

**Technicienne, technicien en
transformation de
matériaux composites**

**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*

Julie Audet

Conseillère technique en élaboration de
programmes

Secrétaire de l'atelier

Louise Blanchet

Conseillère technique en élaboration de
programmes

Animatrice de l'atelier et rédactrice du rapport

Chantale Perreault

Enseignante

Cégep de Saint-Jérôme

Révision linguistique

Sous la responsabilité des Services linguistiques
du ministère de l'Éducation

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 la pertinence des renseignements fournis par les personnes consultées et désire remercier, de façon particulière, les spécialistes de la profession de même que les observateurs qui ont si généreusement accepté de participer à cette analyse de situation de travail en contribuant à préciser certains aspects de la profession, et ce, malgré un horaire très chargé.

Composition de l'atelier

Les personnes suivantes ont participé à l'atelier d'analyse de situation de travail des techniciennes et techniciens en transformation de matériaux composites, tenu à Drummondville les 26, 27 et 28 mai 1999.

Participant^{es} et participants

Yvon Bourgeois
Agent de méthodes
Bombardier Canadair
Saint-Laurent

Serge Caouette
Président
Falko international
Laval

Chantal Coulombe
Agente technique
Conseil national de recherche du Canada
Laval

Patrik Gagnon
Agent technique
Conseil national de recherche du Canada
Laval

Martin Gauthier
Technicien en recherche et développement
Yvon Vézina composites
Saint-Jérôme

Andrée Hébert
Chargée de projets
ADS Groupe composites
Thetford Mines

Mark Laberge
Président
Technologie des composites industriels
Prévost

Carol Ladouceur
Superviseur d'ingénierie
C.E. composites Hockey inc.
Ontario

Claude Lemelin
Superviseur de projets recherche et développement
Bell hélicoptère Textron Canada
Mirabel

Bruce Lunam
Responsable de l'assurance-qualité
Bell hélicoptère Textron Canada
Mirabel

Annie Perreault
Technicienne de laboratoire
Progress Plastiques
Drummondville

Valérie Santerre
Technologue en composites
DRS Technologies
Ottawa

Observateurs

Donald Boutin
Ingénieur inspecteur
CSST

Marc Dallaire
Enseignant
CS de la Beauce-Etchemin

Pierre Guimont
Directeur général
Plasticompétences

Présentation générale

L'analyse de situation de travail a pour objet de préciser les compétences permettant de définir les objectifs d'un programme. Elle est le reflet fidèle du consensus établi par un groupe de spécialistes du marché du travail concernant la description d'un ou de plusieurs métiers. Dans un souci d'amener les diplômées et les diplômés de la formation professionnelle et technique à exercer de façon compétente le métier auquel ils auront été préparés, le ministère de l'Éducation a fait appel à des spécialistes de la profession pour en décrire à la fois le contenu et les exigences. Réunis autour d'une même table, ces spécialistes se sont entendus sur une définition commune des fonctions de travail; ils en ont précisé les tâches et les opérations et en ont établi 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 aux fins d'information scolaire et professionnelle, de promotion des programmes d'études, de préparation d'offres de service en formation sur mesure en entreprise, etc.

Productions liées au processus d'élaboration des programmes

A- Recherche et planification

Portrait de secteur
Planification quinquennale
Étude préliminaire

B- Élaboration des programmes

Rapport d'analyse de situation de travail
Précision des orientations et de l'objet de la formation
Programme d'études

C- Soutien des programmes (formation professionnelle seulement)

Guide d'organisation pédagogique et matérielle
Guide d'évaluation

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PROFESSION	3
1.1 Renseignements généraux	3
1.1.1 Fonction de travail et appellations d'emploi	3
1.1.2 Domaine de travail	3
1.1.3 Limites de la profession	4
1.2 Définition de la profession	5
1.3 Conditions d'exercice du travail	5
1.3.1 Nature du travail	5
1.3.2 Conditions et environnement de travail	6
1.3.3 Conditions d'entrée sur le marché du travail	7
1.3.4 Perspectives d'emploi et rémunération	7
1.3.5 Présence des femmes dans la profession	8
1.4 Profil de la technicienne et du technicien en transformation de matériaux composites	8
1.5 Tendances et perspectives	9
2 DESCRIPTION DU TRAVAIL	11
2.1 Renseignements généraux	11
2.1.1 Tâches, opérations et sous-opérations	11
2.1.2 Renseignements supplémentaires concernant les tâches et les opérations	34
2.1.3 Processus de travail	36
2.1.4 Importance relative des tâches	38
2.2 Renseignements complémentaires	40
3 HABILITÉS ET COMPORTEMENTS TRANSFÉRABLES	53
3.1 Habiletés cognitives et psychomotrices	53
3.2 Habiletés perceptives	61
3.3 Attitudes et comportements	62
4 SUGGESTIONS CONCERNANT LA FORMATION	65
ANNEXE La santé et la sécurité en fonction des tâches et des opérations de la technicienne et du technicien en transformation des matériaux composites.	67

INTRODUCTION

Le présent rapport a été rédigé dans le but d'organiser et de synthétiser l'information recueillie durant l'atelier d'analyse de situation de travail des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites.

Comme le succès de l'élaboration des programmes dépend directement de la validité des renseignements obtenus au début de leur conception, un effort particulier a été fait pour que, d'une part, toutes les données fournies durant l'atelier soient présentées dans le rapport et que, d'autre part, ces données fassent état des conditions réelles d'exercice de la profession.

1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DE LA PROFESSION

1.1 Renseignements généraux

1.1.1 Fonction de travail et appellations d'emploi

La profession faisant l'objet de la présente analyse de situation de travail s'inscrit dans le secteur *Fabrication mécanique*. Elle est exercée au sein d'entreprises vouées à la transformation des matériaux composites. On s'est entendu pour décrire la profession telle qu'elle est pratiquée au seuil d'entrée sur le marché du travail, c'est-à-dire dans les cinq premières années de son exercice.

D'entrée de jeu, on a demandé aux participantes et participants quelles appellations sont généralement utilisées en milieu de travail pour désigner le type de travailleuse et de travailleur qui fait l'objet de la présente analyse de situation de travail. On a mentionné les titres suivants : spécialiste, agente ou agent de méthode, planificatrice ou planificateur de la fabrication, coordonnatrice ou coordonnateur de recherche et développement, agente ou agent technique et technicienne ou technicien de contrôle de la qualité ou de laboratoire.

Pour les besoins de la présente analyse, on a convenu d'utiliser l'appellation *technicienne* ou *technicien en transformation de matériaux composites*.

1.1.2 Domaine de travail

La profession s'exerce au sein de petites, de moyennes et de grandes entreprises. Parmi celles-ci, on trouve des industries manufacturières, des centres de recherche, des entreprises de fabrication de matières premières, des fournisseurs et des centres offrant de la formation sur la transformation des matériaux composites. L'industrie de l'aérospatiale représente un débouché important.

Le travail des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites s'associe à différents secteurs d'activité économique, tels que le transport, le bâtiment, les loisirs et le sport, les industries de fabrication de machinerie et d'équipements divers, le domaine nautique, l'agriculture, l'électronique et l'électricité, pour ne mentionner que ceux-là.

Une gamme variée de produits sont fabriqués en matériaux composites. À titre d'exemples, les spécialistes de la profession ont cité des composants de véhicules de transport comme : les trains, les métros, les avions et les bateaux; des composants de machinerie agricole et forestière; des articles de sport; des jouets; des dameuses; des structures de génie civil; des orthèses et des prothèses; des pièces d'équipement de sécurité destiné aux policiers et aux militaires, comme des gilets pare-balles. Cette liste n'est pas exhaustive. Les exemples cités tendent plutôt à démontrer la diversité des produits fabriqués en matériaux composites. Il convient de mentionner que la gamme de produits s'étend constamment et que cette tendance ne peut que s'amplifier dans les années qui viennent.

L'industrie dessert une clientèle nationale et internationale. On fait des affaires dans tous les continents.

1.1.3 Limites de la profession

Les spécialistes de la profession ont listé les principaux services d'une entreprise de transformation des matériaux composites. Ils ont indiqué, notamment, le service d'ingénierie, le bureau des méthodes, les services de recherche et développement, d'assurance-qualité, de la production, de la planification, des achats, des ventes et de la maintenance.

Selon le type et la taille de l'entreprise, le travail des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites peut s'exercer dans l'un ou l'autre des services mentionnés ainsi que dans plusieurs d'entre eux. On a tenu à souligner que certaines responsabilités ne sont pas confiées à la personne qui débute dans la profession. À titre d'exemple, on a mentionné le travail de chargé ou chargée de projet, qui requiert une expérience dont l'importance peut varier selon l'entreprise. On s'est entendu pour dire que ces techniciennes et techniciens sont appelés à entretenir des relations avec tous les services de l'entreprise, car on peut faire appel à leur savoir-faire de façon régulière. La collaboration avec les différents services exige une grande polyvalence de leur part.

Plusieurs professions gravitent autour des techniques de transformation des matériaux composites, dont celles de directrice et directeur d'usine ou de différents services, ainsi que d'ingénieure et ingénieur. Les participantes et participants à l'atelier ont également mentionné le personnel affecté aux achats, à la maintenance, aux opérations de production, au contrôle de la qualité, à la comptabilité et à l'administration. Enfin, les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites sont en contact avec des fournisseurs, des vendeurs et la clientèle.

Parmi les procédés de transformation les plus courants, les spécialistes de la profession ont mentionné : le moulage au contact; le moulage par projection simultanée; le moulage par coulée de résine; le moulage par enroulement

filamentaire; le moulage par compression; le moulage par injection (procédé RTM); le moulage par infusion; les moulages au sac, sous vide et sous pression; le moulage par thermoformage; le moulage à l'autoclave; le moulage par pultrusion et le moulage RIM (mousse uréthane). Il va sans dire que les procédés sont en constante évolution. De nouveaux procédés voient le jour, mais l'on adapte également ceux déjà existants pour répondre à des exigences particulières de clientèles. On ne saurait fournir, dans le présent rapport, une liste exhaustive des procédés de transformation utilisés.

Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites travaillent de plus en plus dans un environnement automatisé. De plus, ils utilisent des machines conventionnelles, comme des fusils à projection, des presses, des machines semi-automatiques ou automatiques et des machines robotisées. Ils peuvent utiliser également : des pulvérisateurs manuels ou robotisés; des machines à découper à commande numérique, au jet d'eau et à ultrasons; les machines servant aux différents procédés de moulage; l'équipement de laboratoire pour le contrôle de qualité, comme des balances, des viscosimètres, des duromètres, etc., y compris les machines à mesurer tridimensionnelles (MMC). Ces techniciennes et techniciens utilisent également du matériel servant aux méthodes et à la conception, notamment des logiciels de CAO, de DAO et de FAO. Ils se servent des outils manuels de base pour le travail du bois.

Pour les entreprises spécialisées en fabrication de matières premières, l'équipement de production et certains appareils de laboratoire peuvent être particuliers. À ce titre, on a mentionné les spectrophotomètres, l'appareil à mesurer le temps de gélification, etc.

1.2 Définition de la profession

Les spécialistes se sont entendus sur une définition commune de la profession qui s'énonce comme suit.

Les principales tâches des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites sont liées à la conception et au design, à la planification de la production, à l'organisation du travail et à la coordination du déroulement d'une production, au soutien technique à la production, au contrôle de la qualité des produits ainsi qu'à la recherche et au développement.

Dans un contexte de mondialisation des marchés, l'optimisation des méthodes de production, la mise en application de nouvelles normes de qualité, de santé, de sécurité et de protection de l'environnement, l'évolution des technologies, des procédés de fabrication et des matières premières, le développement de nouveaux produits ainsi que la recherche de nouveaux marchés font partie des préoccupations quotidiennes et des défis que doivent relever les entreprises de matériaux composites. On se doit de réduire les coûts et les temps de production.

De façon plus précise, les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites peuvent participer à la conception et au design de pièces. Ils peuvent se voir confier le contrôle des procédés de transformation, la supervision d'équipes de travail, la formation de personnel de l'entreprise, la conception, la détermination des méthodes, la fabrication et le développement d'outillage et de gabarits, la fabrication de moules et de prototypes dans un contexte de préproduction, le développement de nouveaux procédés et essais ainsi que de nouvelles matières premières et de nouveaux produits, la participation à l'élaboration et à l'analyse de soumissions ainsi que l'achat et la vente de marchandises. On leur demande également de participer à la mise en œuvre des programmes d'assurance-qualité et d'en assurer le suivi. De même, on leur confie la responsabilité des essais de contrôle de la qualité

en laboratoire. Enfin, ils doivent effectuer des études, produire des rapports et présenter les résultats de leurs travaux.

La grande majorité des tâches est effectuée en collaboration avec la direction de l'entreprise, les membres du bureau d'études de même que les autres groupes de travailleuses et de travailleurs. Ils doivent également entretenir des liens avec la clientèle et les fournisseurs.

La transformation des matériaux composites comporte de la fabrication en grande série, en nombre restreint ainsi qu'à l'unité lorsqu'il s'agit de commandes particulières.

1.3 Conditions d'exercice du travail

1.3.1 Nature du travail

Des données

Dans l'exercice de leurs fonctions, les techniciennes et les techniciens doivent *synthétiser et analyser* des données relatives aux procédés, aux matières premières et aux paramètres de moulage, de façon à pouvoir concevoir de l'outillage et des produits, échanger des points de vue avec les collègues de travail et détecter des problèmes et des pannes. Ils ont également à *coordonner* les tâches des subalternes. Leur travail exige de *rassembler et de compiler* de l'information et des statistiques, ainsi que *deffectuer des calculs* relatifs à la géométrie, aux quantités de matière première et aux estimations de coûts et de temps. On leur demande de *comparer* les résultats obtenus avec les exigences des dessins et avec les résultats escomptés, de même qu'avec les hypothèses relatives à la matière première et les temps de production pour le moulage.

