

1 1

FABRICATION MÉCANIQUE

OUTILLEUSE,
OUTILLEUR

RAPPORT D'ANALYSE DE
SITUATION DE TRAVAIL

DOCUMENT DE TRAVAIL
Juin 2001

FABRICATION MÉCANIQUE

OUTILLEUSE,
OUTILLEUR

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 :

Dominique Cormier

Coreponsable du secteur de formation
Fabrication mécanique
Direction générale de la formation professionnelle et technique
Ministère de l'Éducation

Jean-Paul Bergeron

Responsable du secteur de formation
Bâtiments et travaux publics
Direction générale de la formation professionnelle et technique
Ministère de l'Éducation

Yvan Guilbault

Enseignant
Commission scolaire
de la Seigneurie-des-Mille-Îles

Esther Amiot

Conseillère en élaboration
de programmes d'études
Animatrice de l'atelier

Louise Blanchet

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

Martine Demers

Responsable de l'éditique
Direction générale de la formation professionnelle et technique
Ministère de l'Éducation

Révision linguistique

Sous la responsabilité du
Service des publications du Ministère

REMERCIEMENTS

La réalisation du présent ouvrage a été possible grâce à la participation d'un certain nombre de personnes et d'organismes. La liste des participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ainsi que celle des observateurs paraissent à la page suivante.

La Direction générale de la formation professionnelle et technique du ministère de l'Éducation du Québec tient à souligner la pertinence des renseignements fournis par les personnes consultées et désire remercier, de façon particulière, les spécialistes du métier 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 du métier.

COMPOSITION DE L'ATELIER

Les personnes suivantes ont participé à l'atelier d'analyse de situation de travail des outilleuses et outilleurs, tenu à Drummondville les 23 et 24 mars 2001.

Participants

Martin Bérubé
Monteur
Bombardier aéronautique
Saint-Laurent

Éric Lajoie
Assistant ingénieur
Les Produits machinerie K.K.
L'Île-Perrot

Mario Blais
Directeur de l'ingénierie
Martin Lemire et fils inc.
Saint-Germain-de-Grantham

Guy Lamoureux
Superviseur
General Motors du Canada ltée
Boisbriand

Claude Couture
Outilleur
Les outillages Guérette inc.
Mirabel

Sylvain Leduc
Monteur de gabarits et outilleur
Bombardier, section produits récréatifs
Valcourt

François Desaulniers
Apprenti outilleur
Les outils Diacarb inc.
Saint-Laurent

Martial Pagé
Superviseur de l'atelier d'usinage
DL Tech
Kirkland

Bernard Gemme
Contremaître
Héroux Devtek
Longueuil

Jean-Jacques Poirier
Directeur, génie industriel
Velan inc.
Saint-Laurent

Stéphane Gourd
Chef de groupe
Pratt & Withney Canada
Longueuil

Jean Proteau
Président
Atelier de précision Neufchâtel (APN)
Loretteville

Gaby Grenier
Machiniste outilleur
Atelier d'usinage Qualitech inc.
Beauport

André Proulx
Outilleur
Usines SDG inc.
Laval

Alain Hébert
Chef d'équipe d'outilleurs
Martin Lemire et Fils inc.
Saint-Germain-de-Grantham

Observateurs

Claude Beauchesne
Agent de recherche
Comité sectoriel de la main-d'œuvre dans la
fabrication métallique industrielle
Québec

Daniel Deak
Enseignant
Commission scolaire des Chênes
Drummondville

Michel Gauthier
Enseignant
Commission scolaire des Trois-Lacs
Vaudreuil-Dorion

Martin Laventure
Enseignant
Commission scolaire de Montréal
Montréal

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

L'analyse de situation de travail a pour objet de préciser les compétences sur lesquelles s'appuient les objectifs d'un programme. Elle est le reflet fidèle du consensus établi par un groupe de spécialistes du marché du travail concernant la description d'un ou de plusieurs métiers. Dans un souci d'amener les diplômées et les diplômés de la formation professionnelle et technique à exercer de façon compétente le métier auquel ils auront été préparés, le ministère de l'Éducation a fait appel à des spécialistes du métier 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-dessous permet de situer l'analyse de situation de travail parmi l'ensemble des productions liées aux programmes d'études.

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

Productions liées au processus d'élaboration des programmes

A. Recherche et planification

- Portrait de secteur.
- Planification quinquennale.
- Étude préliminaire.

B. Production des programmes

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

C. Soutien des programmes (formation professionnelle seulement)

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

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MÉTIER	3
1.1 DÉFINITION DU MÉTIER	3
1.2 TITRE RETENU	3
1.3 LIMITES DE LA FONCTION DE TRAVAIL	4
1.4 CHAMPS D'ACTIVITÉ	4
1.5 CONDITIONS D'EXERCICE DU MÉTIER.....	5
1.5.1 Responsabilités et encadrement	5
1.5.2 Milieu de travail.....	5
1.5.3 Techniques, équipement et matériaux.....	5
1.5.4 Conditions de travail.....	6
1.5.5 Conditions d'entrée sur le marché du travail	6
1.5.6 Perspectives d'emploi et rémunération.....	7
1.5.7 Associations	7
1.5.8 Présence des femmes dans le métier.....	7
1.6 TENDANCES ET PROSPECTIVES	7
2 ANALYSE DES TÂCHES ET DES OPÉRATIONS	9
2.1 DÉFINITION DES TERMES	9
2.2 TÂCHES, OPÉRATIONS ET SOUS-OPÉRATIONS	10
2.3 IMPORTANCE RELATIVE DES TÂCHES	23
2.4 PROCESSUS GÉNÉRAL DE TRAVAIL	24
2.5 CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TÂCHES ET CRITÈRES DE PERFORMANCE	24
3 HABILITÉS ET COMPORTEMENTS TRANSFÉRABLES	33
3.1 CONNAISSANCES	33
3.2 HABILITÉS	37
3.3 ATTITUDES, APTITUDES OU QUALITÉS	40
3.4 HABILITÉS PERCEPTIVES	41
4 SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION	43
ANNEXES :TABLEAU DES TÂCHES ET DES OPÉRATIONS	45
GRILLE DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL	50

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 outilleuses et des ouilleurs.

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 du métier.

1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DU MÉTIER

1.1 Définition du métier

La fonction de travail d'outilleuse ou ouvrier est une spécialité du domaine de l'usinage. Habituellement, les personnes qui exercent le métier fabriquent, rectifient, assemblent et réparent de l'outillage, notamment des gabarits, des calibres de contrôle et des outils de coupe (spéciaux, de forme ou autres). Dans certains cas, elles peuvent être appelées à usiner des pièces de très haute précision. Elles ont aussi à affûter des outils de coupe.

Les outilleuses et les ouvriers assument entièrement la responsabilité des projets qui leur sont confiés. Dans une telle perspective, ces personnes peuvent avoir à superviser certaines opérations de sous-traitance ou d'usinage liées à ces projets.

Leur travail demande un souci élevé de précision, une très grande dextérité, une excellente perception spatiale et une bonne capacité de résolution de problèmes. La planification d'une fabrication ou d'une réparation requiert une vision globale de l'ensemble des activités nécessaires à l'atteinte des résultats attendus.

De façon générale, les outilleuses et les ouvriers ne participent à la conception de l'outillage qu'à titre de personnes-ressources. Occasionnellement, ces personnes sont amenées à concevoir certaines pièces d'outillage qu'elles auront à fabriquer par la suite. En cours de production, elles peuvent également avoir à effectuer la correction ou la mise à jour des dessins techniques pour assurer le bon fonctionnement des outils.

Le métier exige une grande polyvalence puisqu'il est pratiqué dans les domaines les plus variés de l'industrie. Les outilleuses et les ouvriers doivent, en outre, pouvoir utiliser l'ensemble des machines-outils, tant conventionnelles qu'à commande numérique. On leur demande également de travailler avec des instruments de mesure de haute précision, notamment le comparateur optique, la machine à mesurer tridimensionnelle et le duromètre.

1.2 Titre retenu

Les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont souligné que les responsabilités des outilleuses et des ouvriers peuvent varier dans les grandes entreprises où, dans un contexte de grande production, on leur confie des tâches plus spécialisées. C'est pourquoi il arrive que l'on désigne ces travailleuses et ces travailleurs par des appellations qui décrivent leurs activités de travail, comme monteuse ou monteur de gabarits, finisseuse ou finisseur de pièces, etc. Cependant, on s'est entendu pour dire que la désignation la plus courante est celle d'outilleuse ou d'ouvrier. On retiendra cette dernière appellation pour les besoins de la présente analyse de situation de travail.

1.3 Limites de la fonction de travail

On a demandé aux participants de décrire le métier tel qu'il est pratiqué au seuil d'entrée sur le marché du travail. Ce seuil est atteint lorsque la personne devient autonome dans l'exercice de ses fonctions, et non à son premier jour en emploi. Plusieurs facteurs influent sur la période nécessaire pour atteindre cette autonomie. On a mentionné la structure et la taille de l'entreprise ainsi que les aptitudes, les attitudes et les capacités des apprenties et des apprentis. Il arrive que ces personnes doivent d'abord accomplir des tâches de machiniste. Mais ce n'est pas le cas partout. On peut aussi leur confier des travaux d'outillage simples au début et en augmenter la complexité graduellement. L'atteinte de l'autonomie dans l'exercice du métier peut prendre de quatre à dix ans si l'on considère que les personnes doivent se représenter les projets de fabrication de l'outillage dans leur globalité.

