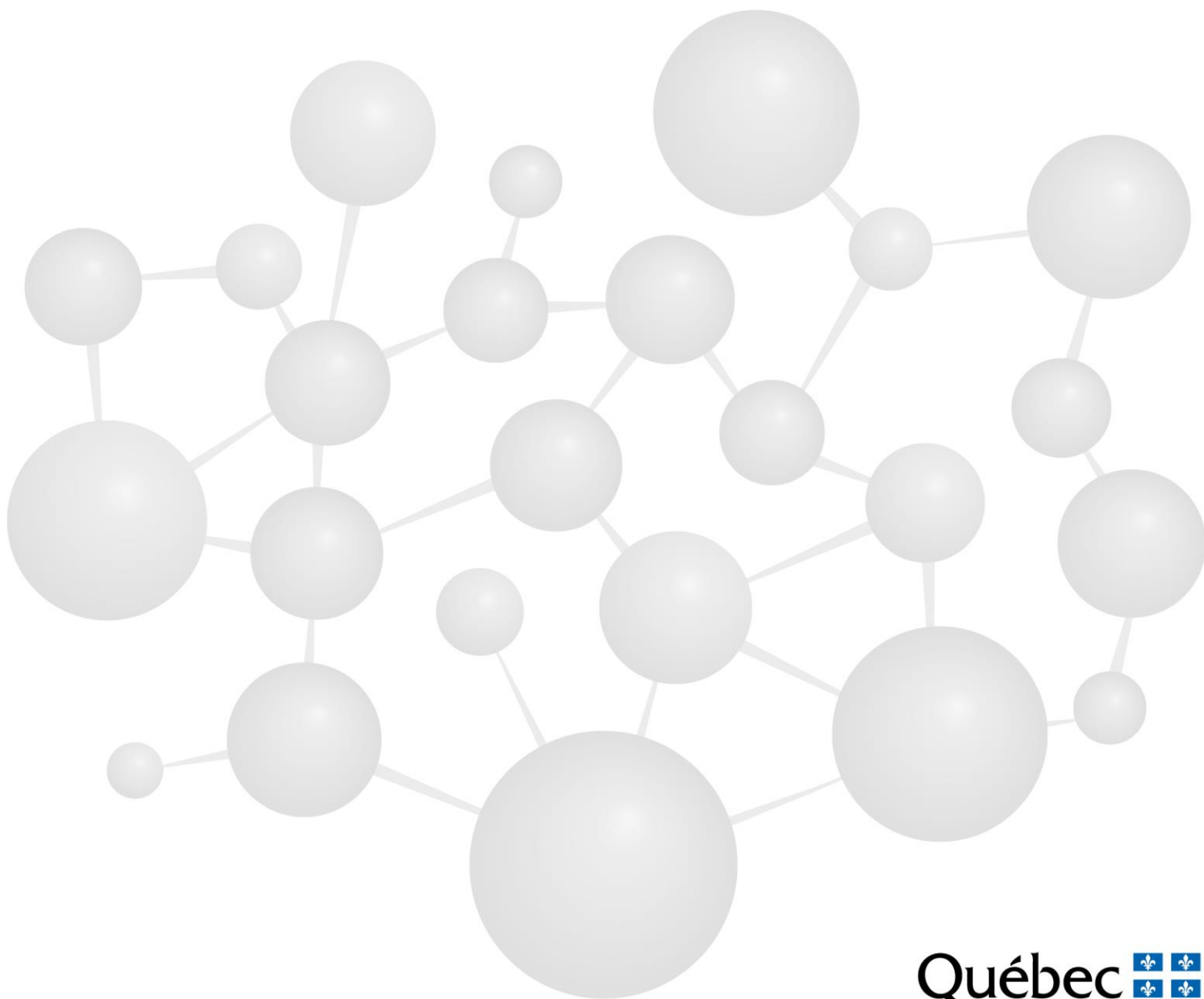
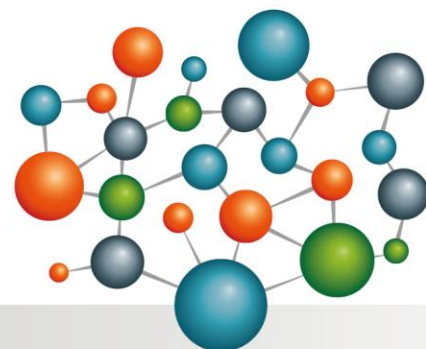