Des personnes

Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites sont en relation avec plusieurs services dans une entreprise. Ils communiquent avec des supérieures ou des supérieurs, des collègues, des personnes sous leurs ordres et des personnes à l'extérieur de l'entreprise, comme des fournisseurs, des représentants, des sous-traitants et des compétiteurs. Ils sont appelés à *discuter* pour donner des avis et recevoir de l'information, à *persuader*, allant jusqu'à argumenter pour étayer un point de vue, à *superviser* du personnel, à *instruire*, au sens où l'on donne de la formation ou un entraînement, et à *orienter* des personnes, c'est-à-dire à leur assurer un soutien, à leur expliquer les objectifs, à les motiver et à les encourager.

Il est important, pour ces techniciennes et techniciens, de savoir *persuader* afin de pouvoir défendre un projet, expliquer les tâches à accomplir et leur bien-fondé ainsi que démontrer à une personne incertaine l'utilité de son travail. On sollicite leurs conseils, et le soutien technique occupe une partie importante de leur temps. Ils se doivent de démontrer de l'attention à toutes les personnes qui relèvent de leur autorité.

Des choses

Il entre dans les tâches des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites de *concevoir* de l'outillage et des produits. Ils doivent *ajuster* les paramètres de moulage sur un nouvel équipement ou en cours de production, adapter et modifier des mélanges de matières premières et des procédés. On leur demande de *faire fonctionner* de l'équipement de production et de laboratoire, des calculatrices et de l'équipement informatique, de même que de *manipuler* des instruments de mesure, des produits et des outils. Une part importante du travail consiste à *contrôler* la qualité du travail et des produits. Enfin, il peut arriver que l'on ait à *manutentionner* des pièces lourdes ou de grande dimension.

1.3.2 Conditions et environnement de travail

Le travail des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites peut s'effectuer dans un bureau, un laboratoire et un atelier de production. Selon la fonction exercée, la taille de l'entreprise et le secteur d'activité, ces personnes passeront plus ou moins de temps dans ces endroits. Les bureaux et les laboratoires sont climatisés et propres; ils sont souvent situés à proximité des ateliers et en sont séparés par des portes d'accès. Le travail en usine peut comporter des contraintes ayant trait au bruit, aux odeurs, aux poussières et aux émanations de styrène. Cependant, les participantes et participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont tenu à souligner que les inconvénients sont atténués par l'application rigoureuse des normes environnementales. Il arrive même que l'environnement soit complètement contrôlé dans certains ateliers. On constate de plus en plus la présence de systèmes de dépoussiérage et de systèmes d'aération permettant de changer le volume d'air à intervalles fréquents et réguliers. La température extérieure changeante et l'utilisation de certains procédés peuvent causer des variations de température et d'humidité.

Les communications interpersonnelles sont fréquentes. Une part importante du travail est effectuée au sein d'équipes multidisciplinaires. Ces techniciennes et techniciens sont appelés à communiquer avec la clientèle, des fournisseurs, des chercheuses et chercheurs, des stagiaires, etc.

Les délais de livraison, les calendriers de production, l'exécution simultanée de plusieurs projets, les bris d'équipement, l'arrêt de la production et la prise de décision concernant le contrôle de la qualité constituent, d'après les spécialistes de la profession, les principaux facteurs pouvant causer un stress élevé. Les longues heures de travail soutenu et les heures supplémentaires non payées pour les salariées et salariés à la semaine peuvent causer des tensions. Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites peuvent

causer des tensions. Les techniciennes et les techniciens en peuvent ressentir de la pression lorsqu'il y a des problèmes de production à résoudre ou qu'ils doivent servir d'intermédiaires entre la direction et le personnel en atelier. Enfin, les spécialistes de la profession sont d'avis que le respect des budgets alloués peut engendrer du stress.

L'exercice de la profession comporte un niveau de responsabilité élevé et amène à des prises de décisions variées et complexes. On a mentionné, à titre d'exemples, la conception d'outillage et de produits, le choix des matériaux, des procédés et des méthodes de travail, la détermination des paramètres relatifs aux procédés, comme le temps de gélification, la température, etc. Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites doivent se prononcer sur la faisabilité des pièces et en discuter avec l'ingénieure, l'ingénieur ou la direction de l'entreprise. Enfin, on leur demande de déterminer l'aménagement des postes de travail de façon à optimiser le rendement ainsi que d'accepter ou de refuser la marchandise et la matière première lors de la réception.

Dans la petite entreprise, le degré d'autonomie pour la prise de décision peut être très élevé. La personne doit répondre entièrement de ses décisions. Dans la grande entreprise, le niveau d'autonomie augmente selon l'expérience et la fonction de travail occupée. Dans tous les cas, on doit justifier ses décisions et en rendre compte.

1.3.3 Conditions d'entrée sur le marché du travail

Même si les employeurs accordent la priorité aux titulaires d'un diplôme d'études collégiales en transformation des matériaux composites, il peut arriver qu'ils retiennent la candidature de personnes expérimentées, capables d'analyser le procédé, de manipuler la matière première et de fournir un travail de qualité. On favorise également la candidature de personnes bilingues, pouvant parler et écrire le français et l'anglais. On apprécie grandement les candidates et les candidats qui démontrent un souci de l'économie et du contrôle des coûts. Enfin, le fait de savoir

utiliser les logiciels liés à la bureautique constitue un atout certain.

Parmi les qualités recherchées chez les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites, mentionnons le dynamisme, la débrouillardise, l'autonomie, le sens de l'organisation et de la planification, la curiosité, le sens des responsabilités, le professionnalisme et l'esprit novateur. On apprécie les personnes qui ont de l'entregent, qui sont capables de résoudre des problèmes et qui savent s'adapter au changement et à la concurrence. On doit démontrer un sens de l'organisation et une capacité de planifier le travail. Pour certains, le fait de posséder des expériences variées rend les travailleuses et les travailleurs plus aptes à bien comprendre tous les aspects de la fabrication et à mieux assurer la maintenance de la machine.

Il est possible, mais non obligatoire, d'adhérer à l'Ordre des technologues du Québec. Aucune carte de qualification n'est requise pour exercer la profession. De plus, le personnel cadre n'est pas syndiqué.

1.3.4 Perspectives d'emploi et rémunération

Les participantes et participants à l'atelier d'analyse de situation de travail jugent les perspectives d'emploi excellentes. On parle même d'une pénurie de main-d'œuvre spécialisée. Les personnes bilingues qui acceptent de s'expatrier se voient offrir des conditions de travail alléchantes.

La durée normale d'une semaine de travail est de 40 heures, mais on doit s'attendre à faire des heures supplémentaires en période de pointe. Selon l'entreprise, les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites sont appelés à travailler durant des quarts de jour et de soir, particulièrement celles et ceux qui occupent des fonctions liées à la production. Il peut arriver que des entreprises ne fonctionnent que de jour. Le taux de roulement du personnel est important, car les personnes cherchent à améliorer leurs conditions de travail.

Les salaires offerts aux techniciennes et aux techniciens en transformation de matériaux composites diffèrent selon les régions, le type d'entreprise, les fonctions exercées et le potentiel démontré. Ainsi, la personne qui débute dans la profession peut s'attendre à recevoir un salaire annuel qui oscille entre 20 000 \$ et 25 000 \$, et pouvant atteindre 30 000 \$ après un an de travail. Le salaire d'une personne qui possède une expérience de dix ans pourra se situer entre 35 000 \$ à 40 000 \$, et atteindre 50 000 \$ dans certaines grandes entreprises, à condition qu'elle ait gravi tous les échelons. Dans la petite entreprise, le salaire dépasserait rarement 40 000 \$.

Les possibilités d'avancement sont multiples. Ainsi, les personnes peuvent progresser dans un cheminement de carrière au sein de leur entreprise. Il suffit de solliciter les postes affichés à l'intérieur de l'entreprise ou dans des filiales. Les techniciennes et les techniciens qui ont acquis de l'expérience peuvent lancer leur propre entreprise. Certains postes au sein de l'entreprise deviennent accessibles aux personnes qui acquièrent la formation requise.

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. Celles qui le font seraient plutôt attirées par les travaux de recherche.

Les participantes et participants à l'atelier ne pensent pas que la force physique soit un facteur expliquant le peu d'intérêt des femmes pour la profession. Les tâches ne requièrent pas une force extraordinaire et l'on peut y suppléer par l'utilisation d'équipement de manutention et l'adaptation des postes de travail.

1.4 Profil de la technicienne et du technicien en transformation de matériaux composites

Le travail des techniciennes et des techniciens requiert certaines aptitudes, comme la capacité d'apprendre, la compréhension des principes et des techniques, l'habileté à s'exprimer verbalement et à calculer, la compréhension de l'information écrite, la perception des formes, des volumes et des détails ainsi que la discrimination des couleurs. Le travail exige de l'attention, de la dextérité manuelle, la coordination des mains, des pieds et de la vue, de bons réflexes et la capacité de supporter le bruit en atelier. Enfin, la capacité de visualiser des formes géométriques et des objets dans l'espace se révèle indispensable pour mener à bien les tâches de la profession.

Les personnes qui choisissent la profession devraient :

- aimer travailler avec des objets et manipuler des instruments;
- être attirées par le côté mécanique et technique des choses;
- aimer le travail diversifié et changeant;
- aimer les activités se traduisant par des résultats tangibles;
- aimer travailler à partir de directives au début, et de façon autonome avec l'expérience;
- aimer les travaux qui confèrent du prestige et entraînent l'estime;
- aimer diriger, contrôler et organiser;
- aimer influencer les autres;
- aimer travailler dans des situations critiques et imprévues;
- aimer le travail de précision à l'intérieur de limites, de tolérances et de normes établies;
- aimer le travail qui exige la prise de décision;
- être capables de porter des jugements avec un esprit positif;
- aimer comprendre les phénomènes et résoudre des situations problématiques;
- aimer entretenir des relations professionnelles et des contacts humains;
- aimer innover et apprendre constamment;
- aimer aller au fond des choses.

1.5 Tendances et perspectives

Parmi les principaux changements observés présentement sur le marché du travail, les participantes et participants à l'atelier ont, d'entrée de jeu, affirmé que l'industrie des matériaux composites est en pleine expansion et qu'elle doit composer avec la mondialisation des marchés. Les entreprises se dotent de machines automatisées et robotisées. De nouveaux instruments de contrôle de la qualité sont conçus et mis sur le marché, comme de nouveaux types de capteurs.

La matière première évolue constamment et rapidement. Cela est dû aux exigences très contraignantes des normes environnementales concernant les émanations de styrène. On cherche également de nouvelles formulations de matières premières pour améliorer la qualité et la performance des produits; on les veut plus rigides, plus légers et plus résistants à la chaleur. On cherche également à les rendre récupérables. Ainsi, le thermoplastique renforcé a fait son apparition et il est possible de le recycler. On prévoit recourir davantage aux moules fermés pour diminuer les effets nocifs du styrène. D'ailleurs, cette tendance est déjà observée en Europe.

De nouveaux outils de gestion arrivent sur le marché. La réduction des temps de production et des coûts de conception et de fabrication, tout en permettant de maintenir la qualité et la reproductibilité des produits, constitue un enjeu majeur. On favorise le prototypage rapide et la simulation des procédés. Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites voient leurs tâches évoluer de façon importante avec l'utilisation des logiciels de gestion, de conception et de fabrication, ainsi que de machines informatisées.

On confirme également la nette tendance de l'entreprise à instaurer les nouveaux modes d'organisation du travail. Le type de gestion hiérarchique cède la place à une gestion collégiale dans un organigramme élargi. Les employées et les employés sont appelés à participer à toutes les phases de la production et doivent assumer la responsabilité de leur travail. On fait appel à l'expertise de chacune et de chacun pour la recherche de solutions aux problèmes de production. Les personnes sont appelées à évoluer au sein d'équipes multidisciplinaires et d'équipes de travail. La communication devient essentielle.

On observe l'instauration de programmes d'assurance-qualité dans les entreprises. Le phénomène devrait aller en s'amplifiant. On parle de production à valeur ajoutée et d'amélioration continue. La clientèle et les fournisseurs demandent aux entreprises des rapports de contrôle statistique des procédés et des suivis de la qualité. Dans un contexte de mondialisation des marchés, on se doit de hausser les standards de qualité et de productivité pour affronter la concurrence. Il va sans dire que les modalités de mise en application d'un programme d'assurance-qualité peuvent varier selon la taille et la structure des entreprises.

2 DESCRIPTION DU TRAVAIL

2.1 Renseignements généraux

La présente section renferme les tableaux des tâches, des opérations et des sous-opérations, la synthèse du processus de travail ainsi que le tableau faisant état de l'importance relative des tâches.

2.1.1 Tâches, opérations et sous-opérations

Les participantes et participants à l'atelier d'analyse de situation de travail se sont entendus pour définir onze tâches relatives aux techniques de transformation des matériaux composites.