Il existe des métiers connexes à l'outillage. Les participants à l'atelier ont décrit ceux qui suivent :

- Les machinistes sont maîtres en usinage. Concentrant généralement leur pratique sur une même machine-outil, elles et ils développent une dextérité et des habiletés très grandes dans la conduite de celle-ci. Elles et ils travaillent à partir de directives et sont appelés à fabriquer des pièces unitaires ou en série. On fait souvent appel à leur expertise pour l'usinage de pièces d'outillage.
- Les matriceuses et les matriciers effectuent un travail spécialisé. Dans certaines entreprises, les outilleuses et les outilleurs peuvent être appelés à fabriquer des matrices. Dans d'autres, on ne leur confie pas ce travail, qui exige des connaissances et des habiletés très particulières. De l'avis des participants, ce travail ne peut être confié aux outilleuses et aux outilleurs débutants parce qu'il est trop exigeant. Le matriçage ne fera pas partie de la présente analyse de situation de travail puisque ce métier a déjà fait l'objet d'une analyse dans un atelier précédent.
- Les moulistes exécutent des tâches qui se rapprochent de celles de l'outillage, mais ces dernières exigent des connaissances et des habiletés particulières qui font de ce métier une spécialité distincte. Comme pour le matriçage, la fabrication de moules ne fera pas partie de la présente analyse de situation de travail, puisque ce métier a également déjà fait l'objet d'une analyse dans un atelier précédent.
- Les conceptrices et les concepteurs doivent créer des concepts d'outillage pour répondre à des besoins ou à des commandes de la clientèle. Une partie de leur travail est accomplie en collaboration avec les outilleuses et les outilleurs, qui leur fournissent de l'information technique. Il arrive que les outilleuses et les outilleurs aient à faire de la conception au cours d'un projet de fabrication. On a mentionné, à titre d'exemple, la conception d'un gabarit à partir d'une pièce à fabriquer.

1.4 Champs d'activité

Plusieurs types d'entreprises embauchent des outilleuses et des outilleurs. On a mentionné les industries liées aux domaines du transport, des plastiques, de la métallurgie, des télécommunications et de la photonique. Les outilleuses et les outilleurs travaillent également dans les entreprises manufacturières vouées, entre autres, à la fabrication de meubles, d'appareils électroménagers, de composants électroniques, de produits récréatifs, de jouets, de produits alimentaires et pharmaceutiques. Cette liste n'est pas exhaustive. Elle ne sert qu'à illustrer la grande variété des entreprises au sein desquelles on pratique le métier d'outilleuse ou d'ouvrier.

Parmi les pièces de haute précision à fabriquer ou à réparer, les participants à l'atelier ont cité, à titre d'exemples, des prototypes, des pièces uniques, des gabarits pour des productions particulières, etc.

1.5 Conditions d'exercice du métier

1.5.1 Responsabilités et encadrement

La personne travaille généralement seule. Elle doit toutefois travailler en équipe pour des projets particuliers, notamment des projets de grande envergure ou lorsque les échéances sont très serrées. Elle relève généralement d'une contremaîtresse, d'un contremaître, d'une ou d'un chef de groupe.

On lui accorde habituellement beaucoup d'autonomie dans l'exercice de son travail. Cette autonomie variera selon son expérience, la complexité de la tâche et la structure de l'entreprise.

En premier lieu, on lui demande d'être efficace et d'assurer le bon fonctionnement des outils. Outre la fabrication et la réparation de l'outillage, l'outilleuse ou l'ouvrier assume diverses responsabilités. On s'attend à ce qu'elle ou il propose des solutions et des moyens d'amélioration continue du travail. Il lui faut également collaborer avec ses collègues chargés de la conception, du dessin et même de l'usinage, afin de vérifier la faisabilité de certains projets et d'en estimer les coûts. Cette personne se doit aussi de respecter les échéances de fabrication. Enfin, elle doit s'assurer de l'entretien et du maintien de l'intégrité de l'équipement qu'elle utilise.

Le degré de complexité des décisions à prendre, au regard de ces responsabilités, varie de moyennement élevé à très élevé. On lui accorde une grande autonomie dans la prise de décisions. Il faut savoir prendre les mesures qui s'imposent pour livrer le produit à temps et respecter les exigences de qualité. On doit parfois juger de la pertinence d'améliorer l'outil ou de recommencer le travail. Il lui faut bien comprendre la conception de l'outil afin d'être en mesure de la modifier, le cas échéant.

1.5.2 Milieu de travail

La personne travaille à l'intérieur, dans un atelier relativement propre. On note toutefois la présence de poussières et de vapeurs dégagées par certaines machines-outils. Normalement, des mesures sont prises pour contrer ces problèmes, qu'il s'agisse d'installer des systèmes de ventilation ou d'isoler ces machines. L'environnement de travail peut devenir bruyant si l'on se trouve à proximité des chaînes de production. En saison estivale, la température ambiante de l'atelier peut s'élever de façon sensible.

1.5.3 Techniques, équipement et matériaux

De manière générale, l'outilleuse ou l'ouvrier travaille sur de l'« outillage dédié », c'est-à-dire conçu pour une fonction bien définie. Ce type d'outillage est destiné à des opérations précises dans la fabrication d'un produit particulier ou de pièces diverses. À celui-ci s'ajoute maintenant l'« outillage modulaire ». Ce dernier est constitué d'un ensemble structuré d'éléments standards montés et fixés sur une plaque préalablement percée. Ce type d'outillage est utilisé, entre autres, pour la fabrication d'une première pièce ou de certaines sections de gabarits. Il permet aussi de réaliser des économies dans le processus de fabrication d'un outillage dédié, en y intégrant certaines parties modulaires.

Les outilleuses et les ouvrier utilisent, de façon courante, des fraiseuses, des tours, incluant le tour d'ouvrier, des perceuses, des rectifieuses planes et cylindriques et des machines à roder à la pierre. L'utilisation des machines à électroérosion à fil et à électrode ainsi que du centre d'usinage et du tour à commande numérique est en nette progression. On note cependant une régression en ce qui concerne l'utilisation de la perceuse pointeuse et de l'affûteuse à outils.

Le travail d'outillage requiert, en outre, l'utilisation de la machine à jet de sable ou à jet par billes, de fours, de la torche, d'outils pneumatiques manuels pour le perçage, le taraudage et l'alésage ainsi que d'équipement de soudage.

On se sert également d'instruments de mesure comme la machine à mesurer tridimensionnelle, le comparateur optique, le vernier (à cadran ou numérique), le micromètre, le duromètre, le rugosimètre, les jauges, les palpeurs, le comparateur à cadran pour alésage, le micromètre de hauteur de précision, les cales étalons, l'équerre de précision et des règles diverses.

On a tenu à signaler que les traitements thermiques sont très souvent donnés en sous-traitance. Ce travail est parfois effectué à l'intérieur de l'entreprise mais ce fait n'est pas généralisé.

Parmi les matériaux utilisés pour l'outillage, on a mentionné les aciers au carbone, l'acier inoxydable, les aciers alliés, les aciers à outils, le titane, le carbure, les métaux non ferreux ainsi que les matériaux non métalliques (polymères, fibre de verre, fibre de carbone, résines, etc.). On a également recours à des revêtements de surface pour prolonger la durée utile de l'outillage. Le *Machinery's Handbook* et les catalogues spécialisés fournissent une information abondante et pertinente sur ces différents matériaux. Il importe de connaître la composition des matériaux, leurs propriétés diverses et leurs principales utilisations.

1.5.4 Conditions de travail

Les outilleuses et les ouvrier travaillent généralement le jour, mais dans plusieurs entreprises, l'horaire est maintenant divisé en quarts de travail. La semaine de travail est de 40 heures et les personnes peuvent s'attendre à faire des heures supplémentaires. Selon le carnet de commandes, l'entreprise peut connaître des périodes de pointe et des périodes creuses.

La haute précision des travaux exige beaucoup de concentration. D'autre part, la faible marge d'erreur permise peut occasionner du stress à la personne. Les principaux risques d'accidents sont les suivants :

- coupures ou blessures aux doigts;
- allergies dues au contact avec des produits ou des éléments comme le liquide de refroidissement, l'huile, les poussières, etc.

Ces risques sont cependant considérés comme faibles.

1.5.5 Conditions d'entrée sur le marché du travail

À leurs débuts, les personnes sont considérées comme des apprenties et apprentis. La période d'essai est de trois mois dans la plupart des entreprises, mais elle peut s'étendre jusqu'à dix-huit mois à certains endroits. Les employeurs préfèrent que les outilleuses et les ouvrier possèdent une expérience de trois à cinq ans comme machinistes avant de leur confier des tâches en outillage. On a cependant tenu à mentionner que les aptitudes et les capacités des personnes peuvent suppléer au manque d'expérience en usinage.

L'employeur recherche des personnes titulaires d'une attestation de spécialisation professionnelle (ASP) en Outillage. On considérera aussi les candidatures de personnes ayant obtenu un diplôme d'études professionnelles (DEP) en Techniques d'usinage ou pouvant démontrer une compétence équivalente acquise par l'expérience. Dans certaines entreprises, on engage des machinistes à qui l'on offre la formation nécessaire pour accomplir les tâches en outillage.

