses sens trouve son utilité au cours des routines d'entretien.</p>

4 SUGGESTIONS CONCERNANT LA FORMATION

4 Suggestions concernant la formation

Au cours de l'analyse de situation de travail les spécialistes de la profession ont formulé un certain nombre de suggestions concernant le futur programme de formation. Elles sont reproduites ci-dessous, sans ordre particulier.

On s'entend pour dire que les relations entre le cégep et l'entreprise devraient être resserrées et les contacts plus fréquents. On souhaite que l'entreprise s'engage davantage à ce sujet.

De l'avis des spécialistes de la profession, il est primordial que les personnes qui choisissent une formation de technicienne ou technicien puissent confirmer leur orientation professionnelle au début de leur formation. On suggère, à cet effet, que des stages d'observation en petite, moyenne et grande entreprise leur soient proposés afin de les mettre au fait de la réalité du milieu de travail. Certains proposent même d'inviter des diplômées et diplômés du programme de formation, qui ont une certaine expérience du milieu de travail, à discuter de nouvelles expériences. Une telle activité de rétroaction serait certainement appréciée des étudiantes et étudiants et pourrait susciter une grande motivation à poursuivre la formation.

Les spécialistes de la profession demandent que soient renforcés les apprentissages concernant l'informatique. Ils sont également d'avis que les élèves devraient être initiés aux nouvelles techniques de l'industrie, notamment, l'alignement optique, au laser, la photogrammétrie et autres. Selon eux, l'approche qualité devrait faire partie intégrante des objectifs de la future formation. De telles connaissances et habiletés s'avèrent indispensables compte tenu des répercussions engendrées par l'évolution technologique et le développement des marchés dans la nouvelle organisation des entreprises. Les personnes qui exerceront la profession devront également

posséder une bonne connaissance des langues française et anglaise.

Les participants à l'atelier souhaitent que l'enseignement de la philosophie soit adapté à des situations concrètes de l'exercice de la profession, comme les relations interpersonnelles qui ont été mentionnées à titre d'exemple. L'intérêt et la motivation des étudiantes et étudiants s'en trouveraient stimulés.

Il est suggéré d'offrir une formation relative à l'introduction aux techniques de supervision.

Le domaine de la fabrication mécanique étant en constante évolution, les responsables de la formation dans les établissements d'enseignement devraient se tenir à l'affût des nouveautés offertes sur le marché en ce qui concerne les machines, les outillages, les logiciels ou autres. À cet effet, le personnel enseignant devrait mettre à la disposition des étudiantes et étudiants une documentation pertinente et actuelle et encourager la participation à divers événements, comme des visites de salons ou de foires.

Les spécialistes du métier sont d'avis que les enseignantes et enseignants devraient profiter de stages en entreprise de façon à leur permettre d'actualiser leur enseignement en fonction de la réalité du monde du travail.

Les étudiantes et étudiants devraient être sensibilisés à l'importance de la place occupée par la planification dans l'exercice de la profession. On s'entend pour dire qu'il est primordial de les mettre au fait des exigences et des contraintes auxquelles elles et ils seront confrontés, notamment en ce qui concerne les coûts de production et le respect des échéanciers de travail.

Enfin, une proposition est émise à l'effet que le cégep s'associe aux entreprises pour offrir une spécialisation d'une durée d'un an. Une telle formation pourrait être accessible aux diplômées et diplômés en techniques de fabrication mécanique, de même qu'à des personnes en emploi, désireuses d'accroître leur qualification. Le type d'engagement des partenaires reste à définir; on pourrait envisager une formation récurrente, un projet d'alternance travail-études ou toute autre avenue qui permettrait d'atteindre les objectifs établis.

ANNEXE

La santé et la sécurité en fonction des tâches et des opérations de la Technicienne ou du technicien en fabrication mécanique.