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

Les opérations représentent les 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 TRANSFORMATION DE MATÉRIAUX COMPOSITES			
Les tâches		Les opérations	
1 Participer à la conception et au design de produits	1.1. Analyser la demande de la clientèle interne ou externe	1.2. Déterminer les technologies et les procédés potentiels	1.3. Participer à une séance de conception
	1.4. Effectuer une étude de faisabilité	1.5. Préparer le matériel de présentation	1.6. Présenter les conclusions de l'étude
	1.7. Recevoir la rétroaction de la clientèle	1.8. Apporter les correctifs nécessaires	
2 Fabriquer des prototypes	2.1. Prendre connaissance de la documentation et des spécifications	2.2. Déterminer les technologies et les procédés de fabrication	2.3. Sélectionner les matériaux
	2.4. S'assurer de la disponibilité des ressources	2.5. Planifier la fabrication du prototype	2.6. Fabriquer le modèle, le moule et le prototype
	2.7. Vérifier la conformité du prototype avec les spécifications	2.8. Présenter le prototype pour approbation	2.9. Valider les technologies et les procédés retenus
3 Planifier la production	3.1. Établir le calendrier de production	3.2. Établir la séquence de fabrication de l'outillage	3.3. Sélectionner les matériaux
	3.4. Déterminer les ressources humaines et matérielles nécessaires	3.5. Planifier l'aménagement de l'équipement sur le plancher	3.6. Rassembler la documentation dans un dossier
	3.7. Faire approuver la planification		
4 Concevoir et fabriquer de l'outillage	4.1. Sélectionner les matériaux	4.2. S'assurer de la disponibilité des ressources	4.3. Produire des dessins ou des croquis.
	4.3. Rédiger un devis de fabrication	4.4. Fabriquer ou commander l'outillage	4.5. Faire un suivi en cours de fabrication

PROFESSION : TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN TRANSFORMATION DE MATÉRIAUX COMPOSITES			
Les tâches	Les opérations		
	4.6 Procéder à des essais d'outillage	4.7 Faire approuver l'outillage par la clientèle ou le service de la qualité	
5 Superviser des équipes de travail	5.1 Organiser le travail quotidien	5.2 Gérer le travail ou établir des priorités	5.3 Coordonner le travail
	5.4 Transmettre de l'information et des directives	5.5 Participer à la sélection du personnel	5.6 Régler des problèmes de comportement mineurs
	5.7 Évaluer le rendement du personnel	5.8 Faire respecter les règlements de l'entreprise	5.9 Organiser les rencontres d'équipe
	5.10 Prévoir les besoins de perfectionnement du personnel		
6 Participer aux activités de recherche et développement	6.1 Déterminer les besoins	6.2 Vérifier ce qui existe sur le marché par une veille technologique	6.3 Définir les objectifs de recherche ou de développement
	6.4 Présenter un plan de recherche ou de développement	6.5 Procéder aux essais	6.6 Rédiger des rapports
	6.7 Présenter les résultats à la clientèle ou à l'équipe		

PROFESSION : TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN TRANSFORMATION DE MATÉRIAUX COMPOSITES							
Les tâches		Les opérations					
7	Implanter un programme d'assurance-qualité	7.1	Prendre connaissance de la demande et des objectifs	7.2	Étudier les normes, s'il y a lieu	7.3	Participer au choix du programme, s'il y a lieu
		7.4	Déterminer les étapes du programme d'assurance-qualité	7.5	Établir un échéancier	7.6	Écrire la procédure ou en superviser la rédaction
		7.7	Rassembler la documentation dans un dossier	7.8	Soumettre le projet pour approbation à la direction	7.9	Planifier la formation
		7.10	Diffuser l'information concernant le programme	7.11	Faire le suivi	7.12	Obtenir la certification, le cas échéant
		7.13	Maintenir annuellement les standards de qualité				
8	Effectuer le contrôle de la qualité des matières premières et des produits	8.1	Prendre connaissance de la documentation technique (normes et dessins)	8.2	Élaborer ou se procurer des outils de contrôle de la qualité	8.3	Régler et étalonner les instruments
		8.4	Prendre des mesures	8.5	Procéder à des essais	8.6	Vérifier la conformité des matières premières et des produits avec les spécifications
		8.7	Compiler et présenter les résultats	8.8	Faire des recommandations	8.9	S'assurer du bon déroulement du contrôle de la qualité

PROFESSION : TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN TRANSFORMATION DE MATÉRIAUX COMPOSITES				
Les tâches		Les opérations		
9 Assurer un soutien technique	9.1	Assurer un soutien aux ventes et aux achats	9.2	Assurer un soutien aux essais concernant l'équipement, la matière première, les procédés et les produits finis
	9.4	Résoudre des problèmes de production et de qualité	9.5	Assurer une veille technologique
	9.7	Modifier la documentation technique relative à la production	9.8	Implanter les nouveaux appareils, machines, instruments, procédés et produits
10 Optimiser la production	9.9	Analyser et mettre en application les normes liées à la santé, à la sécurité et à la protection de l'environnement		
	10.1	Recueillir des données sur le processus de fabrication d'un produit	10.2	Participer aux études de temps et de mouvement
	10.3	Proposer des améliorations		
	10.4	Proposer des modifications concernant l'aménagement des postes de travail	10.5	Proposer l'acquisition d'équipement
	10.6	Déterminer des moyens de réduire les rejets		
	10.7	Faire le suivi des modifications à apporter	10.8	Entraîner du personnel
	10.9	Implanter des éléments de contrôle de la production		

PROFESSION : TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN TRANSFORMATION DE MATÉRIAUX COMPOSITES			
Les tâches	Les opérations		
11 Établir les gammes de fabrication	11.1 Analyser la documentation technique	11.2 Déterminer la séquence des opérations par poste de travail	11.3 Décrire les méthodes de travail pour chacune des opérations
	11.4 Indiquer les matériaux et l'outillage que requiert chacune des opérations	11.5 Déterminer le temps de chaque d'opération	11.6 Spécifier les points de contrôle de la qualité pour chacune des opérations
	11.7 Produire les schémas et les autres aides visuelles		

Tâche 1 : Participer à la conception et au design de produits

Opérations	Sous-opérations
1.1 Analyser la demande de la clientèle interne ou externe.	- Prendre connaissance des devis de fabrication et des spécifications. - Obtenir de la clientèle les renseignements nécessaires à une bonne compréhension du projet.
1.2 Déterminer les technologies et les procédés potentiels.	- Passer en revue les techniques et les procédés utilisés dans l'entreprise. - Déterminer les avantages et les inconvénients que représentent les procédés au regard du projet à réaliser.
1.3 Participer à une séance de conception.	- Convoquer les personnes de différents services qui sont touchées par le projet. - Prendre part aux exercices de remue-méninges. - Participer aux discussions. - Faire le bilan de la séance.
1.4 Effectuer une étude de faisabilité.	- Déterminer les matériaux et les procédés à utiliser. - Évaluer leur pertinence pour la réalisation du projet. - Vérifier les délais avec le service de la production. - Estimer les coûts. - Valider la faisabilité du projet.
1.5 Préparer le matériel de présentation.	- Produire les dessins préliminaires sur ordinateur ou au moyen de croquis à main levée. - Produire des échantillons, au besoin. - Rédiger un rapport contenant les explications, les tableaux et les graphiques nécessaires pour une présentation. - Rassembler l'information à remettre aux participantes et aux participants à la présentation.
1.6 Présenter les conclusions de l'étude.	- Procéder à une présentation interne. - Faire approuver le projet par la direction. - Présenter les conclusions de l'étude à la cliente ou au client.
1.7 Recevoir la rétroaction de la clientèle.	
1.8 Apporter les correctifs nécessaires.	Reprendre les opérations précédentes à l'étape pertinente, selon la nature et l'importance des correctifs à apporter.

Tâche 2 : Fabriquer des prototypes

Opérations	Sous-opérations
2.1 Prendre connaissance de la documentation et des spécifications.	▪ Effectuer la recherche des documents nécessaires. ▪ Lire l'information recueillie. ▪ Établir une liste des difficultés et des contraintes de fabrication.
2.2 Déterminer les technologies et les procédés de fabrication.	▪ Faire l'inventaire des technologies et des procédés potentiels. ▪ Vérifier leur capacité à satisfaire aux exigences de fabrication. ▪ Estimer les coûts pour chacune des possibilités.
2.3 Sélectionner les matériaux.	▪ Rechercher et lister les matériaux possibles. ▪ Analyser les fiches techniques et la documentation sur les matériaux possibles. ▪ Dégager les choix les plus appropriés. ▪ Se procurer des échantillons. ▪ Faire des essais. ▪ Faire le choix des matériaux.
2.4 S'assurer de la disponibilité des ressources.	▪ Établir une liste des ressources nécessaires. ▪ Vérifier les possibilités de les obtenir au moment voulu, notamment auprès des fournisseurs, des sous-traitants, des consultants, des services externes de laboratoire ainsi que du personnel. ▪ Établir des méthodes de communication avec les personnes en cause et s'assurer de la compatibilité entre les systèmes. ▪ Faire la sélection des ressources selon la liste établie et présenter une soumission.
2.5 Planifier la fabrication du prototype.	▪ Prévoir l'achat du matériel. ▪ Établir un calendrier de fabrication. ▪ Affecter les personnes aux postes de travail. ▪ Déterminer les composants à fabriquer. ▪ Établir une gamme d'opérations.
2.6 Fabriquer le modèle, le moule et le prototype.	▪ Concevoir et assembler les patrons. ▪ Effectuer la finition du modèle. ▪ Appliquer les produits nécessaires à l'obtention du fini de surface. ▪ Laminer. ▪ Effectuer les opérations de finition comme la découpe, le perçage et l'assemblage.

Opérations	Sous-opérations
	▪ Faire la présentation du prototype. ▪ Répondre aux interrogations et aux commentaires.
2.9 Valider les technologies et les procédés retenus.	▪ Communiquer les raisons qui ont guidé le choix des technologies et des procédés. ▪ Présenter différentes options possibles. ▪ Défendre ses choix.

Tâche 3 : Planifier la production

Opérations	Sous-opérations
3.1 Établir le calendrier de production.	▪ S'enquérir des dates de livraison. ▪ Déterminer les temps de production pour chacun des services liés à la production. ▪ Déterminer les besoins d'outillage.
3.2 Établir la séquence de fabrication de l'outillage.	▪ Planifier la fabrication d'un modèle, d'un moule maître, d'une pièce maîtresse, des moules de production, de l'outillage de découpe, d'assemblage et de contrôle.
3.3 Sélectionner les matériaux.	▪ Rechercher et lister les matériaux possibles. ▪ Analyser les fiches techniques et la documentation sur les matériaux. ▪ Dégager les choix les plus appropriés. ▪ Se procurer des échantillons. ▪ Faire des essais. ▪ Faire le choix des matériaux.
3.4 Déterminer les ressources humaines et matérielles nécessaires.	▪ Déterminer les compétences nécessaires. ▪ Déterminer le nombre de personnes que requiert la production. ▪ Déterminer les besoins en matières premières. ▪ Déterminer les besoins d'équipement.
3.5 Planifier l'aménagement de l'équipement sur le plancher.	▪ Établir un circuit de production. ▪ Déterminer le positionnement de l'équipement. ▪ Représenter le plan d'aménagement sur un dessin ou un croquis.
3.6 Rassembler la documentation dans un dossier.	▪ Élaborer un rapport de planification. ▪ Insérer les documents pertinents au rapport. ▪ Archiver le rapport.
3.7 Faire approuver la planification.	▪ Soumettre le rapport pour approbation. ▪ Apporter les correctifs, si nécessaire.

Tâche 4 : Concevoir et fabriquer de l'outillage

Opérations	Sous-opérations
4.1 Sélectionner les matériaux.	- Rechercher et lister les matériaux possibles. - Analyser les fiches techniques et la documentation sur les matériaux possibles. - Dégager les choix les plus appropriés. - Se procurer des échantillons. - Faire des essais. - Faire le choix des matériaux.
4.2 S'assurer de la disponibilité des ressources.	- Établir une liste des ressources nécessaires. - Vérifier les possibilités de les obtenir au moment voulu, notamment auprès des fournisseurs, des sous-traitants, des consultants, des services externes de laboratoire ainsi que du personnel. - Faire la sélection des ressources selon la liste établie et présenter une soumission.
4.3 Produire des dessins ou des croquis.	- Préparer différentes ébauches à l'aide de logiciels de dessin. - Choisir le concept.
4.4 Rédiger un devis de fabrication.	- Inscrire les spécifications. - Indiquer les matériaux nécessaires. - Indiquer les procédés retenus. - Décrire les méthodes d'inspection de la qualité.
4.5 Fabriquer ou commander l'outillage.	- Concevoir et assembler les patrons. - Effectuer la finition du modèle. - Appliquer un fini de surface pour le moule ou pour le prototype. - Laminer. - Effectuer les opérations de finition comme la découpe, le perçage et l'assemblage. - Commander l'outillage, le cas échéant.
4.6 Faire un suivi en cours de fabrication.	Faire les vérifications nécessaires en temps opportun.
4.7 Procéder à des essais d'outillage.	- Faire ou faire effectuer les essais sur l'outillage. - Apporter les correctifs nécessaires.

Opérations	Sous-opérations
4.8 Faire approuver l'outillage par la clientèle ou le service de la qualité.	▪ Rédiger un rapport concernant la fabrication de l'outillage. ▪ Convoquer les personnes intéressées. ▪ Présenter l'outillage. ▪ Répondre aux interrogations et aux commentaires.

Tâche 5 : Superviser des équipes de travail

Opérations	Sous-opérations
5.1 Organiser le travail quotidien.	- Établir un calendrier des opérations. - Déterminer les ressources nécessaires au bon déroulement du travail.
5.2 Gérer le travail ou établir des priorités.	- Déterminer l'ordre d'importance des tâches. - Faire un suivi des priorités établies.
5.3 Coordonner le travail.	- Déterminer et décrire précisément les tâches à effectuer. - Convoquer les équipes de travail. - Assigner les tâches aux équipes et aux personnes.
5.4 Transmettre de l'information et des directives.	- Rechercher l'information pertinente. - Rassembler l'information recueillie. - Distribuer les documents d'information.
5.5 Participer à la sélection du personnel.	- Établir la liste des critères d'évaluation des candidates et des candidats. - Participer aux entrevues de sélection. - Donner son avis sur l'évaluation des candidates et des candidats.
5.6 Régler des problèmes de comportement mineurs.	- Convoquer les personnes en cause. - Établir une stratégie de communication efficace et un climat propice aux échanges de points de vue. - Appliquer des méthodes de résolution de problèmes. - Obtenir de la rétroaction.
5.7 Évaluer le rendement du personnel.	- Analyser les tâches dévolues aux personnes à évaluer. - Examiner leur compétence et leur rendement. - Établir leurs points faibles et leurs points forts. - Proposer des améliorations. - Remplir le formulaire d'évaluation.
5.8 Faire respecter les règlements de l'entreprise.	- Diffuser l'information. - S'assurer de l'application des règles établies en toute circonstance.

Opérations	Sous-opérations
5.9 Organiser les rencontres d'équipe.	▪ Établir un agenda des rencontres. ▪ Fixer les objectifs des rencontres. ▪ Préparer un ordre du jour. ▪ Voir au déroulement des rencontres. ▪ Conclure des réunions.
5.10 Prévoir les besoins de perfectionnement du personnel.	▪ Déterminer la nature des besoins et les quantifier. ▪ Planifier et organiser des sessions de formation.