1.5.6 Perspectives d'emploi et rémunération

À ce jour, il y a encore pénurie de main-d'œuvre compétente pour le métier.

Les salaires offerts aux outilleuses et aux outilleurs varient sensiblement selon qu'ils travaillent dans une petite, une moyenne ou une grande entreprise. Ainsi, pour la personne débutant dans le métier, le taux horaire varie entre 12 \$ et 16 \$, parfois un peu moins. Les personnes de plus de dix ans d'expérience peuvent s'attendre à recevoir une rémunération horaire de 18 \$ à 20 \$. Cette rémunération pourrait même s'élever à 25 \$ l'heure dans certains cas.

Les possibilités d'avancement ou de mutation dans le métier sont diverses. On peut accéder à des postes de contremaîtresse ou de contremaître, de responsable de production, de conseillère ou de conseiller et de planificatrice ou de planificateur au bureau des méthodes. Une formation supplémentaire permet d'occuper des fonctions en dessin et en conception.

En général, les entreprises encouragent l'avancement des outilleuses et des outilleurs. Cependant, le déplacement peut comporter des contraintes. Par exemple, dans les entreprises syndiquées, les personnes qui passent de l'atelier au bureau risquent de perdre leur ancienneté. Il convient de mentionner également que certains employeurs préfèrent maintenir leurs outilleuses et leurs outilleurs en place afin de profiter de leur expérience.

1.5.7 Associations

La majorité des outilleuses et des outilleurs n'est pas syndiquée. Les syndicats sont davantage présents dans les grandes entreprises. Aucune association ni aucun ordre professionnel n'encadre le métier. Il est régi par la Commission des normes du travail.

1.5.8 Présence des femmes dans le métier

Quelques femmes pratiquent le métier, mais elles constituent une exception. Il n'existe pourtant pas d'empêchement à leur engagement dans les entreprises.

1.6 Tendances et prospectives

L'évolution du métier s'inscrit dans une perspective d'accroissement de la productivité. Pour diminuer les délais de fabrication, on fait appel aux nouvelles technologies. Ainsi, les entreprises se dotent d'équipement plus performant, notamment de machines-outils à commande numérique, de machines à mesurer tridimensionnelles ou de machines hybrides, pour ne nommer que celles-là. L'ordinateur et les logiciels spécialisés servent d'outils privilégiés pour accélérer la production.

Les outilleuses et les outilleurs devront avoir une formation solide afin d'être en mesure de déterminer les meilleurs outils et les machines les plus performantes pour leurs projets d'outillage. Des connaissances de base en contrôle statistique de qualité leur seront également utiles.

On a tenu à mentionner cependant que les travaux très complexes sur des machines-outils à commande numérique, comportant de trois à cinq axes, sont confiés à des machinistes qui ont l'expérience de ce type d'usinage.

2 ANALYSE DES TÂCHES ET DES OPÉRATIONS

2.1 Définition des termes

Avant de présenter les tâches exécutées par les outilleuses et ouilleurs, il importe de définir les termes employés dans cette partie du rapport. Les définitions suivantes sont extraites du *Guide d'animation d'un atelier d'analyse d'une situation de travail*, de janvier 1993.

Tâches

Les tâches sont des actions qui correspondent aux principales activités à accomplir dans un métier; elles permettent généralement d'illustrer des produits ou des résultats du travail.

Opérations

Les opérations sont des actions qui décrivent les phases de la réalisation d'une tâche; elles sont reliées surtout aux méthodes et aux techniques utilisées ou aux habitudes de travail existantes; elles permettent d'illustrer surtout des processus de travail.

Sous-opérations

Les sous-opérations sont des actions qui décrivent les éléments de réalisation d'une opération; elles correspondent aux sous-étapes des tâches; elles précisent des méthodes et des techniques; elles permettent d'illustrer des détails de travail.

Conditions d'exécution des tâches

Les conditions d'exécution sont des précisions sur le contexte entourant l'exercice d'une tâche. Elles renseignent, entre autres, sur les personnes qui secondent ou supervisent l'exécutant, les références consultées, le matériel utilisé et les dangers ou les facteurs de stress liés à cette tâche.

Critères de performance

Les critères de performance sont des exigences qui permettent de voir si les résultats obtenus d'une tâche sont satisfaisants. Ils correspondent habituellement à des aspects observables essentiels à la réalisation de la tâche.

2.2 Tâches, opérations et sous-opérations

Les tableaux des pages suivantes présentent les tâches exécutées par les outilleuses et les ouilleurs. Celles-ci sont accompagnées de leurs opérations et parfois de leurs sous-opérations. Des renseignements supplémentaires concernant les tâches sont également indiqués à la suite de chacun des tableaux.

Voici la liste de ces tâches.

Tâches exécutées par les outilleuses et les ouilleurs

1. Fabriquer un gabarit.
 2. Fabriquer un calibre de contrôle.
 3. Fabriquer des outils de coupe (spéciaux, de forme et autres).
 4. Usiner des pièces complexes et particulières (incluant la rectification).
 5. Entretenir et réparer l'outillage.
 6. Modifier l'outillage.
 7. Concevoir de l'outillage d'appoint.
-

Tâche 1 : Fabriquer un gabarit

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
1.1 Interpréter les dessins.	1.1.1 Vérifier la clarté des dessins. 1.1.2 Interpréter les dessins d'ensemble et de détail du gabarit. 1.1.3 Interpréter le dessin de la pièce à usiner. 1.1.4 Analyser la faisabilité du gabarit dessiné. 1.1.5 Proposer des correctifs, s'il y a lieu.
1.2 Vérifier les disponibilités.	1.2.1 Prendre connaissance des délais de livraison du produit. 1.2.2 Vérifier la disponibilité du matériel ou l'assurance de livraison de celui-ci. 1.2.3 Vérifier la disponibilité des composants standards. 1.2.4 Établir les besoins et la disponibilité des outils de coupe, des outils de forme et des outils spéciaux. 1.2.5 Vérifier la disponibilité des éléments de quincaillerie. 1.2.6 Vérifier la disponibilité du temps-machine.
1.3 Planifier la fabrication et l'assemblage des composants.	1.3.1 Se référer aux dessins. 1.3.2 Déterminer la séquence des opérations nécessaires pour l'usinage, l'assemblage et les travaux donnés en sous-traitance. 1.3.3 Planifier l'usinage ainsi que le préusinage de composants. 1.3.4 Prévoir les possibilités de sous-traitance. 1.3.5 Vérifier les délais de livraison de la sous-traitance.
1.4 Préparer le matériel.	1.4.1 Réquisitionner le matériel.
1.5 Usiner ou faire usiner les composants.	1.5.1 Suivre la séquence des opérations prédéterminée. 1.5.2 Effectuer un contrôle dimensionnel des composants à chaque opération de la séquence.
1.6 Effectuer le traitement thermique des composants ou transmettre les instructions à cette fin.	1.6.1 Déterminer les besoins concernant les traitements thermiques. 1.6.2 Tremper les composants. 1.6.3 Vérifier la dureté des composants ou l'existence d'un rapport d'inspection (si le traitement est effectué en sous-traitance).

1.7 Rectifier les composants.	1.7.1 Choisir la machine en fonction du besoin. 1.7.2 Vérifier le calibrage des instruments de mesure. 1.7.3 Suivre la séquence des opérations.
1.8 Contrôler la qualité des pièces.	1.8.1 Vérifier le calibrage des instruments de mesure. 1.8.2 Vérifier les dimensions des pièces.
1.9 Effectuer les sous-assemblages.	1.9.1 Effectuer l'assemblage temporaire des pièces. 1.9.2 Vérifier la position des pièces. 1.9.3 Corriger, s'il y a lieu. 1.9.4 Effectuer l'assemblage permanent des pièces. 1.9.5 Effectuer l'usinage de précision.
1.10 Faire l'assemblage final du gabarit.	1.10.1 Effectuer l'assemblage temporaire des composants ou des sous-ensembles. 1.10.2 Vérifier la position des composants ou des sous-ensembles. 1.10.3 Corriger, s'il y a lieu. 1.10.4 Effectuer l'assemblage permanent des composants ou des sous-ensembles. 1.10.5 Effectuer l'usinage final du gabarit.
1.11 Contrôler la qualité du gabarit.	1.11.1 Vérifier le calibrage des instruments de mesure, dont le micromètre, le comparateur optique, etc. 1.11.2 Effectuer la vérification complète du gabarit.
1.12 Essayer le gabarit.	1.12.1 Vérifier la conformité du gabarit avec les exigences de la clientèle. 1.12.2 Vérifier si le gabarit tient bien la pièce. 1.12.3 Vérifier les possibilités d'insertion inversée.
1.13 Faire la mise au point.	1.13.1 Corriger les défauts, s'il y a lieu. 1.13.2 Effectuer l'ajustement final.
1.14 Consigner et acheminer l'information.	1.14.1 Consigner toute modification par rapport aux dessins ou au processus établi. 1.14.2 Signaler tous les problèmes décelés.
1.15 Effectuer le traitement de surface, le cas échéant.	1.15.1 En faire la demande selon les exigences des dessins.
1.16 Livrer le gabarit pour la production.	
1.17 Entretenir l'aire de travail.	1.17.1 Nettoyer et faire l'entretien des machines. 1.17.2 Nettoyer les tables de travail. 1.17.3 Retourner les matériaux non utilisés.