RAPPORT D'ANALYSE DE PROFESSION

TECHNICIENNE ET TECHNICIEN EN RÉPARATION
D'ÉQUIPEMENT ÉLECTRONIQUE

Secteur de formation
ÉLECTROTECHNIQUE

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION



Équipe de production

L'analyse de profession *Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique* a été effectuée sous la responsabilité des personnes suivantes :

Coordonnateur

Yann Wafer
Chargé de projets
Direction générale de l'éducation des adultes et de la formation
professionnelle
Ministère de l'Éducation

Animatrice

Nicole Gendron
Spécialiste en élaboration de programmes d'études
Consultante en formation

Secrétaire de l'atelier

Valérie Champoux
Spécialiste en élaboration de programmes d'études
Consultante en formation

Spécialiste de l'enseignement

Pascal Boulet
Spécialiste de l'enseignement de la profession
Centre de services scolaire de la Région-de-Sherbrooke

Spécialiste des risques à la santé et à la sécurité au travail et rédacteur de l'annexe

Ramdane Djedid, ing.
Conseiller expert en prévention-inspection
Commission des normes, de l'équité, de la santé
et de la sécurité du travail

Révision linguistique

Sous la responsabilité de la Direction des communications
du ministère de l'Éducation

Mise en pages et édition

Sous la responsabilité de la Direction générale de l'éducation des
adultes et de la formation professionnelle du ministère de
l'Éducation

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 2020
ISBN 978-2-550-94033-3 (PDF)

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2023

22-403-38_w1

Remerciements

La production de ce rapport a été possible grâce à la collaboration des spécialistes présents à l'atelier d'analyse de profession.

Le ministère de l'Éducation tient à remercier les personnes qui ont participé à cet atelier, tenu à Québec les 30 et 31 mars 2017.

Spécialistes de la profession

Jacques Bergeron
Technicien
Électro-Techno

Jacob-Alexandre Blum
Propriétaire, technicien spécialisé dans la réparation d'arcades
Traxinel

Stéphane Dugas
Technicien
Capri Électronique

Jérôme Fortin
Propriétaire, technicien
Multi Perspectives FD

Patrick Gagné
Technicien spécialisé en photocopieurs
Mégaburo Sherbrooke

Claude Guillemette
Technicien
Séminaire de Sherbrooke

François Houle
Propriétaire, technicien
Frantek Électronique

Martin Huot
Propriétaire, technicien
Huot Électronique

Simon Leech
Chef technicien
Communication Plus

Alain Morissette
Technicien
Services électroniques Magary

Michel Naud
Technicien
Centre électronique 2000

Julien Néron
Propriétaire, technicien
DNR Electronique

Sébastien Therrien
Propriétaire, technicien
SST Électronique

Observatrice et observateurs

André Boivin
Enseignant
Centre de services scolaire de la Région-de-Sherbrooke

Bruno Égreteau
Directeur adjoint et agent de liaison
Centre de services scolaire de Laval

Sossie Der Stepanian
Coordonnatrice à la formation
Comité sectoriel de main-d'œuvre de l'industrie électrique
et électronique (Élexpertise)

Table des matières

Glossaire	1
Introduction	3
1 Caractéristiques significatives de la profession	5
1.1 Définition de la profession	5
1.2 Organisation du travail.....	5
1.3 Encadrement légal, réglementaire et normatif.....	6
1.4 Conditions d'entrée sur le marché du travail	6
1.5 Évolution prévisible de la profession	7
1.6 Références bibliographiques	8
2 Analyse des tâches	9
2.1 Tableau des tâches et des opérations.....	9
2.2 Description des opérations et des sous-opérations	12
2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation	46
3 Données quantitatives sur les tâches	59
3.1 Occurrence des tâches.....	59
3.2 Difficulté des tâches.....	59
3.3 Temps de travail	59
4 Connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs	61
4.1 Connaissances	61
4.2 Habiletés cognitives.....	61
4.3 Habiletés motrices et kinesthésiques	61
4.4 Habiletés perceptives	62
4.5 Comportements socioaffectifs	62
5 Suggestions concernant la formation.....	65
6 Lexique	67
Annexe Risques pour la santé et la sécurité au travail (SST)	71
Tableau 1 Risques liés à la santé et à la sécurité du travail pour la profession : <i>Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique</i>	71
Tableau 2 Association des sources de risques aux tâches et aux opérations de la profession <i>Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique</i>	77