Tâche 6 : Participer aux activités de recherche et développement

Opérations	Sous-opérations
6.1 Déterminer les besoins.	- Prendre connaissance du projet de recherche et développement. Consulter les différents services de l'entreprise afin de connaître leur « vision » et leur point de vue concernant le projet. - Rédiger la liste des besoins. - Faire le bilan des besoins.
6.2 Vérifier ce qui existe sur le marché par une veille technologique.	- Évaluer la compétition. - Procéder à une recherche documentaire, notamment dans des revues spécialisées, sur l'autoroute électronique, etc. - S'enquérir des possibilités offertes sur le marché auprès de différents fournisseurs. - Assister à des événements et à des conférences. - Diffuser ou présenter l'information aux personnes intéressées.
6.3 Définir les objectifs de recherche ou de développement.	- Faire la synthèse de l'information recueillie. - Déterminer l'orientation de la recherche et les sujets à traiter. - Rédiger un plan de recherche ou de développement.
6.4 Présenter un plan de recherche ou de développement.	Faire approuver le projet par la clientèle.
6.5 Procéder aux essais.	- Commander le matériel nécessaire. - Vérifier la disponibilité des ressources. - Fabriquer des échantillons. - Prévoir des essais de suivi à long terme.
6.6 Rédiger des rapports.	- Rassembler les résultats des recherches et des essais. - Analyser ces résultats. - Faire des propositions d'amélioration. - Consigner le tout dans un rapport.
6.7 Présenter les résultats à la clientèle ou à l'équipe.	- Convoquer les personnes touchées par le projet de recherche. - Faire la présentation du rapport. - Recueillir les commentaires.

Tâche 7 : Planter un programme d'assurance-qualité

Opérations	Sous-opérations
7.1 Prendre connaissance de la demande et des objectifs.	- Rencontrer les personnes mandatées de chacun des services de l'entreprise. - Prendre connaissance des besoins de l'entreprise en ce qui a trait à l'assurance-qualité, qu'il s'agisse de normes existantes ou internes.
7.2 Étudier les normes, s'il y a lieu.	- Lister les normes de certification ou les normes internes, selon le cas. - Sélectionner les normes propres à chacun des services de l'entreprise.
7.3 Participer au choix du programme, s'il y a lieu.	- Analyser les normes selon les besoins de l'entreprise. - Collaborer à la prise de décision.
7.4 Déterminer les étapes du programme d'assurance-qualité.	- Recueillir l'information nécessaire pour l'élaboration des formulaires, de la procédure, des audits et des suivis. - Déterminer les buts visés par la mise en application du programme. - Déterminer le temps nécessaire pour chacune des étapes du programme.
7.5 Établir un échéancier.	- Établir le calendrier des activités d'implantation. - Valider le calendrier et le distribuer.
7.6 Écrire la procédure ou en superviser la rédaction.	- Rencontrer les personnes aux différents postes de travail. - Noter les priorités du travail à effectuer dans chacun des postes. - Décrire en détail les opérations à effectuer. - Déterminer ou faire établir les échéanciers. - Établir des stratégies de communication efficaces. - Participer à des discussions concernant le travail effectué.
7.7 Rassembler la documentation dans un dossier.	- Recueillir toute l'information. - Insérer les renseignements dans un document. - Monter et compléter le document.

Opérations	Sous-opérations
7.8 Soumettre le projet pour approbation à la direction.	▪ Rencontrer la direction. ▪ Présenter le programme. ▪ Recueillir les commentaires. ▪ Apporter des correctifs, s'il y a lieu. ▪ Faire approuver le projet.
7.9 Planifier la formation.	▪ Évaluer les préalables. ▪ Préparer la documentation pour la formation. ▪ Établir un échéancier. ▪ Donner la formation.
7.10 Diffuser l'information concernant le programme.	▪ Distribuer la procédure. ▪ Distribuer tout autre document informatif.
7.11 Faire le suivi.	▪ Convoquer des réunions. ▪ Participer à des audits. ▪ S'assurer du bon déroulement de l'implantation.
7.12 Obtenir la certification, le cas échéant.	
7.13 Maintenir annuellement les standards de qualité.	

Tâche 8 : Effectuer le contrôle de la qualité des matières premières et des produits

Opérations	Sous-opérations
8.1 Prendre connaissance de la documentation technique (normes et dessins).	- Se procurer, chez le fournisseur, les fiches signalétiques et les fiches techniques. - Se procurer le devis technique. - Lire les documents.
8.2 Élaborer ou se procurer des outils de contrôle de la qualité.	- Vérifier la disponibilité des outils. - Fabriquer ou faire fabriquer des montages.
8.3 Régler et étalonner les instruments.	- Vérifier la précision des instruments sur une période donnée. - Effectuer les réglages nécessaires. - Appliquer l'étiquette de conformité.
8.4 Prendre des mesures.	- Mesurer les caractéristiques physiques, mécaniques et chimiques. - Effectuer une inspection visuelle. - Consigner les mesures.
8.5 Procéder à des essais.	- Faire des essais destructifs, notamment de tension, de flexion et d'attaque chimique. - Faire des essais non destructifs.
8.6 Vérifier la conformité des matières premières et des produits avec les spécifications.	- Obtenir les fiches de chaque produit. - Réceptionner les matières premières. - Effectuer les vérifications.
8.7 Compiler et présenter les résultats.	- Traiter les données en vue d'obtenir les résultats. - Remplir les formulaires de contrôle. - Classer les résultats. - Présenter les résultats.
8.8 Faire des recommandations.	- Rechercher les causes de rejets. - Proposer des actions correctives temporaires ou permanentes. - Établir un échéancier. - S'assurer de la résolution des problèmes.
8.9 S'assurer du bon déroulement du contrôle de la qualité.	Faire le suivi à la suite des recommandations.

Tâche 9 : Assurer un soutien technique

Opérations	Sous-opérations
9.1 Assurer un soutien aux ventes et aux achats.	▪ Fournir l'information technique nécessaire aux ventes. ▪ Évaluer les nouveaux produits. ▪ Proposer des moyens d'amélioration des produits. ▪ Recommander des fournisseurs et suggérer des produits.
9.2 Assurer un soutien aux essais concernant l'équipement, la matière première, les procédés et les produits finis.	▪ Répondre aux demandes diverses. ▪ Participer à la détermination des paramètres.
9.3 Assumer un rôle-conseil à la production et à l'ingénierie.	▪ Répondre aux questions.
9.4 Résoudre des problèmes de production et de qualité.	▪ Identifier le ou les problèmes. ▪ Déterminer les actions correctives pertinentes. ▪ Faire apporter les actions correctives. ▪ Faire le suivi à la suite des corrections.
9.5 Assurer une veille technologique.	▪ Lire les dernières parutions concernant la documentation technique. ▪ Assister aux séminaires et aux conférences. ▪ Chercher de l'information sur l'autoroute électronique. ▪ Se renseigner auprès des fournisseurs et des centres de formation.
9.6 Entraîner le personnel.	▪ Apporter un soutien aux formatrices et aux formateurs. ▪ Faire des présentations.
9.7 Modifier la documentation technique relative à la production.	▪ Réviser la documentation.
9.8 Implanter les nouveaux appareils, machines, instruments, procédés et produits.	▪ Planifier les opérations d'implantation. ▪ Procéder aux étapes d'implantation.

Opérations	Sous-opérations
9.9 Analyser et mettre en application les normes liées à la santé, à la sécurité et à la protection de l'environnement.	▪ Passer en revue les normes à respecter. ▪ Déterminer les éléments de contrôle. ▪ Reconnaître les failles dans l'application des normes. ▪ Recommander ou effectuer des actions correctives. ▪ Assurer un suivi.

Tâche 10 : Optimiser la production

Opérations	Sous-opérations
10.1 Recueillir des données sur le processus de fabrication d'un produit.	▪ Rassembler les fiches techniques et les cartes de production. ▪ Se renseigner sur le fonctionnement et l'entretien de l'équipement et de l'outillage.
10.2 Participer aux études de temps et de mouvement.	
10.3 Proposer des améliorations.	▪ Déterminer des améliorations concernant les dessins d'ingénierie, l'outillage, le procédé, la découpe, la finition et la manutention. ▪ Proposer des moyens favorisant la reproductibilité des produits. ▪ Proposer des moyens de réduire les temps de cycles, de la transformation de la matière première et des procédés. ▪ Disposer les matières premières de façon à les rendre plus facilement accessibles.
10.4 Proposer des modifications concernant l'aménagement des postes de travail.	▪ Disposer les machines de façon à augmenter leur efficacité. ▪ Prendre en considération le cheminement critique des opérations. ▪ Appliquer les principes de base et d'ergonomie. ▪ Évaluer les coûts de la future production.
10.5 Proposer l'acquisition d'équipement.	▪ Vérifier le besoin d'équipement. ▪ S'informer auprès des fournisseurs. ▪ Faire l'essai d'équipement nouveau. ▪ Évaluer les coûts d'acquisition d'un nouvel équipement. ▪ Établir un échéancier pour l'acquisition de l'équipement.
10.6 Déterminer des moyens de réduire les rejets.	▪ Déterminer les causes des rejets. ▪ Proposer des actions correctives, comme l'amélioration de l'outillage, de la matière première et du procédé. ▪ Évaluer les coûts des rejets. ▪ Offrir un perfectionnement au personnel.
10.7 Faire le suivi des modifications à apporter.	▪ Vérifier les rapports de conformité. ▪ Rechercher les causes de non-conformité. ▪ Rencontrer les personnes à leur poste de travail. ▪ Discuter de la validité et de la pertinence des modifications.

Opérations	Sous-opérations
10.8 Entraîner du personnel.	▪ Évaluer les préalables. ▪ Préparer la documentation pour la formation. ▪ Établir un échéancier. ▪ Donner la formation. ▪ Faire le suivi de la formation.
10.9 Implanter des éléments de contrôle de la production.	▪ Élaborer des cartes de contrôle. ▪ Élaborer des fiches suiveuses. ▪ Fabriquer ou faire fabriquer des gabarits de vérification.

Tâche 11 : Établir les gammes de fabrication

Opérations	Sous-opérations
11.1 Analyser la documentation technique.	▪ Rassembler toute l'information disponible. ▪ Analyser les dessins, les devis, les spécifications et toute autre information. ▪ Synthétiser l'information.
11.2 Déterminer la séquence des opérations par poste de travail.	▪ Délimiter les opérations propres à chaque poste de travail. ▪ Ordonnancer les opérations dans une séquence chronologique.
11.3 Décrire les méthodes de travail pour chacune des opérations.	▪ Rédiger la description détaillée des opérations.
11.4 Indiquer les matériaux et l'outillage que requiert chacune des opérations.	▪ Déterminer les matériaux nécessaires. ▪ Estimer les quantités. ▪ Indiquer les caractéristiques des matériaux, le cas échéant.
11.5 Déterminer le temps de chaque opération.	▪ Estimer le temps nécessaire à chaque opération. ▪ Indiquer le temps alloué à chacune.
11.6 Spécifier les points de contrôle de la qualité pour chacune des opérations.	▪ Déterminer les éléments à contrôler. ▪ Prévoir et indiquer les outils de mesure pour chacun des éléments à contrôler. ▪ Indiquer les résultats escomptés et les tolérances allouées.
11.7 Produire les schémas et les autres aides visuelles.	▪ Rassembler l'information nécessaire. ▪ Extraire les aides visuelles. ▪ Dessiner les schémas.

2.1.2 Renseignements supplémentaires concernant les tâches et les opérations

D'entrée de jeu, les participantes et participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont tenu à dire que l'exercice des tâches et leur ordonnancement peut différer d'une entreprise à une autre, selon leur taille, le contexte et les conditions régissant le travail. Ainsi, parmi les entreprises représentées à l'atelier d'analyse de situation de travail, certaines sont spécialisées dans la fabrication de la matière première, dans la recherche et le développement ainsi que dans l'aérospatiale. Également, une participante a signalé que, dans son milieu, on confie certaines tâches à des personnes fortes d'une expérience de plus de cinq ans. Toutefois, on s'est entendu pour retenir les tâches les plus importantes qui couvrent l'ensemble de la profession et qui pourraient être confiées à des techniciennes et des techniciens polyvalents tels qu'on en trouve dans la petite entreprise.

Tâche 1 Participer à la conception et au design de produits

On a demandé aux spécialistes de la profession de distinguer les termes *conception* et *design*. La conception touche l'aspect technique des produits et leur faisabilité, tandis que le design se rapporte à l'aspect esthétique, à la présentation et à l'apparence des objets.

La demande de la clientèle interne ou externe est généralement formulée à l'aide de devis ou bien elle est exprimée verbalement. Il importe de rassembler le plus de renseignements possible afin d'être en mesure de faire une étude éclairée. Aucune source d'information ne doit être négligée. On a cité, à titre d'exemples, les fournisseurs et les personnes qui travaillent dans l'atelier.

L'analyse de la demande peut être faite au moment de participer à une séance de conception au sein d'une équipe multidisciplinaire ou par des contacts directs avec la clientèle.

Les techniciennes et les techniciens peuvent être appelés à produire des croquis à main levée ou des dessins simples sur logiciel dans le but d'expliquer et de valider un projet.

Tâche 2 Fabriquer des prototypes

Selon la complexité ou la simplicité du projet, cette opération peut se dérouler au moment de la conception. Il peut arriver que la fabrication du prototype fasse ressortir des erreurs de conception. Dans ce cas, on doit réévaluer les choix et prendre les décisions qui s'imposent.

Tâche 3 Planifier la production

De façon générale, les techniciennes et les techniciens se limitent à déterminer les ressources humaines et matérielles. Cependant, dans la grande entreprise, on leur demande parfois de se prononcer au sujet des ressources financières.

Tâche 4 Concevoir et fabriquer de l'outillage

L'outillage comprend les moules, les gabarits et une panoplie d'outils. Cette opération est souvent effectuée simultanément avec la planification de la production. Des conceptions simples peuvent être représentées par de simples croquis. Parfois, la cliente ou le client confie la fabrication d'un produit dont la forme a déjà été conçue. Enfin, la technicienne ou le technicien en transformation de matériaux composites peut fabriquer l'outillage ou le faire fabriquer.