Renseignements supplémentaires

Il existe des gabarits de positionnement, de perçage, d'inspection, de montage, de soudage, d'usinage, etc. Ils peuvent être fabriqués pour des pièces miniatures ou pour des pièces de très grandes dimensions, pouvant atteindre 100 pieds de longueur ou de hauteur.

La séquence des opérations portant sur le contrôle de qualité peut varier selon que l'on fabrique l'outillage pour une clientèle externe ou pour l'entreprise.

Selon le matériau utilisé, les traitements de surface peuvent être effectués lors de la préparation, après les traitements thermiques ou au moment du contrôle de qualité. Plusieurs entreprises donnent ce travail en sous-traitance.

Dans certaines entreprises, l'entretien de l'aire de travail comporte le nettoyage des machines-outils et des opérations de lubrification.

Tâche 2 : Fabriquer un calibre de contrôle

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
2.1 Interpréter les dessins.	2.1.1 Relever les dimensions des pièces. 2.1.2 Interpréter les exigences concernant la finition des pièces.
2.2 Vérifier les disponibilités.	2.2.1 Vérifier la disponibilité du matériel brut. 2.2.2 Vérifier la disponibilité des machines.
2.3 Préparer le matériel.	2.3.1 Découper le matériel. 2.3.2 Effectuer l'ébavurage.
2.4 Planifier la fabrication et l'assemblage, s'il y a lieu, des composants.	2.4.1 Déterminer la séquence des opérations.
2.5 Usiner ou faire usiner les composants.	2.5.1 Suivre la séquence des opérations d'usinage.
2.6 Effectuer le traitement thermique des composants ou transmettre les instructions à cette fin.	2.6.1 Déterminer les besoins concernant les traitements thermiques. 2.6.2 Appliquer les procédés de traitements thermiques ou transmettre les directives à cette fin. 2.6.3 Vérifier la dureté et l'absence de fissures.
2.7 Rectifier les composants.	2.7.1 Sélectionner la machine-outil. 2.7.2 Effectuer les opérations de rectification.
2.8 Contrôler la qualité du calibre.	2.8.1 Vérifier les dimensions. 2.8.2 Envoyer le calibre au service d'inspection.
2.9 Faire la mise au point du calibre de contrôle.	2.9.1 Accepter ou refuser le calibre. 2.9.2 Faire accepter les déviations par une personne responsable.
2.10 Consigner et acheminer l'information.	
2.11 Effectuer le traitement de surface, le cas échéant.	
2.12 Livrer le calibre pour la production.	
2.13 Entretenir l'aire de travail.	

Renseignements supplémentaires

Les personnes débutant dans le métier ne choisissent pas le matériau servant à fabriquer l'outillage. On leur demande de respecter la commande de la clientèle ou de se conformer aux directives. On s'attend à ce que les outilleuses et les ouilleurs d'expérience puissent formuler des suggestions lorsque l'occasion se présente.

Les calibres peuvent comporter des composants multiples. Dans ce cas, on doit exécuter des opérations portant sur l'assemblage et le sous-assemblage. On a tenu à bien distinguer les calibres de grande taille des gabarits.

L'ordre chronologique de certaines opérations, notamment la préparation du matériel et la vérification de la disponibilité des machines peut varier selon les entreprises et les circonstances.

Parmi les calibres à fabriquer, on a mentionné le « entre-n'entre pas », le « entre », le calibre à filet « entre-n'entre pas », le calibre pneumatique, le calibre à effleurement et le calibre à mâchoires réglables.

Tâche 3 : Fabriquer des outils de coupe (spéciaux, de forme et autres)

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
3.1 Interpréter les dessins, s'il y a lieu.	3.1.1 Interpréter les dessins concernant l'outil à fabriquer. 3.1.2 Interpréter les dessins concernant la pièce à fabriquer avec l'outil. 3.1.3 Vérifier la faisabilité des outils dessinés.
3.2 Concevoir l'outil de coupe, s'il y a lieu.	3.2.1 Déterminer les spécifications quant au matériel brut, aux traitements thermiques et aux traitements de surface. 3.2.2 Tracer un croquis.
3.3 Vérifier les disponibilités.	3.3.1 Vérifier la disponibilité de la meule et des outils de coupe. 3.3.2 Vérifier la disponibilité de la machine-outil. 3.3.3 Vérifier la disponibilité du matériel.
3.4 Préparer le matériel.	3.4.1 Commander le matériel, s'il y a lieu.
3.5 Planifier la fabrication.	3.5.1 Établir la séquence des opérations. 3.5.2 Déterminer les surépaisseurs.
3.6 Usiner ou faire usiner l'outil ou ses composants.	3.6.1 Établir les paramètres d'usinage. 3.6.2 Effectuer ou faire effectuer les opérations d'usinage.
3.7 Effectuer le traitement thermique ou transmettre les instructions à cette fin.	3.7.1 Déterminer les spécifications concernant la dureté. 3.7.2 Juger de la pertinence d'effectuer ou de faire effectuer ce travail.
3.8 Rectifier et affûter l'outil.	3.8.1 Amener l'outil à sa dimension finale. 3.8.2 Affûter l'outil.
3.9 Assembler les composants de l'outil.	
3.10 Contrôler la qualité de l'outil.	3.10.1 Effectuer un examen visuel de l'outil. 3.10.2 Effectuer un contrôle à l'aide du comparateur optique.
3.11 Essayer l'outil.	3.11.1 Faire les tests en atelier.
3.12 Faire la mise au point de l'outil.	3.12.1 Apporter les corrections nécessaires.

3.13 Effectuer le traitement de surface, le cas échéant.	3.13.1 Déterminer les spécifications techniques concernant le matériel, son épaisseur et sa dureté.
3.14 Consigner et acheminer l'information.	3.14.1 Communiquer les modifications apportées sur les dessins et les croquis. 3.14.2 S'assurer que l'outil est identifié.
3.15 Livrer l'outil pour la production.	3.15.1 Procéder à la démagnétisation, s'il y a lieu. 3.15.2 S'assurer de la préservation de l'outil (cire, carton, boîtier).
3.16 Entretenir l'aire de travail.	3.16.1 Nettoyer les machines et les instruments. 3.16.2 Ranger les outils et les instruments. 3.16.3 Vérifier l'état de l'équipement. 3.16.4 Faire effectuer l'entretien ou les réparations nécessaires.

Renseignements supplémentaires

Cette tâche peut être exécutée pour une clientèle externe, en vue de productions diverses. On fabrique également ces outils pour une utilisation personnelle. Il arrive que l'on donne cette tâche en sous-traitance.

Tâche 4 : Usiner des pièces complexes et particulières (incluant la rectification)

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
4.1 Interpréter les dessins.	4.1.1 Vérifier la faisabilité des pièces dessinées. 4.1.2 S'assurer de la possibilité d'apporter des modifications, s'il y a lieu.
4.2 Vérifier les disponibilités.	4.2.1 Vérifier la disponibilité de l'outillage et des machines. 4.2.2 Vérifier la disponibilité du matériel.
4.3 Préparer le matériel.	4.3.1 Réquisitionner le matériel.
4.4 Déterminer la séquence des opérations.	4.4.1 Élaborer une gamme d'usinage.
4.5 Effectuer les opérations d'usinage ou les faire effectuer.	
4.6 Effectuer ou faire effectuer le traitement thermique des composants, s'il y a lieu.	4.6.1 Appliquer ou faire appliquer le procédé. 4.6.2 Effectuer un revenu de détente.
4.7 Rectifier les pièces.	4.7.1 Redresser la pièce, si nécessaire. 4.7.2 Choisir la meule. 4.7.3 Vérifier si la pièce doit recevoir un traitement thermique afin d'ajuster les tolérances en conséquence.
4.8 Contrôler la qualité des pièces.	4.8.1 Effectuer un examen visuel. 4.8.2 Vérifier les dimensions et le fini de la pièce. 4.8.3 Vérifier l'interaction des pièces.
4.9 Faire la mise au point, s'il y a lieu.	
4.10 Effectuer le traitement de surface, s'il y a lieu.	
4.11 Consigner et acheminer l'information.	4.11.1 Rédiger un rapport d'inspection. 4.11.2 Proposer des correctifs pour les prochaines productions.
4.12 Entretenir l'aire de travail.	

Renseignements supplémentaires

La complexité des pièces peut se traduire par une géométrie particulière, des tolérances plus serrées, un faible indice d'usinabilité, des opérations multiples ainsi que des procédés différents, incluant la rectification.

Parmi les pièces particulières, on a cité, à titre d'exemples, des prototypes en aérospatiale, la première pièce d'une production, des filières ainsi que des modèles qui peuvent être fabriqués par les outilleuses et les outilleurs.

L'usinage des pièces complexes et particulières peut être effectué avant ou après la trempe. Le travail est délicat et doit être bien fait du premier coup. Aussi consent-on parfois à reporter les échéances de travail. Il arrive que certains travaux d'usinage soient confiés à des machinistes d'expérience, spécialisés dans certains procédés.