Glossaire

Analyse d'une profession¹

L'analyse d'une profession a pour objet de faire le portrait le plus complet possible du plein exercice d'une profession. Elle consiste principalement en une description des caractéristiques de la profession, des tâches et des opérations, accompagnée de leurs conditions et exigences de réalisation, de même qu'en une détermination des fonctions, des connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs nécessaires à son exercice.

Deux formules peuvent être utilisées : la nouvelle analyse, qui vise la création de la source d'information initiale, et l'actualisation d'une analyse, qui est la révision de cette information.

Comportements socioaffectifs

Les comportements socioaffectifs sont une manière d'agir, de réagir et d'entrer en relation avec les autres. Ils traduisent des attitudes et sont liés à des valeurs personnelles ou professionnelles.

Conditions de réalisation de la tâche

Les conditions de réalisation sont les modalités et les circonstances qui ont un impact déterminant sur la réalisation d'une tâche et font état, notamment, de l'environnement de travail, des risques pour la santé et la sécurité au travail, de l'équipement, du matériel et des ouvrages de référence utilisés dans l'accomplissement de la tâche.

Connaissances

Les connaissances sont des notions et des concepts relatifs aux sciences, aux arts ainsi qu'aux législations, technologies et techniques nécessaires dans l'exercice d'une profession.

Exigences de réalisation de la tâche

Les exigences de réalisation sont les exigences établies pour qu'une tâche soit réalisée de façon satisfaisante.

Fonction

Une fonction est un ensemble de tâches liées entre elles et se définit par les résultats du travail.

Habiletés cognitives

Les habiletés cognitives ont trait aux stratégies intellectuelles utilisées dans l'exercice d'une profession.

¹ La profession correspond à tout type de travail déterminé, manuel ou non, effectué pour le compte d'un employeur ou pour son propre compte, et dont on peut tirer ses moyens d'existence. Dans ce document, le mot « profession » possède un caractère générique et recouvre l'ensemble des acceptions habituellement utilisées : métier, profession et occupation.

Habiletés motrices et kinesthésiques

Les habiletés motrices et kinesthésiques ont trait à l'exécution ainsi qu'au contrôle de gestes et de mouvements.

Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment par les sens ce qui se passe dans son environnement.

Niveaux d'exercice de la profession

Les niveaux d'exercice de la profession correspondent à des degrés de complexité dans l'exercice d'une profession.

Opérations

Les opérations sont les actions qui décrivent les étapes de réalisation d'une tâche et permettent d'établir le « comment » pour l'atteinte du résultat. Elles sont rattachées à la tâche et liées entre elles.

Plein exercice de la profession

Le plein exercice de la profession correspond au niveau où les tâches de la profession sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes.

Résultats du travail

Les résultats du travail consistent en un produit, un service ou une décision.

Sous-opérations

Les sous-opérations sont les actions qui précisent les opérations et permettent d'illustrer des détails du travail, souvent des méthodes et des techniques.

Tâches

Les tâches sont les actions qui correspondent aux principales activités de l'exercice de la profession analysée. Une tâche est structurée, autonome et observable. Elle a un début déterminé et une fin précise. Dans l'exercice d'une profession, qu'il s'agisse d'un produit, d'un service ou d'une décision, le résultat d'une tâche doit présenter une utilité particulière et significative.

Introduction

L'analyse d'une profession a pour objet de faire le portrait le plus complet possible du plein exercice d'une profession et de donner des indications sur ses niveaux d'exercice. Elle consiste principalement en une description des caractéristiques, des tâches et des opérations de la profession, accompagnée de leurs conditions et exigences de réalisation, de même qu'en une détermination des fonctions, des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs nécessaires à son exercice.