Tâche 5 Superviser des équipes de travail

Le travail de supervision ne doit pas être confondu avec les tâches particulières des responsables des ressources humaines dans les entreprises.

Tâche 6 Participer aux activités de recherche et développement

Les activités de recherche consistent en une analyse des matériaux et des produits ainsi qu'en une évaluation des procédés et de l'équipement.

Les plans de recherche comportent des énoncés d'hypothèses et des prévisions quant aux résultats recherchés. Les essais permettent de vérifier la conformité des résultats obtenus avec l'hypothèse de départ et les résultats anticipés.

Tâche 7 Planter un programme d'assurance-qualité

Selon le type d'entreprise, ce travail peut être accompli par une personne ou une équipe de travail. Les besoins en assurance-qualité ne sont pas les mêmes partout. On peut recourir à des programmes qui mènent à une certification ou établir un programme maison pour lequel on définit des normes particulières. Dans tous les cas, il faut préparer une documentation détaillée; on doit écrire ce que l'on fait, faire ce que l'on écrit et être en mesure de démontrer que le programme d'assurance-qualité a été respecté.

Tâche 8 Effectuer le contrôle de la qualité des matières premières et des produits

Aucun commentaire.

Tâche 9 Assurer un soutien technique

Cette tâche peut être exécutée par une seule personne ou être rattachée à diverses fonctions de travail.

Tâche 10 Optimiser la production

Dans la très grande entreprise, on confie souvent cette tâche à la technicienne ou au technicien en génie industriel. Dans la petite entreprise, la séquence des opérations n'est pas toujours aussi complexe. On se limite parfois à des contrôles de temps. On est toutefois d'avis que la tâche est exercée par les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites, particulièrement dans les entreprises de taille moyenne. Ils peuvent l'effectuer individuellement ou au sein d'équipes multidisciplinaires.

L'optimisation peut influencer sur les matières premières, les procédés, l'équipement, l'outillage,

etc.

Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites se voient confier l'entraînement du nouveau personnel. On leur demande également de former les personnes affectées à de nouveaux postes de travail ou qui doivent s'adapter à de nouvelles méthodes de travail ou à un nouvel équipement.

Tâche 11 Établir des gammes de fabrication

Cette tâche est parfois exercée au moment de l'implantation du programme d'assurance-qualité ou de la planification de la production.

2.1.3 Processus de travail

Les spécialistes de la profession ont défini les éléments de la colonne de gauche du tableau qui suit comme les étapes du processus de travail. Celui-ci peut s'appliquer en tout ou en partie à l'ensemble des tâches et doit être lu verticalement. Pour chacune des tâches, les spécialistes ont coché les étapes du processus qui s'y rattachent.

Tâches	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Étapes du processus											
1. Définir le mandat	✓	✓		✓	✓	✓	✓				
2. Entreprendre une recherche	✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓	
3. Consulter l'équipe	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
4. Planifier le travail	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. Exécuter le travail	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. Vérifier la qualité du travail	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7. Apporter les correctifs	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
8. Présenter les résultats	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9. Assurer le suivi			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tâche 1 : Participer à la conception et au design de produits.

Tâche 2 : Fabriquer des prototypes.

Tâche 3 : Planifier la production.

Tâche 4 : Concevoir et fabriquer de l'outillage.

Tâche 5 : Superviser des équipes de travail.

Tâche 6 : Participer aux activités de recherche et développement.

Tâche 7 : Implanter un programme d'assurance-qualité.

Tâche 8 : Effectuer le contrôle de la qualité des matières premières et des produits.

Tâche 9 : Assurer un soutien technique.

Tâche 10 : Optimiser la production.

Tâche 11 : Établir des gammes de fabrication.

2.1.4 Importance relative des tâches

Le tableau qui suit présente le degré de difficulté que comporte l'exercice de chacune des tâches ainsi que leur effet sur le produit ou les résultats. Les spécialistes présents à l'atelier n'ont pu établir un consensus sur un pourcentage de temps consacré aux tâches. Leur contexte de travail et les tâches exercées dans leur entreprise respective diffèrent à un point tel qu'elles et ils n'ont pu s'entendre sur une interprétation commune de ce que devait représenter ce pourcentage. On a donc préféré retirer les données de cette colonne plutôt que de livrer des résultats qui ne seraient pas probants ou représentatifs de la réalité.

TÂCHES	TEMPS CONSACRÉ (%)	DEGRÉ DE DIFFICULTÉ	EFFETS SUR LES RÉSULTATS
1. Participer à la conception et au design de produits	---	4,18	4,81
2. Fabriquer des prototypes	---	4,00	4,18
3. Planifier la production	---	3,62	3,85
4. Concevoir et fabriquer de l'outillage	---	4,50	4,70
5. Superviser des équipes de travail	---	3,33	3,44
6. Participer aux activités de recherche et développement	---	3,27	3,45
7. Implanter un programme d'assurance-qualité	---	4,50	4,33
8. Effectuer le contrôle de la qualité des matières premières et des produits	---	2,20	4,40
9. Assurer un soutien technique	---	4,00	4,18
10. Optimiser la production	---	4,10	3,60
11. Établir des gammes de fabrication	---	2,80	3,90

Légende :

Degré de difficulté de la tâche : 1 = très facile 5 = très difficile
Effets sur les résultats : 1 = peu important 5 = très important

À la lecture des résultats de la compilation, plusieurs ont été étonnés de constater la faible incidence de la tâche *Optimiser la production* sur le produit ou les résultats. On s'est entendu pour situer cette cote à 4,5.

De l'avis de la majorité, les cotes allouées à la tâche *Planifier la production* devraient être haussées à 4,25, tant pour le degré de difficulté que pour les effets sur les résultats. Une planification défailante pourrait engendrer une qualité moindre des produits.

2.2 Renseignements complémentaires

Les tableaux qui suivent font état des conditions générales d'exécution et des critères de performance pour chacune des tâches qu'exercent les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites.

La colonne de gauche de chacun des tableaux présente l'énumération des conditions dans lesquelles une tâche est exercée. Dans la colonne de droite, figurent les critères permettant d'évaluer si la tâche est exécutée de façon satisfaisante.

Tâche n° 1 : Participer à la conception et au design de produits

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : En équipe : multidisciplinaire, avec les différents services de l'entreprise. Avec supervision : approbation des ingénieurs ou ingénieures, de la clientèle ou de la direction de l'entreprise. Facteurs de stress : - les échéanciers; - la prise de décision; - les coûts; - la réaction de la clientèle; - l'atteinte des exigences de qualité en fonction des spécifications. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - le travail de bureau comporte peu de risques. Documentation technique : - des dessins techniques; - des devis; - des normes de fabrication; - les catalogues des fournisseurs. Matériel, outillage et équipement : - un ordinateur; - des logiciels; - une calculatrice; - des petits montages d'essais.	Quant au produit ou au résultat : - la prise de décision éclairée; - la conformité du produit avec les normes et les dessins; - le respect des exigences de la clientèle. Quant au processus de travail : - la rédaction d'un rapport bien documenté; - la préparation de la présentation; - une présentation claire, concise et convaincante. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - l'interprétation des plans et des devis; - le respect des normes de fabrication; - la connaissance des procédés et des matériaux; - les mathématiques; - l'utilisation de la langue seconde; - une facilité de communication; - la rédaction technique. Cette tâche requiert l'ensemble des connaissances et habiletés nécessaires au travail de techniques de transformation des matériaux composites. Quant aux perceptions : - la perception spatiale; - l'acuité visuelle. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - un esprit d'analyse et de synthèse; - du professionnalisme; - un esprit novateur; - le sens de l'organisation; - la capacité d'argumenter et de persuader.

Tâche n° 2 : Fabriquer des prototypes

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : parfois. En équipe : généralement. Avec supervision : parfois. Avec d'autres personnes : les services d'ingénierie, d'assurance-qualité et de l'outillage. Facteurs de stress : - les échéanciers; - les possibilités d'erreurs; - la difficulté d'exécution de la tâche; - la prise de décision. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - les risques associés au travail en atelier. Documentation technique : - des dessins techniques et des devis; - des fiches techniques; - des normes. Matériel, outillage et équipement : - la matière première; - l'outillage; - des outils manuels de base; - des montages divers; - des instruments de mesure; - un ordinateur; - des logiciels; - l'équipement de manutention.	Quant au produit ou au résultat : - la conformité des dimensions et du fini de surface du prototype avec les exigences des dessins, des devis et des normes; - le respect des exigences de la clientèle; - la faisabilité et la reproductibilité du produit. Quant au processus de travail : - la référence constante aux dessins et aux devis; - la référence aux expériences antérieures; - la méthodologie du travail; - la production d'un rapport clair et concis. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - l'interprétation des dessins, des devis et des normes; - les mathématiques; - la connaissance des matériaux, des procédés et de l'outillage; - la planification; - l'utilisation des instruments de mesure; - la modélisation et l'usinage simple; - la résolution de problèmes; - l'utilisation de la langue seconde; - une facilité de communication; - l'application des règles de santé et de sécurité. Quant aux perceptions : - la perception spatiale; - l'acuité visuelle. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - une dextérité manuelle; - de l'autonomie et de la débrouillardise; - un esprit d'analyse et de synthèse; - de la persévérance; - le sens de l'organisation; - un esprit logique.

Tâche n° 3 : Planifier la production

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : ✓ (projets simples). En équipe : ✓ (projets importants). Avec supervision : selon l'entreprise et l'importance des coûts et des risques encourus. Avec d'autres personnes : les services de production, de vente et d'achat, d'assurance-qualité et d'outillage. Facteurs de stress : - les échéanciers; - l'approvisionnement; - la prise de décision; - la capacité de production. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - le travail de bureau comporte peu de risques. Documentation technique : - des dessins et des devis; - les spécifications; - les documents propres à la production. Matériel, outillage et équipement : - un ordinateur; - des logiciels.	Quant au produit ou au résultat : - l'atteinte des objectifs fixés; - le respect des échéances; - la communication d'information claire et exacte. Quant au processus de travail : - l'optimisation de temps de chaque opération; - la référence aux expériences antérieures; - la planification des moyens de contrôle. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - la connaissance des matériaux, des procédés et de l'outillage; - l'interprétation des dessins et des devis; - la gestion de projet; - une facilité de communication; - l'informatique. Quant aux perceptions : - la capacité d'estimer les temps de production; - la capacité d'avoir une vue d'ensemble logique et globale. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - de l'autonomie et de la débrouillardise; - un esprit d'analyse et de synthèse; - le sens des responsabilités; - le sens de l'organisation et de la planification; - un esprit logique.

Tâche n° 4 : Concevoir et fabriquer de l'outillage

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : parfois. En équipe : généralement. Avec supervision : selon l'importance des coûts et des risques encourus. Avec d'autres personnes : les services de l'ingénierie, de l'assurance-qualité, les services externes et des sous-traitants. Facteurs de stress : - l'envergure du projet et l'importance des coûts; - les échéanciers; - la capacité de production; - la difficulté de la tâche; - la précision; - les risques d'erreurs. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - les risques associés au travail en atelier. Documentation technique : - des dessins techniques et des devis; - des fiches techniques; - des procédures; - divers manuels ou guides. Matériel, outillage et équipement : - la matière première; - l'outillage; - des outils manuels de base; - des montages divers; - des instruments de mesure; - un ordinateur; - des logiciels; - l'équipement de manutention.	Quant au produit ou au résultat : - la conformité des dimensions et du fini de surface de l'outillage avec les exigences des dessins, des devis et des normes; - le respect des exigences de la clientèle. Quant au processus de travail : - la référence constante aux dessins et aux devis; - la référence aux expériences antérieures; - la méthodologie du travail; - la production d'un rapport clair et concis. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - l'interprétation des dessins, des devis et des normes; - les mathématiques et le calcul du prix de revient; - la connaissance des matériaux, des procédés et de l'outillage; - la planification; - l'utilisation des instruments de mesure; - la résolution de problèmes; - l'utilisation de la langue seconde; - une facilité de communication; - l'application des règles de santé et de sécurité; - l'ergonomie. Quant aux perceptions : - la perception spatiale; - l'acuité visuelle. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - une dextérité manuelle; - de l'autonomie et de la débrouillardise; - un esprit d'analyse et de synthèse; - de la persévérance; - le sens de l'organisation; - un esprit logique.

Tâche n° 5 : Superviser des équipes de travail

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : la plupart du temps. En équipe : à l'occasion. Avec supervision : parfois. Avec d'autres personnes : les services des ressources humaines et de la comptabilité, et la direction de l'entreprise. Facteurs de stress : - l'organisation du travail; - les relations humaines, en particulier avec les travailleuses et travailleurs syndiqués; - les échéanciers; - l'application des directives de l'entreprise. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - les facteurs de stress élevé constituent un risque. Documentation technique : - les documents de planification; - les documents portant sur les règlements en vigueur dans l'entreprise; - les normes. Matériel, outillage et équipement : - un ordinateur; - des logiciels.	Quant au produit ou au résultat : - la bonne marche des travaux; - le travail d'équipe harmonieux et efficace; - le respect des règlements de l'entreprise. Quant au processus de travail : - la constance dans ses exigences; - la méthodologie du travail. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - une facilité de communication; - l'utilisation de la langue seconde; - l'interprétation des dessins et des normes; - la rédaction technique; - les mathématiques et le calcul du prix de revient; - la gestion de projet; - l'informatique; - l'ergonomie. Quant aux perceptions : - la perception spatiale; - l'acuité visuelle. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - de l'autonomie et de la débrouillardise; - de l'entregent et du leadership; - du dynamisme; - un esprit d'analyse et de synthèse; - le sens de l'organisation et de la planification; - de la motivation et de la persévérance; - le sens professionnel et le sens des responsabilités; - la capacité de persuasion; - un esprit logique; - une capacité d'adaptation au changement.