Tâche 5 : Entretien et réparer l'outillage

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
5.1 Appliquer la procédure d'entretien planifié.	5.1.1 Prendre connaissance de la procédure. 5.1.2 Appliquer les consignes de sécurité. 5.1.3 Effectuer les vérifications d'usage (état et dimensions de l'outillage). 5.1.4 Apporter les correctifs, s'il y a lieu. 5.1.5 Consigner et acheminer l'information.
5.2 Effectuer un entretien correctif non planifié.	5.2.1 Analyser la situation afin de déterminer le problème. 5.2.2 Interpréter les dessins, selon le cas. 5.2.3 Planifier le travail. 5.2.4 Effectuer la réparation. 5.2.5 Contrôler la qualité du travail. 5.2.6 Faire la mise au point de l'outillage. 5.2.7 Remplir la fiche d'inspection. 5.2.8 Consigner et acheminer l'information.
5.3 Entretien l'aire de travail.	

Renseignements supplémentaires

On s'est entendu pour dire que, dans les entreprises où l'on fabrique de l'outillage destiné à une clientèle, la présente tâche n'a pas sa raison d'être puisque le produit est livré à l'extérieur. L'entretien et la réparation concernent exclusivement l'outillage fabriqué pour utilisation personnelle, à l'intérieur de l'entreprise.

Selon les endroits où se pratique le métier, l'on confie cette tâche aux outilleuses et aux ouilleurs ou à des personnes qui s'occupent du contrôle de la qualité. Il peut même arriver que les responsabilités soient partagées entre les deux types de travailleuses et de travailleurs. Certaines entreprises ont adopté une formule de contrôle statistique de la qualité. Quelle que soit la formule choisie, les outilleuses et les ouilleurs se doivent d'assurer un suivi du rendement de l'outillage, soit par une méthode prédictive, soit par des vérifications visuelles effectuées à des périodes prédéterminées.

L'affûtage, le remplacement de composants, la rectification, la préparation de surfaces pour la métallisation et le calibrage constituent les principales activités d'entretien et de réparation.

De l'avis de l'ensemble des participants, la tâche est des plus importantes, car l'entretien de l'outillage permet de faire des économies très appréciables.

Tâche 6 : Modifier l'outillage

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
6.1 Apporter une modification à partir d'une mise à jour d'un dessin.	6.1.1 Voir la marche à suivre décrite dans la tâche 1 <i>Fabriquer un gabarit.</i>
6.2 Concevoir une modification.	6.2.1 Voir la marche à suivre décrite dans la tâche 7 <i>Concevoir de l'outillage d'appoint.</i>

Renseignements supplémentaires

La modification d'outillage est exécutée dans l'entreprise ou donnée en sous-traitance. Il semble que la complexité de l'outillage influe sur ce choix. Les outilleuses et les ouilleurs sont appelés à effectuer des modifications à partir de dessins techniques ou à les concevoir.

Tâche 7 : Concevoir de l'outillage d'appoint

OPÉRATIONS	SOUS-OPÉRATIONS
7.1 Analyser les besoins.	7.1.1 Vérifier l'existence de composants pré-usinés dans les catalogues.
7.2 Déterminer les spécifications.	7.2.1 Communiquer les bonnes consignes au ou à la machiniste qui doit fabriquer l'outil.
7.3 Tracer un croquis.	
7.4 Établir une méthode de travail.	
7.5 Consigner et acheminer l'information.	7.5.1 Répertorier et identifier l'outillage. 7.5.2 Préciser le numéro des pièces, leur emplacement et les spécifications. 7.5.3 Consigner ces renseignements qui pourront servir pour d'autres fabrications.

Renseignements supplémentaires

Par outillage d'appoint, on entend, notamment, des gabarits fabriqués pour des besoins ponctuels, des petits outils pour effectuer des réparations particulières, de l'outillage pour répondre à des situations d'urgence ou à des commandes spéciales, etc.

2.3 Importance relative des tâches

Le tableau suivant indique le pourcentage de temps consacré à chacune des tâches, son niveau de difficulté et les conséquences de la tâche sur les résultats de l'entreprise. L'ensemble de ces données permet de relativiser l'importance de chaque tâche.

Le temps accordé aux tâches est estimé sur une année entière. Différents critères permettent de juger du degré de difficulté d'une tâche : la somme des savoirs nécessaires à son exécution, son degré de précision, les dangers liés à son exécution, le niveau de responsabilité exigé, la complexité des décisions et des problèmes éprouvés. Les conséquences sur les résultats sont liées au coût associé à une exécution incorrecte d'une tâche, soit pour l'entreprise elle-même, soit pour la clientèle, ainsi qu'à la santé et à la sécurité de la travailleuse ou du travailleur.

Les cotes et les pourcentages indiqués ont été obtenus en calculant la moyenne des nombres fournis par les spécialistes du métier. Ils figurent à titre indicatif et ne doivent pas servir de référence officielle pour le métier.

TÂCHES	TEMPS CONSACRÉ (%) ¹	DEGRÉ DE DIFFICULTÉ (1 à 5) ²	CONSÉQUENCES SUR LES RÉSULTATS (1 à 5) ³
1 Fabriquer un gabarit.	31,7	3,3	4
2 Fabriquer un calibre de contrôle.	6,7	3,3	3,1
3 Fabriquer des outils de coupe (spéciaux, de forme et autres).	9,5	4	3,8
4 Usiner des pièces complexes et particulières (incluant la rectification).	16,4	4,5	3,9
5 Entretenir et réparer l'outillage.	19,2	2,2	3
6 Modifier l'outillage	8,5	3,2	3,4
7 Concevoir de l'outillage d'appoint.	8	3,2	2,9

Légende :

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 Temps consacré : | Le total des pourcentages est égal à 100. |
| 2 Degré de difficulté : | « 1 » indique la tâche la moins difficile à exécuter;
« 5 » indique la tâche la plus difficile à exécuter. |
| 3 Conséquences sur les résultats : | « 1 » indique un effet peu important;
« 5 » indique un effet très important. |

2.4 Processus général de travail

L'énoncé des tâches, des opérations et des sous-opérations exécutées par les outilleuses et ouilleurs a permis aux participants de déterminer un processus général de travail pour l'exercice de ces tâches. Ce processus est le suivant :

1. Prendre connaissance des directives ou de la documentation technique, selon le cas.
2. Planifier son travail.
3. Préparer le matériel.
4. Exécuter les travaux.
5. Vérifier les dimensions, les positions, les formes et les jeux.
6. Effectuer les ajustements et la finition.
7. Ranger et nettoyer.

2.5 Conditions d'exécution des tâches et critères de performance

Les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont précisé les conditions d'exécution pour chacune des tâches retenues pour le métier d'outilleuse ou d'ouilleur. Ils ont déterminé des critères qui permettent de qualifier les résultats attendus dans l'exécution de ces tâches et ils ont indiqué des connaissances, des habiletés, des perceptions, des attitudes et des comportements nécessaires à cette fin. C'est ce dont font état les tableaux des pages suivantes.

Tâche 1 : Fabriquer un gabarit

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<p>La personne accomplit son travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - seule ou en équipe; - sous supervision; - avec d'autres, notamment des ingénieures ou des ingénieurs. <p>Facteurs de stress</p> <ul style="list-style-type: none"> - les délais de livraison; - la complexité des tâches; - les pressions exercées par la ou le responsable de la supervision. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> - les dangers sont omniprésents. <p>Documentation technique</p> <ul style="list-style-type: none"> - le <i>Machinery's Handbook</i>; - les tableaux de mesures d'ajustements mécaniques; - les normes de l'ACNOR. <p>Matériel et équipement</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'ensemble des machines-outils; - une calculatrice. 	<p>Quant au résultat</p> <ul style="list-style-type: none"> - la conformité du gabarit avec les exigences de la clientèle, tant du point de vue de la fabrication que du fonctionnement; - le respect des tolérances; - le respect des délais de livraison; - l'exécution du travail dans un laps de temps raisonnable. <p>Quant au processus de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - le respect de la séquence des opérations; - la résolution des problèmes. <p>Quant aux connaissances et aux habiletés</p> <ul style="list-style-type: none"> - la compréhension de la conception du gabarit; - l'application appropriée des techniques. <p>Quant à l'utilisation des perceptions</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'acuité visuelle. <p>Quant aux attitudes et aux comportements</p> <ul style="list-style-type: none"> - la minutie et la précision; - la fierté et la satisfaction du travail bien accompli.

Tâche 2 : Fabriquer un calibre de contrôle

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<p>La personne accomplit son travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - seule; - en équipe, lorsque les délais de livraison sont serrés; - sous supervision légère; - avec d'autres, comme les sous-traitantes et les sous-traitants. <p>Facteurs de stress</p> <ul style="list-style-type: none"> - les exigences relatives à la finition du calibre; - les délais de livraison. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> - les objets en mouvement; - la présence de copeaux; - l'utilisation de la meule; - la présence de poussières; - les arêtes vives. <p>Documentation technique</p> <ul style="list-style-type: none"> - les dessins techniques; - les devis; - les procédures de travail. <p>Matériel et équipement</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'acier; - du carbone. 	<p>Quant au résultat</p> <ul style="list-style-type: none"> - la conformité avec les spécifications du traitement thermique; - la conformité avec les normes relatives à la rectification; - la préservation de l'intégrité du fini de surface dans la rectification; - la conformité du calibre avec les autres exigences de qualité. <p>Quant au processus de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - le respect du temps alloué; - l'atteinte de la qualité recherchée obtenue du premier coup. <p>Quant aux connaissances et aux habiletés</p> <ul style="list-style-type: none"> - la reconnaissance du phénomène de déformation; - une bonne connaissance des effets des traitements thermiques. <p>Quant à l'utilisation des perceptions</p> <ul style="list-style-type: none"> - la finesse du toucher, afin de sentir les vibrations; - l'acuité visuelle, pour la finition de surface. <p>Quant aux attitudes et aux comportements</p> <ul style="list-style-type: none"> - un travail soigné; - la fierté du travail bien accompli.