Le présent rapport reprend chacun de ces points auxquels s'ajoutent un court lexique en électronique et une annexe sur la santé et la sécurité au travail. Il a été validé par les spécialistes de la profession qui ont participé à l'analyse.

En ce qui a trait à la collecte d'information préalable à la rédaction du premier chapitre du rapport, on notera que les spécialistes présents à l'atelier d'analyse ont, d'une part, répondu à des questions ouvertes préparées par l'analyste et, d'autre part, formulé des avis et des commentaires à partir d'une définition de la profession remise sur place. Cette définition provenait d'une revue de diverses sources documentaires que l'on trouvera à la fin du premier chapitre.

Cette analyse de profession a été réalisée selon la formule d'une nouvelle analyse, telle qu'elle est définie dans le *Cadre de référence et instrumentation pour l'analyse d'une profession*. Elle repose sur une orientation ministérielle visant l'élaboration d'un programme d'études professionnelles axé principalement² sur la réparation d'équipement électronique de diverses catégories et non sur la réparation d'appareils en particulier tels que des téléviseurs, des chaînes haute-fidélité, des ordinateurs ou des photocopieurs.

Limites de l'analyse

Selon la Classification nationale des professions, la profession visée par l'analyse correspond au code 2242 *Électroniciens/électroniciennes d'entretien (biens domestiques et commerciaux)*; elle s'inscrit dans le groupe 224 *Personnel technique en génie électronique et électrique*.

Les spécialistes de la profession ont privilégié l'appellation d'emploi « technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique » parce qu'elle représente bien leur principal champ d'intervention³. Les appellations d'emploi suivantes ont aussi été considérées aux fins d'analyse :

- technicienne et technicien d'appareils électroniques;
- technicienne et technicien d'équipement commercial;
- technicienne et technicien en entretien et en réparation de matériel audiovidéo;
- technicienne et technicien en entretien et en réparation de matériel de bureau;
- technicienne et technicien en entretien et en réparation de matériel informatique;
- technicienne et technicien en entretien sur place de produits électroniques.

² La réparation d'équipement constitue l'élément essentiel du futur programme, ce qui n'exclut pas l'entretien et l'installation de certains types d'équipements.

³ L'appellation d'emploi « technicienne et technicien en électronique » est considérée comme trop générale pour pouvoir être retenue.

Les spécialistes sont d'avis qu'il ne faut pas confondre leur profession avec les professions suivantes :

- assembleuse et assembleur en électronique;
- installatrice-réparatrice ou installateur-réparateur de câbles et d'appareils de télécommunications;
- monteuse et monteur de tours de télécommunications;
- spécialiste des systèmes de sécurité;
- spécialiste en électromécanique de systèmes automatisés;
- technologue⁴ ou technicienne et technicien en électronique, spécialiste en télécommunications, en ordinateurs et en réseaux ou en audiovisuel;
- technologue ou technicienne et technicien en systèmes ordinés;
- technologue ou technicienne et technicien en électronique industrielle;
- ingénieure et ingénieur en génie électrique et électronique.

Les spécialistes de la profession se distinguent également des personnes spécialisées dans les réseaux informatiques, comme les gestionnaires de réseaux ou les responsables du soutien informatique.

Plan d'échantillonnage

Les critères de recrutement des spécialistes ayant participé à l'analyse sont les suivants :

- le type de travailleuses et de travailleurs : des techniciennes et des techniciens en réparation d'équipement électronique ou des chefs techniciennes et des chefs techniciens;
- l'activité principale : la réparation d'équipement électronique utilisé dans les secteurs résidentiel, commercial, institutionnel et industriel. Les spécialistes présents effectuent des réparations de chaînes haute-fidélité, de systèmes domotiques ou de cinéma maison, de téléviseurs, de caméras, d'ordinateurs, de tablettes, de photocopieurs, de téléphones intelligents, etc.; certains se sont orientés vers la réparation d'équipement industriel, de télécommunications ou de jeux d'arcade;
- la taille des entreprises : des petites ou moyennes entreprises de moins de 10 personnes et de grandes entreprises;
- le statut : des travailleuses et des travailleurs autonomes, des propriétaires de petits ateliers ou des employés;
- la représentation géographique : Montréal, Capitale-Nationale, Estrie, Centre-du-Québec, Chaudière-Appalaches et Saguenay-Lac-Saint-Jean⁵;
- l'expérience de travail : plus de la moitié des participants ont au-delà de 25 ans d'expérience;
- un diplôme d'études professionnelles (DEP) dans le secteur 09 *Électrotechnique*⁶.