Tâche n° 6 : Participer aux activités de recherche et développement

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : parfois (projets simples). En équipe : ✓ la plupart du temps. Avec supervision : ✓ Avec d'autres personnes : les services de l'ingénierie, de l'assurance-qualité et d'autres personnes, selon le cas. Facteurs de stress : - les échéanciers; - le budget. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - les risques associés au travail en atelier et de laboratoire. Documentation technique : - les dessins techniques; - les normes; - les catalogues des fournisseurs; - l'autoroute électronique; - des livres et des revues. Matériel, outillage et équipement : - les instruments de mesure; - l'équipement de laboratoire; - l'équipement de production; - l'équipement de manutention; - un ordinateur; - des logiciels; - des montages divers.	Quant au produit ou au résultat : - la production d'un rapport bien documenté; - la justesse des conclusions (les résultats de la recherche peuvent être négatifs ou positifs). Quant au processus de travail : - le respect du plan de recherche; - la méthodologie du travail. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - la connaissance des matériaux et des procédés; - la rédaction technique; - la résolution de problèmes; - l'utilisation de l'équipement nécessaire; - les normes de fabrication; - une facilité de communication; - l'utilisation de la langue seconde; - l'informatique. Quant aux perceptions : - la perception spatiale; - l'acuité visuelle; - la finesse de l'odorat et du toucher. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - un esprit novateur; - de la minutie; - de la débrouillardise; - une dextérité manuelle; - un esprit d'analyse et de synthèse; - de la curiosité.

Tâche n° 7 : Planter un programme d'assurance-qualité

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : très rarement. En équipe : ✓ la plupart du temps. Avec supervision : ✓ Avec d'autres personnes : tous les services de l'entreprise et la direction. Facteurs de stress : - les échéanciers; - la complexité du programme et de son processus d'implantation; - l'obtention de la collaboration d'autrui; - l'organisation et l'animation de rencontres efficaces. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - le travail de bureau comporte peu de risques. Documentation technique : - les normes; - les spécifications; - la procédure; - les gammes de travail; - les formulaires. Matériel, outillage et équipement : - un ordinateur; - des logiciels; - des cartes de contrôle; - les horaires de travail.	Quant au produit ou au résultat : - une documentation claire, précise et détaillée; - le souci de l'optimisation de la production - la diffusion de l'information complète. Quant au processus de travail : - la recherche d'information en atelier; - une méthodologie de travail; - la clarification du processus d'implantation. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - l'établissement de gammes de fabrication et d'échéanciers; - l'informatique; - la planification; - une facilité de communication; - la formation du personnel. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - un esprit d'analyse et de synthèse; - le souci du détail; - le sens professionnel; - de la persévérance; - de la motivation; - le sens de l'organisation.

Tâche n° 8 : Effectuer le contrôle de la qualité des matières premières et des produits

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : ✓ En équipe : parfois (complexité et taille des pièces). Avec supervision : Avec d'autres personnes : les services d'ingénierie et des méthodes ainsi que des contremaîtresses et des contremaîtres. Facteurs de stress : - les échéanciers; - la prise de décision quant aux rejets. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - les risques liés au travail en atelier, comme le bruit, les odeurs, les matières dangereuses, le poids des pièces. Documentation technique : - des dessins techniques; - des gammes de fabrication; - les normes; - les spécifications; - la procédure. Matériel, outillage et équipement : - les instruments de mesure; - des jauges et des étalons; - l'équipement de laboratoire; - des appareils à ultrasons, à rayons X, à infrarouge et au laser (occasionnel) ; - des montages.	Quant au produit ou au résultat : - la vérification rigoureuse de la conformité des pièces ou de la matière première avec les exigences des dessins, des normes, de la gamme de fabrication et des spécifications; - la détection juste des problèmes; - la prise de décision éclairée et pertinente. Quant au processus de travail : - la production de rapports clairs et précis; - une méthodologie de travail; - la constance dans l'application des essais. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - l'interprétation des dessins, des gammes, des spécifications et des normes de fabrication; - l'utilisation des instruments de mesure et de l'équipement de laboratoire; - les mathématiques; - la connaissance des matériaux et des procédés; - l'utilisation de la langue seconde. Quant aux perceptions : - la perception spatiale; - l'acuité visuelle; - la finesse du toucher. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - du jugement; - le sens des responsabilités; - le souci de la précision et du détail; - de la minutie; - le sens de l'observation.

Tâche n° 9 : Assurer un soutien technique

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : ✓ En équipe : Avec supervision : selon la taille de l'entreprise. Avec d'autres personnes : tous les services de l'entreprise, la direction et les fournisseurs. Facteurs de stress : - les échéanciers; - les arrêts de production; - l'accès à l'information; - la complexité des problèmes. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - les risques liés au travail en atelier, comme le bruit, les odeurs, les poussières, les matières dangereuses, l'utilisation de l'équipement, etc. Documentation technique : - des dessins techniques et des devis; - les normes; - les fiches techniques; - la procédure; - les fiches signalétiques; - les manuels techniques. Matériel, outillage et équipement : - les instruments de mesure; - l'équipement de laboratoire; - un ordinateur; - des logiciels.	Quant au produit ou au résultat : - la résolution de problèmes dans les délais demandés; - l'amélioration du produit. Quant au processus de travail : - la production de rapports bien documentés; - une planification efficace du travail; - la référence aux expériences antérieures; - une méthodologie de travail. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - la connaissance des matériaux, de l'outillage et des procédés; - l'interprétation des dessins et des normes; - la chimie; - la rédaction technique; - la résolution de problèmes; - l'utilisation des instruments et de l'équipement de laboratoire; - l'informatique. Quant aux perceptions : - la perception spatiale; - l'acuité visuelle; - la finesse du toucher et de l'odorat. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - une dextérité manuelle; - de l'autonomie et de la débrouillardise; - un esprit d'analyse et de synthèse; - le sens professionnel; - de la persévérance; - le sens de l'organisation; - un esprit logique; - la capacité de persuasion.

Tâche n° 10 : Optimiser la production

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : parfois. En équipe : ✓ Avec supervision : ✓ Avec d'autres personnes : les services de l'ingénierie, de la production, la direction, les contremaîtres et les contremaîtres ainsi que les fournisseurs. Facteurs de stress : - les échéanciers; - l'atteinte des résultats escomptés; - les coûts associés aux changements demandés; - la crainte de l'inconnu (nouveau). Dangers liés à la santé et à la sécurité : - les risques liés au travail en atelier. Documentation technique : - les fiches techniques; - les gammes de fabrication; - les spécifications; - les catalogues des fournisseurs; - la documentation concernant le nouvel outillage sur le marché. Matériel, outillage et équipement : - de l'outillage; - l'équipement de moulage; - un ordinateur; - des logiciels.	Quant au produit ou au résultat : - l'atteinte d'un retour sur l'investissement; - l'amélioration des procédés; - la réduction des temps de production; - la réduction de la courbe d'apprentissage; - le renforcement des méthodes de travail. Quant au processus de travail : - la réduction des déplacements de personnes et des produits; - le respect des échéanciers; - la veille technologique concernant les nouveaux produits; - la prise de décision pertinente concernant la modification des gammes de fabrication et le réaménagement des postes de travail; - une méthodologie de travail. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - la connaissance des matériaux, de l'outillage et des procédés; - l'interprétation de dessins; - la planification; - une facilité de communication; - l'informatique. Quant aux perceptions : - l'acuité visuelle. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - un esprit d'analyse et de synthèse; - le sens de l'économie; - un esprit novateur; - de la curiosité; - la capacité d'adaptation au changement; - la capacité de persuasion; - une dextérité manuelle.

Tâche n° 11 : Établir des gammes de fabrication

Conditions d'exécution	Critères de performance
Individuellement : ✓ parfois. En équipe : souvent. Avec supervision : ✓ (projets complexes et importants). Avec d'autres personnes : les services de l'ingénierie, de la production et de l'assurance-qualité. Facteurs de stress : - les échéanciers; - les erreurs possibles; - le surplus de travail; - la prise de décision; - la précision à atteindre. Dangers liés à la santé et à la sécurité : - le travail de bureau comporte peu de risques. Documentation technique : - les dessins techniques et les devis; - les normes; - les manuels d'outillage; - les spécifications. Matériel, outillage et équipement : - un ordinateur; - des logiciels; - une calculatrice.	Quant au produit ou au résultat : - le déroulement logique des étapes; - la simplicité de la gamme; - la clarté et l'exactitude de l'information; - la faisabilité du projet. Quant au processus de travail : - le souci de la réduction des déplacements des pièces; - les liens entre la fabrication et le contrôle de la qualité; - la justesse des paramètres indiqués; - la référence aux expériences antérieures concernant les temps de production. Quant à l'application de connaissances et d'habiletés : - la connaissance des matériaux, de l'outillage et des procédés; - l'interprétation de dessins; - les mathématiques; - la chimie; - la planification; - la rédaction technique; - l'informatique. Quant aux perceptions : - la perception spatiale. Quant aux attitudes et aux aptitudes : - un esprit d'analyse et de synthèse; - de la logique; - le sens de l'organisation; - de l'autonomie et de la débrouillardise; - le sens de l'économie; - de la minutie.

3 HABILITÉS ET COMPORTEMENTS TRANSFÉRABLES

L'analyse de situation de travail a permis de lister un certain nombre d'habiletés cognitives, psychomotrices et perceptives. On a également dégagé des attitudes, des aptitudes et des comportements propres au métier. Ces habiletés, attitudes, aptitudes et comportements sont transférables à plusieurs tâches et se révèlent essentiels à l'exercice de la profession.

3.1 Habiletés cognitives et psychomotrices

Dans un premier tableau, sont présentées les habiletés cognitives et psychomotrices que les spécialistes du métier ont jugées indispensables à l'exécution des tâches des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites. Une brève explication accompagne chacune de ces habiletés.

Les douze spécialistes de la profession ont indiqué, en cours d'atelier, vingt-trois habiletés cognitives ou psychomotrices utiles à l'exercice de la profession. Il leur a été demandé d'en retenir vingt et de leur attribuer un ordre décroissant de priorité à partir de vingt. On a compilé les résultats. La plus haute cote possible s'élève donc à deux cent quarante.

Au moment de prendre connaissance des résultats de la compilation, les spécialistes de la profession ont signalé que les connaissances et les habiletés concernant les matières premières, les procédés et l'outillage sont les plus fondamentales. À ce titre, non seulement elles doivent se trouver en tête du tableau, mais elles devraient se voir attribuer une cote équivalente. On a également souhaité que la modèlerie soit traitée avec l'outillage.

Un participant a formulé le souhait que les connaissances et habiletés soient constamment réutilisées tout au long du programme. Il a été rassuré par une brève explication de l'approche du programme par compétences et de la réutilisation des apprentissages.

HABILETÉS COGNITIVES ET PSYCHOMOTRICES (<i>suite</i>)	Degré d'importance (/240 points)
1. Matières premières La connaissance des matériaux et des matières premières qui entrent dans leur composition est essentielle au travail des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites afin de leur permettre de faire des choix éclairés dans leurs travaux de conception, de soutien technique, de fabrication de pièces et d'outillage ainsi que de détection de problèmes. Il importe de connaître la nature des matières entrant dans les mélanges, leurs propriétés physiques et chimiques et leurs réactions au contact d'agents divers. On doit bien comprendre les principes de la polymérisation et de la réticulation ainsi que les conditions essentielles à leur réalisation. La matière première est intimement liée aux procédés et au choix de l'équipement et des outils. Les personnes qui préparent les mélanges doivent avoir une bonne connaissance des résines, des enduits gélifiés, des préimprégnés et des adhésifs. Il importe de savoir bien choisir et doser les ingrédients et de les brasser jusqu'à l'obtention d'un mélange parfaitement homogène. Il va sans dire que l'on est tenu de maintenir à jour sa connaissance des nouveaux matériaux et des nouvelles matières. La théorie des couleurs trouve sa place dans le travail des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites. En effet, ils sont appelés à discuter de couleurs avec la clientèle et les fournisseurs afin de proposer des agencements et des couleurs réalisables et fonctionnelles. Des notions de base associées aux deltas A, B, C et E, au thermochromisme et au métamérisme pourraient s'avérer utiles. Les personnes doivent lire des certificats de couleurs, écrire une procédure de contrôle de la qualité, déterminer les pourcentages de pâtes assurant un pouvoir couvrant aux enduits gélifiés, définir des textures et parfois appliquer des techniques de réparation. On doit connaître toutes les propriétés des matières ainsi que leur incidence sur la performance des produits. On doit aussi connaître la réactivité des matières premières et leurs incompatibilités.	215
2. Procédés Les spécialistes de la profession sont d'avis que l'exercice de l'ensemble des tâches des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites requiert une connaissance approfondie des procédés et des techniques de transformation de matériaux composites. À ce titre, on devrait enseigner les procédés les plus courants, comme cela a été mentionné à la section 1.1.3 du présent document. Les personnes doivent démontrer une polyvalence. En effet, les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites sont appelés à sélectionner les procédés en tenant compte du type de pièces à produire et de leur nombre. Ils doivent agencer des procédés ou les adapter afin de répondre aux exigences de la clientèle. La technologie évolue constamment et rapidement. L'optimisation de la production ne saurait se faire sans une solide connaissance des procédés, de leurs possibilités et de leurs limites. On a également mentionné la capacité de résolution de problèmes et de réparation de pièces comme des habiletés importantes à posséder dans certains sous-secteurs.	195