Tâche 3 : Fabriquer des outils de coupe (spéciaux, de forme et autres)

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<p>La personne accomplit son travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - seule; - sans supervision. <p>Facteurs de stress</p> <ul style="list-style-type: none"> - les délais de livraison; - les tolérances serrées; - l'erreur non tolérée. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> - les coupures; - la présence de poussières toxiques. <p>Documentation technique</p> <ul style="list-style-type: none"> - le <i>Machinery's Handbook</i>; - les recommandations du fabricant. <p>Matériel et équipement</p> <ul style="list-style-type: none"> - la rectifieuse; - la meule; - la machine à électroérosion; - de l'acier rapide; - du carbure, etc. 	<p>Quant au résultat</p> <ul style="list-style-type: none"> - la conformité des dimensions avec les exigences des dessins techniques; - un examen visuel concluant; - le bon fonctionnement de l'outil. <p>Quant au processus de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - le respect du temps alloué pour la fabrication de l'outil; - la conformité avec les exigences obtenue du premier coup. <p>Quant aux connaissances et aux habiletés</p> <ul style="list-style-type: none"> - la conformité des angles de coupe et de dégagement avec les exigences; - la reconnaissance des angles positifs et négatifs; - l'application correcte des connaissances en géométrie. <p>Quant à l'utilisation des perceptions</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'acuité auditive; - l'acuité visuelle; - la finesse du toucher. <p>Quant aux attitudes et aux comportements</p> <ul style="list-style-type: none"> - la minutie.

Tâche 4 : Usiner des pièces complexes et particulières (incluant la rectification)

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<p>La personne accomplit son travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - seule; - sans supervision; - avec d'autres, pour les traitements thermiques. <p>Facteurs de stress</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'erreur non tolérée; - les échéanciers; - le coût de l'outillage. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> - la vitesse d'exécution des travaux. <p>Documentation technique</p> <ul style="list-style-type: none"> - le <i>Machinery's Handbook</i>; - les spécifications techniques concernant le matériel. <p>Matériel et équipement</p> <ul style="list-style-type: none"> - des aciers A2, D2, O1, P20, M4 et H13; - l'outillage et l'équipement qui conviennent au matériel et au résultat escompté. 	<p>Quant au résultat</p> <ul style="list-style-type: none"> - le respect des tolérances; - la conformité du fini de surface avec les exigences; - la recherche de simplicité dans l'exécution. <p>Quant au processus de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - le respect des délais de livraison; - le travail ordonné; - la consignation des étapes de fabrication en vue d'une utilisation ultérieure. <p>Quant à l'utilisation des perceptions</p> <ul style="list-style-type: none"> - la finesse du toucher; - l'acuité visuelle. <p>Quant aux attitudes et aux comportements</p> <ul style="list-style-type: none"> - la fierté du travail bien accompli.

Tâche 5 : Entretien et réparer l'outillage

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<p>La personne accomplit son travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - seule, dans 60 p. 100 des cas; - en équipe, dans 30 p. 100 des cas; - sous supervision indirecte; - avec d'autres, dans 10 p. 100 des cas. <p>Facteurs de stress</p> <ul style="list-style-type: none"> - les délais de livraison; - les exigences à atteindre quant aux résultats. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> - les sources d'énergie diversifiées; - l'utilisation des machines-outils; - les dangers de chute. <p>Documentation technique</p> <ul style="list-style-type: none"> - le <i>Machinery's Handbook</i>; - les dessins techniques; - les devis; - l'historique des outils et des gabarits. <p>Matériel et équipement</p> <ul style="list-style-type: none"> - les outils manuels de base; - les machines-outils appropriées au travail; - les instruments de mesure. 	<p>Quant au résultat</p> <ul style="list-style-type: none"> - le bon fonctionnement de l'outillage; - la reproductivité de l'outillage - la qualité de la finition; - la satisfaction de la clientèle. <p>Quant au processus de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - le respect du temps alloué pour les travaux; - le respect des méthodes de travail. <p>Quant aux connaissances et aux habiletés</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'utilisation appropriée de l'équipement. <p>Quant à l'utilisation des perceptions</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'acuité visuelle; - la finesse du toucher.

Tâche 6 : Modifier l'outillage

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<p>La personne accomplit son travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - seule, dans 60 p. 100 des cas; - en équipe, dans 30 p. 100 des cas; - sous supervision indirecte; - avec d'autres, dans 10 p. 100 des cas. <p>Facteurs de stress</p> <ul style="list-style-type: none"> - les délais de livraison. <p>Documentation technique</p> <ul style="list-style-type: none"> - les dessins techniques; - les devis; - l'historique de l'outillage. <p>Matériel et équipement</p> <ul style="list-style-type: none"> - les outils manuels de base; - les machines-outils appropriées au travail; - les instruments de mesure. 	<p>Quant au résultat</p> <ul style="list-style-type: none"> - le bon fonctionnement de l'outillage; - la recherche de simplicité dans l'exécution. <p>Quant au processus de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - la rapidité d'exécution. <p>Quant aux attitudes et aux comportements</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'esprit logique.

Tâche 7 : Concevoir de l'outillage d'appoint

CONDITIONS D'EXÉCUTION	CRITÈRES DE PERFORMANCE
<p>La personne accomplit son travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - seule; - sans supervision; - avec d'autres, pour l'achat de composants préfabriqués. <p>Facteurs de stress</p> <ul style="list-style-type: none"> - les échéanciers. <p>Dangers liés à la santé et à la sécurité</p> <ul style="list-style-type: none"> - le stress lié aux échéanciers. <p>Documentation technique</p> <ul style="list-style-type: none"> - les croquis d'atelier. 	<p>Quant au résultat</p> <ul style="list-style-type: none"> - le bon fonctionnement de l'outillage; - la recherche de simplicité dans l'exécution. <p>Quant au processus de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - la rapidité d'exécution. <p>Quant aux attitudes et aux comportements</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'esprit logique.

3 HABILITÉS ET COMPORTEMENTS TRANSFÉRABLES

Le métier d'outilleuse ou d'ouvrier est une spécialité des techniques d'usinage.

Une analyse antérieure, portant sur la situation de travail des machinistes, avait permis de repérer un certain nombre d'habiletés cognitives, psychomotrices et perceptives. Elle avait aussi permis de dégager des attitudes, des qualités et des comportements essentiels à l'exercice de ce métier.

Comme les outilleuses et les ouvriers ont déjà reçu une formation préalable de machiniste, il importait de bien faire ressortir les habiletés, les attitudes et les comportements qui se rapportent au travail qui leur est propre. Au cours de la présente analyse de situation de travail, on a donc établi un parallèle entre les deux métiers sur ces points.

Les pages suivantes présentent, au moyen de tableaux, les résultats de cette étude comparative.

3.1 Connaissances

Dans un premier tableau sont présentées, en parallèle, les connaissances jugées indispensables à l'exécution des tâches des machinistes et de celles des outilleuses et des ouvriers.

CONNAISSANCES NÉCESSAIRES POUR LE MÉTIER DE MACHINISTE	CONNAISSANCES NÉCESSAIRES POUR LE MÉTIER D'OUTILLEUSE OU D'OUTILLEUR
<p>1. Lecture et interprétation de plans</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>dessins de détail simples et complexes;</i> - <i>devis;</i> - <i>vues, coupes, projections, symboles, etc.;</i> - <i>cartouche, annotations, spécifications, conventions, tolérances géométriques et ajustements;</i> - <i>renseignements concernant les finis de surface et les organes de liaison;</i> - <i>situer et visualiser une pièce à usiner sur un dessin d'ensemble;</i> - <i>interpréter des cotations fonctionnelles;</i> - <i>normes américaines et européennes;</i> - <i>production de croquis.</i> 	<p>1. Lecture et interprétation de plans</p> <p>Les mêmes connaissances sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouvrier, mais l'on devrait renforcer celles qui portent sur les tolérances géométriques.</p> <p>Parmi les connaissances supplémentaires, on a mentionné :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les classes de précision; - des notions concernant les dessins aéronautiques; - des notions sur les schémas hydrauliques et pneumatiques, ces connaissances étant utiles lorsque les montages et les gabarits sont activés par des mécanismes hydrauliques et pneumatiques, lorsque l'on immobilise des pièces et pour remplacer la force physique des outilleuses et des ouvriers; - l'interprétation de dessins d'assemblage, notamment les dessins de gabarits. <p>Les participants à l'atelier ont également signalé que la lecture de dessins peut se faire directement à l'ordinateur, si l'on dispose de logiciels spécialisés. Les personnes ayant reçu une formation dans ce domaine peuvent recourir au dessin assisté par ordinateur pour obtenir des programmations de façon automatique.</p>
<p>2. Mathématiques appliquées</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Problèmes et calculs relatifs aux paramètres d'usinage;</i> - <i>Connaissances de base concernant les nombres entiers, les fractions, les pourcentages;</i> - <i>Calculs de dimensions, de surfaces, de proportions;</i> - <i>Problèmes concernant les angles et les triangles rectangles;</i> - <i>Lois des sinus, cosinus, tangentes et théorème de Pythagore;</i> - <i>Utilisation de tables d'équivalences;</i> - <i>Utilisation et transformation de formules mathématiques;</i> - <i>Systèmes de mesure international et impérial;</i> - <i>Utilisation d'une calculatrice scientifique.</i> 	<p>2. Mathématiques appliquées</p> <p>Les mêmes connaissances sont nécessaires pour le travail d'outilleuse et d'ouvrier, mais les participants ont demandé qu'elles soient renforcées de façon générale.</p> <p>On a indiqué, de plus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les calculs portant sur la puissance et l'effort de coupe; - les calculs portant sur la force et la pression; - des apprentissages concernant le contrôle statistique de qualité. <p>Il importe d'amener les élèves à utiliser régulièrement le <i>Machinery's Handbook</i>.</p>