⁴ Pour porter le titre de technologue, la personne doit être membre de l'Ordre des technologues professionnels du Québec.

⁵ Les participants de la région de l'Estrie sont surreprésentés par rapport à ceux de Montréal en raison de la difficulté de recruter des spécialistes dans la métropole.

⁶ L'un des participants était titulaire à la fois d'un DEP en électromécanique de systèmes automatisés et d'un diplôme d'études collégiales (DEC) en technologie de l'électronique.

1 Caractéristiques significatives de la profession

1.1 Définition de la profession

Les techniciennes et les techniciens en réparation d'équipement électronique font la réparation et l'entretien d'équipement électronique utilisé dans les secteurs résidentiel, commercial, institutionnel et industriel. Ils peuvent également installer des systèmes et de l'équipement dans des endroits existants, à l'exception des chantiers de construction.

L'équipement électronique peut appartenir à l'une ou l'autre des catégories suivantes :

1. Équipement audiovisuel professionnel;
2. Équipement bureautique;
3. Équipement commercial;
4. Équipement de production d'énergie renouvelable;
5. Équipement de télécommunications;
6. Équipement de transport;
7. Équipement industriel ou agricole;
8. Équipement médical et de santé;
9. Équipement spatial, aéronautique ou de défense;
10. Instruments de mesure;
11. Systèmes électroniques domestiques et autres appareils.

Les techniciennes et les techniciens travaillent soit à leur compte, soit pour des petites, moyennes ou grandes entreprises de réparation d'équipement électronique, pour des commerces offrant un service après-vente (installation, entretien et réparation) et pour des industries de fabrication de produits électroniques.

Les personnes effectuent généralement leur travail à l'atelier; elles peuvent aussi se rendre au domicile, au commerce, à l'établissement ou à l'usine de leur clientèle.

1.2 Organisation du travail

Variété des milieux de travail

Dans le milieu résidentiel, plusieurs techniciennes et techniciens en réparation d'équipement électronique travaillent à leur compte ou sont propriétaires d'un petit atelier qui engage quelques techniciennes et techniciens. Ils offrent des services de réparation d'équipement de diverses catégories, par exemple des systèmes électroniques domestiques, des ordinateurs personnels, des fauteuils roulants, des voiturettes de golf ou des caméras. Leur champ d'intervention relève des appareils ou des systèmes apportés par des consommatrices et des consommateurs. Certaines entreprises offrent le service de garantie des fabricants tels que Samsung ou Toshiba et d'autres répondent aux besoins de réparation des usines de leur région.

En ce qui concerne l'installation d'un équipement dans une maison existante, les spécialistes de la profession mentionnent qu'ils mettent en place des appareils Wi-Fi ou Bluetooth et qu'ils effectuent des raccordements et des branchements; par exemple, ils peuvent refaire un branchement défectueux dans un mur.

Dans le milieu commercial, les techniciennes et les techniciens effectuent des réparations d'équipement bureautique, d'enregistrement des ventes ou de jeux; ils travaillent aussi dans des compagnies spécialisées en audiovisuel professionnel.

En milieu institutionnel, les techniciennes et les techniciens sont à l'emploi d'établissements où ils assurent le fonctionnement des divers équipements audiovisuels, des tableaux interactifs, des ordinateurs, etc.