HABILETÉS COGNITIVES ET PSYCHOMOTRICES (suite)	Degré d'importance (/240 points)
3. <i>Outillage</i> Il convient de mentionner que l'outillage comprend les modèles, les gabarits, les moules et les outils. Rappelons que les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites doivent concevoir et fabriquer de l'outillage. Ils doivent explorer les possibilités de produire des pièces rapidement. La connaissance de l'outillage, des matériaux et des procédés est intimement liée. On doit pouvoir établir des liens entre les différentes familles d'outils. Par exemple, les modèles et les moules peuvent servir à faire les empreintes nécessaires à la fabrication de gabarits de contrôle ou de retenue. Il serait souhaitable que les techniciennes et les techniciens acquièrent des connaissances relatives aux moules fabriqués avec des matériaux autres que les composites. On a mentionné leurs caractéristiques, leurs propriétés, les principes et les paramètres de fonctionnement ainsi que les techniques de fabrication les concernant. Il peut arriver que l'on doive assurer l'entretien de ces moules et effectuer des retouches légères.	194
4. <i>Chimie appliquée</i> Il s'agit de notions de base qui serviront à comprendre les phénomènes chimiques. Les spécialistes de la profession sont formels : l'enseignement de la chimie devra être en relation avec les matériaux composites. Elles et ils ont mentionné, entre autres, la chimie des polymères, la compatibilité entre les matières premières, les émanations de styrène, l'action des catalyseurs, des agents démoulants et de différents additifs. Ces connaissances serviront au moment de manipuler la matière première, d'en élaborer la formulation, de faire des choix éclairés et de préparer des surfaces pour recevoir des enduits ou des adhésifs. On doit pouvoir anticiper la réaction des produits. On doit finalement comprendre les normes et règlements afin de s'y conformer.	159
5. <i>Résolution de problèmes</i> Les techniques de résolution de problèmes se révèlent utiles pour l'accomplissement de toutes les tâches. On doit résoudre des problèmes dans sa tâche personnelle, mais également lorsque l'on participe à un travail de groupe ou au travail en atelier. On doit se doter d'outils qui permettent d'atteindre les meilleurs résultats.	150

HABILETÉS COGNITIVES ET PSYCHOMOTRICES (suite)	Degré d'importance (/240 points)
6. <i>Mathématiques et physique appliquées</i> Des connaissances en trigonométrie, en géométrie, en algèbre, en diagrammes et en contrôle statistique des procédés ont été jugées nécessaires. Les personnes doivent calculer des quantités, des pourcentages et des proportions relativement à la composition de mélanges de matières premières. On leur demande d'effectuer des conversions de mesures internationales et impériales et des calculs de volumes, de surfaces et de poids concernant les pièces à fabriquer. On a également mentionné les calculs de densité. On devra limiter l'enseignement des notions de physique aux matériaux composites. Des connaissances de base concernant la résistance des matériaux seront utiles au moment de discuter avec les ingénieures ou ingénieurs et autres collègues de travail, de choisir les matériaux, de concevoir des pièces et de l'outillage et de procéder à des essais de contrôle de la qualité.	121
7. <i>Techniques de dessin</i> Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites utilisent les techniques de dessin au moment de concevoir de l'outillage et des pièces, d'établir des gammes de fabrication et de préparer de la documentation. Les apprentissages devraient porter sur les dessins de surface et les dessins en deux et trois dimensions. On doit apprendre à utiliser des logiciels de dessin, de conception et de fabrication assistés par ordinateur. On doit également comprendre les principes de modélisation de prototypes.	108
8. <i>Métrologie</i> Il s'agit de connaître et d'appliquer différentes méthodes de prise de mesures. Pour ce, on doit étalonner, régler et utiliser correctement les instruments. Les spécialistes de la profession ont mentionné les règles, les verniers, les calibres, les machines à mesurer tridimensionnelles (MMC). On a également signalé les techniques de mesure au laser et à l'ultrason.	102
9. <i>Méthodologie de travail</i> Il importe de savoir organiser le travail de façon à atteindre une plus grande efficacité, à gagner du temps et à réduire les efforts. On doit adopter les manières de faire qui permettront d'optimiser le procédé. On doit tenir compte de la méthodologie de travail lorsque l'on planifie la production et qu'on établit des gammes de fabrication.	96

HABILETÉS COGNITIVES ET PSYCHOMOTRICES (suite)	Degré d'importance (/240 points)
10. Utilisation de l'équipement de laboratoire Les élèves doivent apprendre à utiliser le viscosimètre, l'appareil à mesurer le temps de gélification, les duromètres, le rugosimètre, le spectrocolorimètre, les appareils à mesurer l'exothermie et la cuisson (DSC et DMA), etc. Les spécialistes de la profession ont également parlé de la compréhension du fonctionnement et de l'utilisation d'équipement pour les essais non destructifs. Cette habileté sera utile pour les travaux de recherche, de contrôle de la qualité, de contrôle statistique des procédés et de soutien technique en cours de production.	92
11. Utilisation de la langue anglaise La personne bilingue peut entrevoir de meilleures possibilités d'emploi. Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites doivent constamment utiliser l'anglais écrit et parlé pour communiquer efficacement avec les collègues de travail, la clientèle et les fournisseurs. On fait affaire avec plusieurs entreprises américaines. La documentation technique, les spécifications et les normes sont généralement rédigées en anglais. De plus, on doit interpréter correctement les fiches signalétiques. Enfin, on peut s'attendre à rédiger des rapports techniques et de conformité en anglais, de même que des gammes de fabrication.	90
12. Gestion de projet Les apprentissages devront porter sur les phases de réalisation d'un projet, qui sont l'identification, la définition, la réalisation et la conclusion. On doit également inclure au programme les nouveaux modes de gestion, comme l'ingénierie simultanée, le juste-à-temps, les cellules de travail, le processus d'amélioration continue, les méthodes Kaisen et Kanban, etc.	88
13. Estimation du prix de revient Les élèves devraient acquérir des notions sur les coûts récurrents et non récurrents. On leur enseignera comment faire des estimations en considérant les coûts de fabrication, les coûts fixes et les marges de profit.	82
14. Interprétation de dessins techniques Durant l'exercice de leurs tâches, les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites font constamment référence aux dessins d'ensemble et de détail. On est appelé à déterminer et à appliquer des tolérances ainsi qu'à effectuer les conversions d'un système de mesure à l'autre. Il importe de développer chez les élèves la perception spatiale et la capacité de faire des liens entre le dessin et l'objet réel. Enfin, on a souvent recours au dessin de croquis à main levée, par exemple, pour les inclure dans les gammes ou expliquer sa pensée.	82

HABILETÉS COGNITIVES ET PSYCHOMOTRICES (suite)	Degré d'importance (/240 points)
15. Application de la réglementation et des normes L'exercice de la profession est régi par des normes et des règlements. Les participantes et participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont mentionné les règles de santé et de sécurité au travail, les normes environnementales, le SIMDUT, les normes d'essais mécaniques et celles associées au produit fini. Ils ne prétendent pas que cette liste est exhaustive, car les normes ayant trait à la transformation des matériaux composites sont trop nombreuses. Les techniciennes et les techniciens se doivent de consulter constamment les recueils de normes et de mettre ces dernières en application.	81
16. Rédaction technique Il s'agit d'apprendre les règles de rédaction de rapports techniques. Ces derniers doivent être bien structurés, clairs, cohérents et concis.	77
17. Modèlerie Les participantes et participants à l'atelier désirent que l'on enseigne les techniques de fabrication de modèles en bois ainsi que l'utilisation des outils qui s'y rattachent. La confection de modèles simples permet de connaître les notions du travail du bois et ses propriétés. Il importe de connaître les différentes façons de fabriquer des modèles et d'en distinguer les étapes de réalisation. La modèlerie pourrait faire partie de l'outillage.	76
18. Informatique On devrait enseigner aux élèves à utiliser des logiciels courants de traitement de texte, de chiffrier, de base de données et de gestion. Qui plus est, on devrait les amener à comprendre les principes de fonctionnement de l'ordinateur. Les élèves devraient être renseignés sur l'existence de logiciels très spécialisés, comme le logiciel de développement de plis. On souhaite également que des notions de programmation de machines soient incluses au programme, même si celles-ci varient beaucoup selon les systèmes utilisés. Rappelons que les techniques de dessins requièrent l'utilisation du DAO, du CAO et du FAO. La rédaction technique se fait au moyen de traitement de texte. L'autoroute électronique constitue une banque d'information privilégiée que l'on se doit d'exploiter.	71

HABILETÉS COGNITIVES ET PSYCHOMOTRICES (<i>suite</i>)	Degré d'importance (/240 points)
19. <i>Systèmes mécanique, hydraulique et pneumatique</i> Toutes les machines utilisées en transformation des matériaux composites sont dotées de ces systèmes. Les techniciennes et les techniciens en transformation de matériaux composites se doivent d'acquérir les notions de base qui leur permettront de régler des paramètres de fonctionnement, de faire des montages et des démontages, d'assurer un entretien mineur des machines, de mettre en marche le nouvel équipement et d'effectuer des essais. On doit pouvoir dépanner les machines. Le soutien technique les amène à détecter des problèmes de fonctionnement et à discuter avec des fournisseurs et des collègues de travail. Il serait inconcevable que l'on puisse optimiser la production sans savoir comment fonctionnent l'équipement et les systèmes.	69
20. <i>Techniques d'usinage de base</i> La conception et le design supposent une bonne connaissance des méthodes de fabrication. Il arrive que l'on ait à utiliser de l'équipement d'usinage pour la découpe de certaines pièces, la fabrication de supports, de gabarits et de prototypes. De bonnes connaissances techniques concernant les trajectoires d'outils, les types de fraises sur le marché et les limites des machines par rapport aux pièces à usiner ont été jugées utiles pour faire des choix judicieux lors de la conception d'outillage et de pièces. Il s'agit de fournir un aperçu général des techniques d'usinage les plus courantes.	60
21. <i>Communication et relations interpersonnelles</i> La présentation d'exposés et de rapports ainsi que la représentation de l'entreprise lors d'événements spéciaux font partie du travail. Les discussions au sein des équipes de travail exigent que l'on soit capable de convaincre autrui ainsi que d'expliquer et de vendre son projet. On doit pouvoir structurer sa pensée et apprendre à l'exprimer selon les règles de l'art. C'est pourquoi les spécialistes de la profession ont demandé que le programme contienne des cours sur les techniques de communication dès le début de la formation. De plus, on devra apprendre à établir des relations interpersonnelles harmonieuses. À titre d'exemples, les participantes et participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont évoqué les relations avec le personnel syndiqué et les conséquences qui en découlent, les façons de s'intégrer à des groupes ou d'expliquer à des personnes expérimentées qu'elles doivent changer leur méthode de travail. Il faut savoir recevoir la critique et être capable d'argumenter.	49
22. <i>Ergonomie</i> L'aménagement de postes de travail, la conception d'outillage et une méthodologie de travail font appel aux principes ergonomiques. Les spécialistes de la profession sont d'avis que l'ergonomie devrait être associée à la majorité des tâches.	3
23. <i>Marketing</i> On devrait se limiter aux notions de base.	3

HABILETÉS COGNITIVES ET PSYCHOMOTRICES (<i>suite</i>)	Degré d'importance (/240 points)

3.2 Habiletés perceptives

Une liste des habiletés perceptives jugées souhaitables paraît dans le tableau suivant. Ces habiletés sont présentées sans ordre particulier.

HABILETÉS PERCEPTIVES
<i>Acuité visuelle et sens de l'observation</i> - pour la perception des couleurs; - pour détecter des anomalies et des imperfections fines; - pour vérifier des états de surface; - pour l'analyse faisant suite au contrôle de la qualité.
<i>Finesse du toucher</i> - pour détecter des imperfections fines concernant les finis de surface.
<i>Perception spatiale</i> - pour imaginer et anticiper le résultat final avant d'entreprendre une production; - pour exprimer clairement sa pensée durant les discussions.
<i>Finesse de l'odorat</i> - pour prévenir les risques d'incendie et d'intoxication au styrène et à l'acétone; - pour reconnaître des mélanges pouvant présenter des risques; - pour détecter le renversement de produits.

3.3 Attitudes et comportements

Les participantes et participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont indiqué des attitudes, des aptitudes et des comportements jugés utiles à l'exercice de la profession. On leur a demandé de retenir ceux qui, à leur avis, sont les dix plus importants et de les situer par ordre de priorité.

Les résultats de la compilation sont reproduits dans le tableau qui suit. Onze personnes se sont prononcées et le total possible des cotes se situe à 110.

Il convient de mentionner qu'au moment de prendre connaissance des résultats de la compilation, les spécialistes de la profession ont exprimé leur étonnement devant la cote peu élevée accordée au professionnalisme et au sens des responsabilités. De l'avis de toutes et de tous, ils devraient occuper un rang supérieur dans la grille. Pour plusieurs, l'autonomie, le professionnalisme et le sens des responsabilités sont intimement liés et communs à l'ensemble des professions. Pour cette raison, on les aurait cotés plus faiblement, même si l'on en reconnaît l'importance.

Certaines personnes jugent élevée la cote consentie à la dextérité manuelle, étant donné la nature des tâches des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites. On constate des divergences d'opinions sur la cote à attribuer, mais on s'entend pour dire que la dextérité manuelle est nécessaire, plusieurs types de travaux exigeant que l'on soit habile de ses mains. On a cité, à titre d'exemple, le travail à effectuer sur les moules.

ATTITUDES, APTITUDES ET COMPORTEMENTS	Degré d'importance (/110 points)
1. Capacité d'analyse et de synthèse	71
2. Dextérité manuelle	67
3. Autonomie	55
4. Sens de la planification et de l'organisation	53
5. Débrouillardise	45
6. Capacité de s'adapter au changement	44
7. Capacité d'innover	31
8. Minutie	30
9. Sens des responsabilités	28
10. Esprit logique	24
11. Professionnalisme	21
12. Sens de l'économie	19
13. Curiosité	18
14. Dynamisme	16
15. Persévérance	10
16. Entregent	2
17. Motivation	1
18. Capacité de persuasion	1

4 SUGGESTIONS CONCERNANT LA FORMATION

Au cours de l'analyse de situation de travail, les participantes et participants à l'atelier ont formulé des suggestions concernant le futur programme de formation. Elles sont reproduites ci-dessous, sans ordre particulier.

De l'avis des spécialistes de la profession, il est primordial que les personnes s'engageant dans une formation de technicienne ou de technicien en transformation de matériaux composites puissent confirmer leur orientation professionnelle. On suggère, à cette fin, d'offrir des apprentissages sur les matériaux composites au tout début du programme.

L'enseignement des techniques de communication, du travail en équipe et de la présentation de rapports devrait être donné en début de programme et l'apprentissage pratique en ces domaines devrait être échelonné tout au long de la formation.