CONNAISSANCES NÉCESSAIRES POUR LE MÉTIER DE MACHINISTE	CONNAISSANCES NÉCESSAIRES POUR LE MÉTIER D'OUTILLEUSE OU D'OUTILLEUR
<p>3. Mathématiques liées à l'usinage sur machines-outils à commande numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Calculs de cotes manquantes et de cotes moyennes;</i> - <i>Valeurs d'écart et de tolérances;</i> - <i>Analyse de configuration géométrique de pièces à usiner sur MOCN;</i> - <i>Calculs de coordonnées rectangulaires et polaires nécessités par la programmation de MOCN (points d'intersection, de raccordement et de tangence, centres d'arcs de cercles).</i> 	<p>3. Mathématiques liées à l'usinage sur machines-outils à commande numérique</p> <p>Les mêmes connaissances sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouvrier.</p>
<p>4. Matériaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Nommer et reconnaître les matériaux usinables;</i> - <i>Codes de désignation et grades;</i> - <i>Caractéristiques, propriétés, comportements, indice d'usinabilité, composants chimiques, etc.;</i> - <i>Repérage et interprétation de l'information contenue dans les tableaux;</i> - <i>Formes de matières brutes;</i> - <i>Dangers liés à certains matériaux;</i> - <i>Sélection de matériaux en vue d'un travail;</i> - <i>Principes de base seulement concernant les traitements thermiques.</i> 	<p>4. Matériaux et procédés</p> <p>Les outilleuses et les ouvriers doivent de plus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>acquérir des notions de métallurgie et de soudage pour déterminer les paramètres d'usinage ou choisir le matériau au moment des réparations;</i> - <i>effectuer des traitements thermiques;</i> - <i>connaître les propriétés mécaniques des matériaux, leurs comportements et savoir comment les travailler;</i> - <i>acquérir des notions concernant les traitements de surface, comme la nitruration ionique, le malonite, le flash chrome.</i> <p>Parmi les matériaux utilisés en outillage, on a mentionné les polymères, la fibre de verre, la résine de synthèse, la fibre de carbone, le carbure, les matériaux composites et le plasma.</p>
<p>5. Terminologie technique</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Connaissances des termes propres aux dessins, aux tableaux, à la documentation technique, aux gammes d'usinage, aux consignes, aux directives, etc.;</i> - <i>Rédaction de rapports et inscription d'information aux fiches techniques;</i> - <i>Anglais et français.</i> 	<p>5. Terminologie technique</p> <p>Les connaissances demeurent les mêmes, sauf que l'on devra insister sur la terminologie anglaise.</p>

CONNAISSANCES NÉCESSAIRES POUR LE MÉTIER DE MACHINISTE	CONNAISSANCES NÉCESSAIRES POUR LE MÉTIER D'OUTILLEUSE OU D'OUTILLEUR
<p>6. Normes et règlements</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normes ISO; - Règles de santé et de sécurité au travail. 	<p>6. Normes et règlements</p> <p>Les mêmes connaissances sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouvrier.</p> <p>On devrait faire connaître aux élèves l'existence de normes militaires dans le domaine de l'aérospatiale. La fabrication de pièces complexes et particulières peut nécessiter l'application de telles normes.</p>
<p>7. Nouvelles organisations du travail</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amélioration continue; - Gestion participative; - Outils de gestion comme Kaisen, juste-à-temps, Kanban, etc. 	<p>7. Nouvelles organisations du travail</p> <p>Les mêmes connaissances sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouvrier.</p> <p>Les techniques de résolution de problèmes se révèlent indispensables pour exercer le métier.</p>
<p>8. Équipement de manutention</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principes de base seulement; - Renseignements sur les principaux équipements et les principales techniques. 	<p>8. Équipement de manutention</p> <p>Les mêmes connaissances sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouvrier. On se limitera aux notions essentielles, réservant la formation spécialisée aux entreprises en cause.</p>
<p>9. Organes de machines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Éléments filetés et non filetés, poulies, engrenages, crémaillère, vilebrequin, came; - Compréhension de la logique mécanique et des principes sous-jacents à la transmission de mouvement. 	<p>9. Organes de machines</p> <p>Les mêmes connaissances sont nécessaires au travail d'outilleuse ou d'ouvrier.</p> <p>Les principes mécaniques liés à la transmission de mouvement peuvent être d'ordre pneumatique, hydraulique, électromécanique et électropneumatique. Des automates programmables peuvent être utilisés dans les entreprises, notamment pour l'assemblage.</p>

3.2 Habiletés

Le second tableau présente, toujours en parallèle, les habiletés jugées indispensables à l'exécution des tâches des machinistes et de celles des outilleuses et des outilleurs.

HABILETÉS NÉCESSAIRES POUR LE MÉTIER DE MACHINISTE	HABILETÉS NÉCESSAIRES POUR LE MÉTIER D'OUTILLEUSE OU D'OUTILLEUR
<p>1. Méthodes de montage</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Sur tour, en étau, entre pointes, en lunette, en mâchoire molle, sur plateau, sur gabarit, sous vide pneumatique, à l'état mort, sur mandrin;</i> - <i>Techniques d'ablocage hydraulique et sur table magnétique.</i> 	<p>1. Méthodes de montage</p> <p>Les mêmes habiletés sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouvrier.</p> <p>On a demandé d'ajouter aux apprentissages les techniques d'ablocage pneumatique et d'insister sur l'incidence de la rigidité des montages par rapport aux types d'usinage effectués. Le montage doit être effectué de façon à éviter de déformer les pièces. Il arrive que les outils sont usinés en tenant compte de la façon de monter les pièces à usiner sur les machines.</p>
<p>2. Utilisation de procédés d'usinage conventionnel</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Principes sous-jacents;</i> - <i>Tournage cylindrique extérieur et intérieur;</i> - <i>Usinage parallèle et perpendiculaire sur fraiseuse;</i> - <i>Filetage au tour;</i> - <i>Perçage et alésage sur fraiseuse;</i> - <i>Rectification plane;</i> - <i>Usinage angulaire et circulaire sur fraiseuse;</i> - <i>Tournage complexe;</i> - <i>Fraisage complexe.</i> 	<p>2. Utilisation de procédés d'usinage conventionnel</p> <p>Les mêmes procédés sont utilisés en outillage.</p> <p>Il faut cependant ajouter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la rectification cylindrique; - la rectification d'outils de coupe et de forme; - l'utilisation de la machine à roder; - l'utilisation des accessoires de machines-outils.
<p>3. Utilisation de procédés d'usinage sur machines-outils à commande numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Usinage de pièces simples au tour à commande numérique;</i> - <i>Usinage de pièces simples au centre d'usinage</i> 	<p>3. Utilisation de procédés d'usinage sur machines-outils à commande numérique</p> <p>Les mêmes procédés sont utilisés en outillage.</p> <p>On devra accorder le temps nécessaire pour l'apprentissage pratique sur les machines à électroérosion.</p>

<p>4. Programmation informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmation simple ne dépassant pas deux axes; - Programmation manuelle au tour à commande numérique; - Programmation manuelle au centre d'usinage; - Rédaction, édition et validation de programmes. 	<p>4. Programmation informatique</p> <p>Les mêmes habiletés sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouilleur. On a tenu à rappeler qu'il s'agit de programmation simple ne dépassant pas deux axes.</p>
<p>5. Prise de mesures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Systèmes international et impérial; - Instruments de mesure gradués : règles, pieds à coulisse, micromètres, indicateurs à cadran, palpeurs, rapporteurs d'angles, jauges d'alésage, etc.; - Instruments de mesure non gradués : compas, équerre, trusquin, jauge télescopique, etc.; - Accessoires de vérification : barre de sinus, table de sinus, marbres, équerre de montage, parallèles, vérin, bloc en V, piges, billes, etc.; - Appareils de vérification : comparateur optique, duromètre, rugosimètre et instruments de mesure numériques; - Machine à mesurer tridimensionnelle; - Réglage et utilisation d'instruments de précision; - Lectures et interprétation des lectures; - Mesures de grande précision. 	<p>5. Prise de mesures</p> <p>Les mêmes habiletés sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouilleur.</p> <p>Les élèves devraient apprendre à différencier les mesures américaines des systèmes international et impérial. Un renforcement des habiletés à utiliser les instruments comme la machine à mesurer tridimensionnelle et à en reconnaître le langage a été demandé.</p>
<p>6. Installation d'outils de coupe et huiles</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nouvelles technologies de coupe et nouveaux outils; - Rapport entre le grade de l'outil et le matériau à usiner; - Positionnement et fixation en tenant compte de la forme et des angles de dégagement; - Huiles ordinaires et huiles de coupe; - Grades, caractéristiques et utilisations; - Entreposage et élimination. 	<p>6. Installation d'outils de coupe</p> <p>Les mêmes habiletés sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouilleur.</p>
<p>7. Élaboration de gammes d'usinage</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse de procédés et d'opérations; - Ordonnancement d'opérations dans une séquence; - Planification et organisation du travail. 	<p>7. Élaboration de gammes d'usinage</p> <p>Les mêmes habiletés sont nécessaires pour faire le travail d'outilleuse ou d'ouilleur.</p>