Cette annexe regroupe les tableaux par tâche présentant des situations de risque en fonction des opérations réalisées par la technicienne ou le technicien en fabrication mécanique.

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.

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 1 : Contribuer à la planification de la production

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1.1 Lire et interpréter les plans et les devis																				•
1.2 Estimer les ressources nécessaires à la réalisation du projet																				•
1.3 Collaborer à l'élaboration de la programmation optimale (Pert) d'un projet																				•
1.4 Organiser l'utilisation des ressources humaines et matérielles																				•
1.5 Coordonner la programmation et la fabrication						•	•		•	•	•	•				•	•			•

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 2 : Élaborer des gammes de fabrication

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
2.1 Analyser la documentation technique																				•
2.2 Établir les séquences d'opérations																				•
2.3 Déterminer les procédés de mise en œuvre																				•
2.4 Déterminer les paramètres de mise en œuvre																				•
2.5 Prévoir les méthodes de montage																				•
2.6 Prévoir les contrôles dimensionnels																				•
2.7 Produire des croquis																				•
2.8 Établir ou inclure les procédures																				•
2.9 Déterminer les ressources nécessaires																				•
2.10 Évaluer le temps de réalisation																				•
2.11 Rédiger le document de présentation de la gamme de fabrication																				•

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 3 : Produire des croquis et des dessins techniques

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3.1 Tracer des croquis																			•
3.2 Mettre un dessin à jour																			•
3.3 Effectuer la cotation fonctionnelle																			•
3.4 Produire un dessin de mécanique industrielle																			•
3.5 Vérifier la qualité du dessin																			•
3.6 Distribuer et archiver le dessin																			•

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 4 : Programmer des machines à commande numérique

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
4.1 Analyser les dessins techniques et la gamme																			•
4.2 Déterminer l'outillage																			•
4.3 Effectuer la programmation manuelle sur le contrôleur	•	•	•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•			
4.4 Effectuer la programmation à l'aide d'un logiciel																			•
4.5 Valider et corriger le programme	•	•	•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•			
4.6 Optimiser le programme																			•
4.7 Personnaliser les logiciels de programmation																			•
4.8 Assurer le soutien technique	•	•	•	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•			

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 5 : Assurer un soutien technique à la mise en production d'un projet

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
5.1 Rassembler l'information nécessaire																				•
5.2 Vérifier la disponibilité des ressources humaines et matérielles																				•
5.3 Coordonner le déroulement des étapes de production					•	•		•	•	•	•				•	•	•	•		
5.4 Collaborer à l'optimisation des opérations	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
5.5 Vérifier le déroulement des séquences de travail	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
5.6 Valider le temps d'exécution	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
5.7 Susciter la rétroaction					•	•		•	•	•	•				•	•	•	•	•	•
5.8 Résoudre des problèmes de production	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
5.9 Assurer l'entraînement des employées et employés	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 6 : Conduire et régler des machines conventionnelles

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
6.1 Lire et interpréter des dessins					•	•		•	•	•	•				•	•			•
6.2 Organiser le travail					•	•		•	•	•	•				•	•			•
6.3 Adapter ou suivre la gamme de fabrication					•	•		•	•	•	•				•	•			•
6.4 Monter la pièce sur la machine	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•		
6.5 Installer les outils	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•		
6.6 Régler la machine	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•		
6.7 Fabriquer la ou les pièces	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•	•	
6.8 Contrôler la qualité des pièces fabriquées	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•		
6.9 Ranger et nettoyer l'aire de travail	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•		
6.10 Effectuer l'entretien quotidien de la machine, le cas échéant	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•		•	•	•	•		
6.11 Se tenir à jour par rapport aux nouveautés																			•

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 7 : Conduire et régler des machines à commande numérique