Le collage de métal en feuille devient de plus en plus répandu. Aussi le nouveau programme d'études devrait-il permettre de développer des connaissances et des habiletés concernant les méthodes de collage et les différents adhésifs.

Une suggestion a été faite d'inclure au programme un volet optionnel orienté vers l'aérospatiale. Les matières premières et les procédés utilisés y seraient particuliers. On a cité, à titre d'exemples, les préimprégnés et le moulage sous vide. Les avis sont partagés à ce sujet. Plusieurs pensent que la spécialisation devrait être acquise en complémentarité, car elle n'est pas compatible avec la polyvalence essentielle au travail des techniciennes et des techniciens en transformation de matériaux composites. Il y aurait risque de diminuer les possibilités d'embauche.

Les cours de physique et de chimie devraient être en relation avec la transformation des matériaux composites.

Les participants et participantes à l'atelier se sont entendus pour demander une augmentation de la durée des apprentissages pratiques concernant les procédés.

Les cours d'anglais devraient être adaptés à la réalité de la profession. On devrait enseigner à converser en langue seconde et à interpréter des documents techniques.

Même si le moulage des thermoplastiques renforcés se taille une place dans l'industrie des matériaux composites, on devrait s'en tenir à l'enseignement de notions de base.

Les spécialistes de la profession ont réclamé la tenue de stages en entreprise et ont suggéré une durée de trois à quatre semaines par année de formation. La période estivale pourrait constituer un moment propice pour leur tenue. On pourrait profiter de l'occasion pour offrir des cours de rédaction de rapports. L'expérience du travail en entreprise a été jugée primordiale. On s'est toutefois inquiété de la capacité d'accueil des stagiaires dans les entreprises.

Si toutefois la tenue de stages est impossible, on devrait offrir aux élèves la possibilité de visiter plusieurs types d'entreprises afin de les familiariser avec le milieu de travail.

Il a été proposé de maintenir au programme des projets de fabrication. Ces derniers devraient être entrepris au tout début de la formation, afin d'en permettre le déroulement complet et l'accomplissement de l'ensemble des tâches qui y sont associées.

L'enseignement devra s'appuyer sur les technologies actuelles les plus courantes, qu'il s'agisse de procédés ou de matières premières. Dans un même ordre d'idées, les participantes et participants à l'atelier sont d'avis que les révisions de programmes devraient être plus fréquentes, de façon à y introduire les technologies nouvelles.

On a cru bon de rappeler que les techniques d'usinage devraient encore avoir une place au programme. Par contre, les cours n'ayant pas de lien avec les matériaux composites devraient être retirés.

Il a été suggéré de consulter les études publiées par Statistique Canada afin de connaître les procédés les plus courants dans chacune des régions du Québec.

ANNEXE

La santé et la sécurité en fonction des tâches et des opérations de la technicienne et du technicien en transformation des matériaux composites.

Cette annexe regroupe les tableaux par tâche présentant des situations de risque en fonction des opérations.

Chaque tableau met en évidence par un (o), 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.

Éléments de santé et de sécurité liés aux fonctions de travail des techniciennes et techniciens en transformation des matériaux composites

	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention	Références
1	Composantes chaudes	Brûlures	Gants, vêtements appropriés	REIC art. 12.7.1
2	Exposition à des produits dangereux (contacts avec des vapeurs ou autres contaminants) (acétone, styrène, catalyseurs, résines, poussières, etc.)	Intoxications, dermatites, atteintes du système nerveux central, nausées	Informations et identifications sur les produits dangereux, ventilation générale et locale, maintien des niveaux de concentration sous les niveaux permis, etc.	RIPC RQMT sec. 4 art. 14 à 17, sec. 3 REIC sec. 10, sec.12. SIMDUT REIC annexe 2 RQMT annexe B
3	Projection de particules, de résine et de produits de découpe	Lésions aux yeux, aux mains, etc.	Protection cutanée, protection oculaire, équipements maintenus en bon état et conformes	REIC sec. 12 , sec. 7
4	Exposition à la chaleur (moulage sous presse, etc.)	Déshydratation, évanouissements, malaises	Alternance travail-repos, vêtements, ventilation	RQMT sec. 6 REIC annexe 2 RQMT annexe B
5	Exposition au bruit	Baisse de capacité auditive, surdité	Isolation acoustique, correction à la source, protection de l'ouïe	RQMT sec. 8
6	Travail en espace clos	Asphyxie	Ventilation, surveillance, isolation, purgeage, procédures, équipements	REIC sec. 9.3 REIC annexe 2 RQMT annexe B
7	Éléments mobiles de machines	Coupures, contusions, fractures, écrasements	Méthode de cadenassage et de verrouillage, systèmes sécuritaires sur l'équipement	REIC art. 9.2.2, REIC sec. 6
8	Liquides chauds (huile, résines)	Brûlures	Écrans protecteurs, équipement protecteur	REIC art. 10.1.8
9	Travail seul dans un lieu isolé	Effets multiples comme la panique et risque d'aggravation en situation de danger	Méthode de surveillance intermittente ou continue, moyens de communication	REIC art. 9.1.3
10	Encombrement	Heurts, contusions, fractures	Dégagement des zones de travail	REIC art. 3.4.1
11	Chutes d'objet (sur les pieds)	Blessures aux pieds	Port de chaussures de sécurité	REIC art. 12.4
12	Contact avec des pièces en mouvement	Coupures, contusions, fractures	Vêtements ajustés, cheveux longs attachés, gardes, dispositifs de sécurité	REIC art. 12.1.2 REIC sec. 12

13	Outillage portatif à moteur, rallonges	Électrocution	Branchement conforme, double isolation, disjoncteur différentiel de fuite à la terre	REIC sec. 7 REIC art. 7.2.1
14	Travail de bureau et répétition de mouvements	Malaises physiques et sensoriels dus à la posture, fatigue oculaire, maux de tête	Poste de travail adapté, éclairage adéquat, ventilation suffisante, ergonomie des postes de travail	Loi LSST art. 51.1 LRQ chap. S 2.1 RQMT annexe E art. 41 REIC annexe 2 RQMT annexe B
15	Manutention de charges	Maux de dos, contusions, écrasements	Utilisation et présence d'équipement de levage approprié	REIC sec. 8
16	Risques d'incendie (liquides inflammables classe 1) (liquides réactifs)	Brûlures, explosion, atteinte majeure à l'intégrité physique	Utilisation, manipulation et entreposage des produits selon les normes, prévoir des moyens d'évacuation, identification des zones dangereuses, ventilation permettant d'avoir une concentration inférieure à 25% de la LII du mélange en tout temps, élimination des sources d'ignition	WFPA 30, 33 et 77 REIC art. 10.3 REIC sec. 4 Code électrique (CSA) REIC annexe 1 REIC annexe 2 RQMT annexe B

Pour tous ces risques nous ajoutons comme moyen de prévention la connaissance des premiers soins et premiers secours (R 8.2 art. 14

Tâche 1 : Participer à la conception et au design de produits

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.1 Analyser la demande de la clientèle interne ou externe.														o		
1.2 Déterminer les technologies et les procédés potentiels.														o		
1.3 Participer à une séance de conception.														o		
1.4 Réaliser une étude de faisabilité.														o		
1.5 Élaborer le matériel de présentation.		o	o											o		o
1.6 Présenter les conclusions de l'étude.																
1.7 Recevoir de la rétroaction de la clientèle.																
1.8 Apporter les correctifs nécessaires.																

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 2 : Fabriquer des prototypes

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2.1 Prendre connaissance de la documentation et des spécifications.														o		
2.2 Déterminer les technologies et les procédés de fabrication.														o		
2.3 Sélectionner les matériaux.		o														
2.4 S'assurer de la disponibilité des ressources.														o		
2.5 Planifier la fabrication du prototype.														o		
2.6 Fabriquer le modèle, le moule et le prototype.		o	o		o		o	o	o	o	o	o	o		o	o
2.7 Vérifier la conformité du prototype avec les spécifications.											o	o			o	
2.8 Présenter le prototype pour approbation.														o		
2.9 Valider les technologies et les procédés retenus.																

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 3 : Planifier la production

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3.1 Établir le calendrier de production.														o		
3.2 Établir la séquence de fabrication de l'outillage.														o		
3.3 Sélectionner les matériaux.		o														
3.4 Déterminer les ressources humaines et matérielles nécessaires.														o		
3.5 Planifier l'aménagement des équipements sur le plancher.														o		
3.6 Rassembler la documentation dans un dossier.														o		
3.7 Faire approuver la planification.														o		

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 4 : Concevoir et fabriquer l'outillage

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
4.1 Sélectionner les matériaux.		o														
4.2 S'assurer de la disponibilité des ressources.														o		
4.3 Produire des dessins ou des croquis.														o		
4.4 Rédiger un devis de fabrication.														o		
4.5 Fabriquer ou commander l'outillage.		o	o		o		o	o	o	o	o	o	o		o	o
4.6 Faire un suivi en cours de fabrication.																
4.7 Faire des essais d'outillage.																
4.8 Faire approuver l'outillage par la clientèle ou le service de qualité.														o		

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 5 : Superviser des équipes de travail

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5.1 Organiser le travail quotidien.														o		
5.2 Gérer ou établir des priorités.														o		
5.3 Coordonner le travail.														o		
5.4 Transmettre de l'information et des directives.														o		
5.5 Participer à la sélection du personnel.														o		
5.6 Régler des problèmes de comportement mineurs.																
5.7 Évaluer le rendement du personnel.														o		
5.8 Faire respecter les règlements de l'entreprise.																
5.9 Organiser les rencontres d'équipe.														o		
5.10 Prévoir les besoins de perfectionnement du personnel.														o		

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 6 : Participer aux activités de recherche ou de développement.

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6.1 Identifier les besoins.														o		
6.2 Vérifier ce qui existe sur le marché par une veille technologique.														o		
6.3 Définir les objectifs de la recherche.														o		
6.4 Présenter un plan de recherche ou de développement.																
6.5 Faire les essais.	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*		*	
6.6 Rédiger des rapports.														o		
6.7 Présenter les résultats à la clientèle.														o		

* Les risques dépendent des types d'essais et des lieux où ils sont effectués.

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 7 : Implanter un programme d'assurance-qualité

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7.1 Prendre connaissance de la demande et des objectifs.														o		
7.2 Étudier les normes, s'il y a lieu.														o		
7.3 Participer au choix du programme, s'il y a lieu.														o		
7.4 Déterminer les étapes du programme d'assurance-qualité.														o		
7.5 Élaborer un échéancier.														o		
7.6 Écrire les procédures ou en superviser la rédaction.		o	o		o		o			o	o	o		o		o
7.7 Rassembler la documentation dans un dossier.														o		
7.8 Soumettre le projet pour approbation à l'interne.														o		
7.9 Planifier la formation.														o		
7.10 Diffuser l'information concernant le programme.																
7.11 Faire le suivi.																
7.12 Obtenir la certification, le cas échéant.																

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 8 : Effectuer le contrôle de qualité des matières premières et des produits

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8.1 Prendre connaissance de la documentation technique.														o		
8.2 Élaborer ou se procurer des outils de contrôle de qualité.			o		o		o		o	o	o	o	o		o	o
8.3 Régler et étalonner les instruments.																
8.4 Prendre des mesures.									o		o	o			o	o
8.5 Effectuer des essais.		o	o				o	o	o		o	o			o	o
8.6 Vérifier la conformité des matières premières et des produits avec les spécifications.		o	o			*									o	o
8.7 Compiler et présenter les résultats.														o		
8.8 Émettre des recommandations.																
8.9 S'assurer du bon déroulement du contrôle.																

* S'applique si la tâche se déroule dans un réservoir de grande capacité

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 9 : Assurer un soutien technique

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9.1 Assurer un soutien aux ventes et aux achats.		o	o						o						o	o
9.2 Assurer un soutien aux essais concernant l'équipement, la matière première, les procédés et les produits finis.																
9.3 Assumer un rôle conseil à la production et à l'ingénierie.																
9.4 Résoudre des problèmes de production et de qualité.																
9.5 Assurer une veille technologique.														o		
9.6 Entraîner le personnel.																
9.7 Modifier la documentation technique relative à la production.														o		
9.8 Implanter les nouveaux équipements, les nouveaux instruments, les nouveaux procédés et les nouveaux produits.	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o		o	o
9.9 Analyser et mettre en application les normes liées à la santé, la sécurité et la protection de l'environnement.	o	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o		o	o

Si la technicienne ou le technicien a à aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 10 : Optimiser la production

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10.1 Recueillir des données sur le processus de fabrication d'un produit.														o		
10.2 Participer aux études de temps et de mouvements.		o	o		o		o	o		o	o	o				
10.3 Proposer des points d'amélioration.														o		
10.4 Proposer des modifications concernant l'aménagement des postes de travail.																
10.5 Proposer l'acquisition d'équipement.			o				o	o		o	o				o	
10.6 Déterminer des moyens de réduire les rejets.														o		
10.7 Effectuer le suivi des modifications à apporter.		o	o		o		o	o		o	o	o		o		
10.8 Entraîner du personnel.														o		
10.9 Implanter des éléments de contrôle de la production.														o		

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

Tâche 11 : Élaborer les gammes de fabrication

	Risques															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11.1 Analyser la documentation technique.														o		
11.2 Déterminer la séquence des opérations par poste de travail.														o		
11.3 Décrire les méthodes de travail pour chacune des opérations.														o		
11.4 Indiquer les matériaux et l'outillage que requiert chacune des opérations.														o		
11.5 Déterminer les temps d'opération.														o		
11.6 Spécifier les points de contrôle de la qualité pour chacune des opérations.														o		
11.7 Produire les schémas et les aides visuelles.														o		

Si la technicienne ou le technicien doit aller dans différents services de l'entreprise, il devra respecter les règlements associés à chacun de ces services (en relation avec les risques) et les dispositions prises à leurs égards. (LSST art. 51.1, 51.3, 51.5 et 51.7).

Dans l'exécution de son travail, les articles cités devraient s'appliquer en tout temps.