<p>8. Travaux d'atelier</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ébavurage, sablage, polissage, sciage, perçage, affûtage, alésage, chambrage, chanfreinage, taraudage, lamage, brochage; - Contrôle de qualité; - Entretien courant des machines, des accessoires et des outils. 	<p>8. Travaux d'atelier</p> <p>Les mêmes habiletés sont nécessaires pour faire le travail d'outilieuse ou d'ouvrier.</p>
<p>9. Communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - Communication avec collègues, supérieurs et supérieures. - Travail en équipe multidisciplinaire. - Résolution de problèmes. 	<p>9. Communication</p> <p>Les mêmes habiletés sont nécessaires pour faire le travail d'outilieuse ou d'ouvrier.</p>

3.3 Attitudes, aptitudes ou qualités

Ensemble, les participants à l'atelier d'analyse de situation de travail ont relevé dix-huit attitudes, aptitudes ou qualités recherchées chez l'outilleuse ou l'ouvrier. Individuellement, ils ont ensuite déterminé les dix qui, parmi celles-ci, leur semblaient les plus importantes, puis ils ont attribué à chacune de ces dernières une note allant de 10 à 1 pour les classer, selon leur perception personnelle, en ordre d'importance décroissant. Le tableau suivant présente, en pourcentage, les résultats globaux de ce classement.

ATTITUDES, APTITUDES OU QUALITÉS	PONDÉRATION (%)
1. Sens de la mécanique	14
2. Débrouillardise	9
3. Esprit logique	8
4. Minutie	8
5. Ingéniosité	8
6. Curiosité	8
7. Visualisation tridimensionnelle	7
8. Patience	5
9. Communication	5
10. Persévérance	4
11. Esprit d'équipe	4
12. Fierté de ce que l'on accomplit	4
13. Amour du métier	4
14. Attention et concentration	3
15. Mémoire	3
16. Ponctualité	3
17. Ordre	3
18. Capacité d'abstraction	moins de 1

3.4 Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives considérées comme souhaitables sont présentées dans le tableau suivant, sans ordre particulier.

HABILETÉS PERCEPTIVES

1. La perception spatiale ou la capacité de visualiser un objet dans l'espace.

2. L'acuité visuelle :

- parce que la précision est primordiale dans le métier;
- pour observer les détails;
- parce que la perception des couleurs est indispensable.

3. L'acuité auditive :

- pour percevoir les défauts de fonctionnement des machines;
- pour entendre les vibrations produites par les machines.

4. La finesse du toucher :

- pour évaluer la qualité des finis de surface;
- pour sentir les vibrations produites par les machines.

5. La finesse de l'odorat :

- pour reconnaître les huiles de coupe contaminées;
 - pour détecter des problèmes de fonctionnement des machines.
-

4 SUGGESTIONS RELATIVES À LA FORMATION

Au cours de l'atelier d'analyse de situation de travail, les spécialistes du métier ont formulé un certain nombre de suggestions concernant la formation. Elles sont reproduites ci-dessous, sans ordre particulier.

Plusieurs suggestions ont d'abord été formulées concernant les stages en entreprise :

- Afin de permettre aux élèves d'aborder l'ensemble des tâches spécialisées en outillage, il a été suggéré d'offrir la formule d'alternance travail-études, même si cela augmente la durée de la formation. De l'avis des participants, les élèves devraient se voir offrir le choix entre cette formule et la tenue d'un stage ordinaire.
- Les stages devraient être organisés de façon à permettre plusieurs séjours en entreprise plutôt qu'un seul. On pourrait encourager les stagiaires à séjourner dans des entreprises différentes.
- Les séjours en entreprise devraient être rémunérés, car les stagiaires, forts d'une formation préalable en usinage, sont fonctionnels au sein de l'entreprise.
- La durée des stages devrait être augmentée.

Certains sont d'avis que la durée de la formation devrait être elle aussi augmentée afin de permettre aux élèves d'acquérir toutes les connaissances et habiletés exigées pour l'exercice du métier.

On a fait valoir la possibilité d'offrir, en premier lieu, une formation commune en usinage-outillage. Par la suite, les élèves pourraient choisir une spécialité parmi les suivantes : le modelage, le matriçage ou la fabrication de moules. Les avis sont partagés à ce sujet. On a dit craindre qu'un tel tronc commun contribue à former des travailleuses et des travailleurs trop généralistes. On a également fait une mise en garde contre le danger d'allonger la formation indûment.

ANNEXES

TABLEAU DES TÂCHES ET DES OPÉRATIONS

Tâches	Opérations					
1 Fabriquer un gabarit.	1.1 Interpréter les dessins.	1.2 Vérifier les disponibilités.	1.3 Planifier la fabrication et l'assemblage des composants.	1.4 Préparer le matériel.	1.5 Usiner ou faire usiner les composants.	1.6 Effectuer le traitement thermique des composants ou transmettre les instructions à cette fin.
	1.7 Rectifier les composants.	1.8 Contrôler la qualité des pièces.	1.9 Effectuer les sous-assemblages.	1.10 Faire l'assemblage final du gabarit.	1.11 Contrôler la qualité du gabarit.	1.12 Essayer le gabarit.
	1.13 Faire la mise au point.	1.14 Consigner et acheminer l'information.	1.15 Effectuer le traitement de surface, le cas échéant.	1.16 Livrer le gabarit pour la production.	1.17 Entretenir l'aire de travail.	
2 Fabriquer un calibre de contrôle.	2.1 Interpréter les dessins.	2.2 Vérifier les disponibilités.	2.3 Préparer le matériel.	2.4 Planifier la fabrication et l'assemblage, s'il y a lieu, des composants.	2.5 Usiner ou faire usiner les composants.	2.6 Effectuer le traitement thermique des composants ou transmettre les instructions à cette fin.
	2.7 Rectifier les composants.	2.8 Contrôler la qualité du calibre.	2.9 Faire la mise au point du calibre de contrôle.	2.10 Consigner et acheminer l'information.	2.11 Effectuer le traitement de surface, le cas échéant.	2.12 Livrer le calibre pour la production.
	2.13 Entretenir l'aire de travail.					

3 Fabriquer des outils de coupe (spéciaux, de forme et autres).	3.1 Interpréter les dessins, s'il y a lieu.	3.2 Concevoir l'outil de coupe, s'il y a lieu.	3.3 Vérifier les disponibilités.	3.4 Préparer le matériel.	3.5 Planifier la fabrication.	3.6 Usiner ou faire usiner l'outil ou ses composants.
	3.7 Effectuer le traitement thermique des composants ou transmettre les instructions à cette fin.	3.8 Rectifier et affûter l'outil.	3.9 Assembler les composants de l'outil.	3.10 Contrôler la qualité de l'outil.	3.11 Essayer l'outil.	3.12 Faire la mise au point de l'outil.
	3.13 Effectuer le traitement de surface, le cas échéant.	3.14 Consigner et acheminer l'information.	3.15 Livrer l'outil pour la production.	3.16 Entretenir l'aire de travail.		

4 Usiner des pièces complexes et particulières (incluant la rectification).	4.1 Interpréter les dessins.	4.2 Vérifier les disponibilités.	4.3 Préparer le matériel.	4.4 Déterminer la séquence des opérations.	4.5 Effectuer les opérations d'usinage ou les faire effectuer.	4.6 Effectuer ou faire effectuer le traitement thermique des composants, s'il y a lieu.
	4.7 Rectifier les pièces.	4.8 Contrôler la qualité des pièces.	4.9 Faire la mise au point, s'il y a lieu.	4.10 Effectuer le traitement de surface, s'il y a lieu.	4.11 Consigner et acheminer l'information.	4.12 Entretenir l'aire de travail.

5	Entretien et réparer l'outillage.	5.1 Appliquer la procédure d'entretien planifié.	5.2 Effectuer un entretien correctif non planifié.	5.3 Entretien l'aire de travail.
----------	--	--	--	----------------------------------

6	Modifier l'outillage.	6.1 Apporter une modification à partir d'une mise à jour d'un dessin.	6.2 Concevoir une modification.
----------	------------------------------	---	---------------------------------

7	Concevoir de l'outillage d'appoint.	7.1 Analyser les besoins.	7.2 Déterminer les spécifications.	7.3 Tracer un croquis.	7.4 Établir une méthode de travail.	7.5 Consigner et acheminer l'information.
----------	--	---------------------------	------------------------------------	------------------------	-------------------------------------	---

GRILLE DE SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

Cette section sera disponible sous peu.

Éducation

Québec 