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7.1 Lire et interpréter des dessins					•	•		•	•	•	•				•	•		•	
7.2 Organiser le travail					•	•		•	•	•	•				•	•		•	
7.3 Adapter ou suivre la gamme d'usinage					•	•		•	•	•	•				•	•		•	
7.4 Effectuer une programmation à l'écran	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•		
7.5 Installer les outils	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•		
7.6 Monter la pièce sur la machine	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•		
7.7 Régler la machine	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•		
7.8 Valider et corriger le programme	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•		
7.9 Fabriquer la pièce	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	
7.10 Contrôler la qualité des pièces fabriquées	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•		
7.11 Ranger et nettoyer l'aire de travail	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•		
7.12 Effectuer l'entretien quotidien de la machine et des outils	•	•	•		•	•	•	•	•			•		•	•	•	•		
7.13 Se tenir à jour par rapport aux nouveautés																			•

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 8 : Établir le processus de contrôle de qualité

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
8.1 Prendre connaissance de la documentation technique, des dessins et des exigences liées aux projets																			•
8.2 Déterminer les opérations à soumettre au contrôle																			•
8.3 Déterminer l'échantillonnage																			•
8.4 Déterminer une méthode d'inspection																			•
8.5 Organiser le poste d'inspection					•	•		•	•	•	•				•	•			•
8.6 Concevoir ou adapter les fiches de contrôle																			•
8.7 Rédiger le rapport d'inspection																			•
8.8 Documenter les actions préventives et correctives																		•	
8.9 Faire le suivi auprès de la clientèle					•	•		•	•	•	•				•	•		•	

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 9 : Contrôler la qualité des produits fabriqués

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
9.1 Vérifier la dernière mise à jour des dessins																			•
9.2 Sélectionner les jauges en fonction du type d'inspection	•			•									•			•			
9.3 Calibrer les instruments et les appareils	•			•									•			•			
9.4 Vérifier la conformité des pièces avec les dessins et les exigences de la clientèle	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9.5 Vérifier la conformité de l'assemblage avec les dessins et les exigences de la clientèle	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9.6 Compléter les fiches de contrôle																			•

9.7	Apporter les correctifs	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
-----	-------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 10 : Effectuer des mises à l'essai

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
10.1 Collaborer à la planification des essais avec l'ingénieure ou l'ingénieur, le client ou la cliente																			•	
10.2 Établir une méthode d'essais	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
10.3 Planifier le matériel pour la mise à l'essai																			•	
10.4 Vérifier la conformité du système avec les dessins et les exigences de la clientèle	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
10.5 Rédiger le rapport																				•

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 11 : Effectuer des activités de recherche et de développement

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
11.1 Analyser les conditions d'opération souhaitées																				•
11.2 Participer à l'étude de faisabilité																				•
11.3 Réaliser une étude de tolérance																				•
11.4 Sélectionner les matériaux																				•
11.5 Explorer de nouveaux procédés	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11.6 Tracer des croquis																				•
11.7 Réaliser des maquettes, des modelages sur ordinateur ou des modèles virtuels	•	•		•	•							•		•		•	•	•	•	

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 12 : Concevoir et fabriquer de l'outillage

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
12.1 Analyser le besoin																			•
12.2 Estimer les coûts, le cas échéant																			•
12.3 Dessiner l'outillage																			•
12.4 Déterminer les procédés de fabrication																			•
12.5 Planifier la fabrication de l'outillage																			•
12.6 Fabriquer ou faire fabriquer l'outillage	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
12.7 Soumettre l'outillage à des essais	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	

Technicienne ou technicien en fabrication mécanique

Tâche 13 : Planifier l'entretien des machines

OPÉRATIONS	TYPES DE RISQUE																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
13.1 Vérifier les spécifications d'entretien du fabricant																			•
13.2 Vérifier l'historique d'utilisation des machines																			•
13.3 Planifier la routine d'entretien préventif de l'ensemble des machines de l'entreprise	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
13.4 Planifier la charge de travail des mécaniciennes ou mécaniciens d'entretien	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
13.5 Rédiger le rapport d'entretien																			•