Enfin, des techniciennes et des techniciens travaillent pour des entreprises qui assurent la réparation d'équipement industriel, agricole, de transport, etc. Les parties d'un équipement brisé ou dysfonctionnel démonté y sont envoyées pour que la personne établisse un diagnostic et fasse la réparation. Au cours de celle-ci, la personne verra également à faire un entretien préventif, soit, par exemple, à remplacer des composants usés. Dans d'autres cas, les techniciennes et les techniciens devront enlever une partie d'un équipement agricole défectueux, la réparer à l'atelier et la réinstaller chez l'agricultrice ou l'agriculteur.

Mobilité professionnelle

Il arrive que des techniciennes et des techniciens réorientent leur carrière dans la réparation d'équipement d'une autre catégorie, passant ainsi de la réparation d'équipement audiovisuel domestique à la réparation d'équipement de télécommunications.

Autonomie professionnelle

L'autonomie professionnelle est essentielle; dans la majorité des contextes de travail, le diagnostic et la réparation se font de façon individuelle. Six des spécialistes de la profession sont d'ailleurs travailleurs autonomes.

Place des femmes dans la profession

Peu de femmes exercent la profession; il n'y a cependant aucun empêchement à leur intégration dans ce milieu.

1.3 Encadrement légal, réglementaire et normatif

Les techniciennes et les techniciens en réparation d'équipement électronique sont assujettis, notamment :

- à la Loi sur la santé et la sécurité du travail (RLRQ, chapitre S-2.1);
- à la Loi sur la protection du consommateur (RLRQ, chapitre P-40.1);
- à la Loi sur la qualité de l'environnement (RLRQ, chapitre Q-2);
- à la Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction (RLRQ, chapitre R-20).

1.4 Conditions d'entrée sur le marché du travail

Critères d'embauche

Plusieurs spécialistes de la profession mentionnent la difficulté de trouver des travailleuses et des travailleurs compétents; une diminution du nombre d'élèves inscrits au programme d'études *Réparation d'appareils électroniques audiovidéos* explique, entre autres, cette situation.

Plusieurs spécialistes souhaitent engager des personnes ayant au moins 10 ans d'expérience.

Aptitudes et qualités recherchées

De l'avis des spécialistes présents à l'atelier d'analyse, une personne voulant devenir technicienne ou technicien en réparation d'équipement électronique doit être passionnée et animée par le désir de maintenir à jour ses connaissances et de poursuivre le développement de ses compétences.

1.5 Évolution prévisible de la profession

Les principaux changements dans la profession concernent trois aspects : la désuétude de certaines technologies, la persistance de technologies en place depuis quelques années ainsi que les nouveaux produits et nouvelles technologies.

Désuétude de certaines technologies

Certaines technologies sont devenues ou deviendront désuètes :

- en audiovisuel, la tendance est au remplacement de l'optique par la technologie DisplayPort, qui transmet davantage d'information et assure, ainsi, une meilleure qualité du son et de l'image;
- les lasers et les tambours photosensibles des photocopieurs seront remplacés par des tambours électromagnétiques assurant une meilleure précision;
- une diminution du nombre de pièces mécaniques dans l'équipement est également notée.

Persistance de technologies actuelles

La miniaturisation des appareils ne cesse de croître; actuellement, les spécialistes peuvent remplacer des microcondensateurs et des microdiodes de la grosseur d'une tête d'épingle sur des appareils coûteux tels qu'un téléphone d'une valeur de plus de 1 500 \$. La réparation nécessite alors qu'on utilise un microscope pour souder les composants.

La fibre optique de même que les technologies Wi-Fi et Bluetooth sont de plus en plus utilisées dans le milieu résidentiel.

Le remplacement d'équipement électronique analogique par de l'équipement numérique se poursuit également.

Les consoles de jeux nécessitant l'utilisation de lunettes, de gants, etc., continuent de se développer.

La présence de plus en plus importante des réseaux informatiques et de l'équipement de télécommunications est une tendance qui se poursuit, surtout dans l'équipement médical et de transport ainsi que dans les systèmes de sécurité publique.

Le service à la clientèle devient essentiel; selon les spécialistes, les techniciennes et les techniciens ne se cachent plus au fond de leur atelier.

Les systèmes audiovisuels domestiques haut de gamme de même que les anciens systèmes continueront d'être réparés plutôt que d'être envoyés au recyclage.

En milieu industriel, la robotisation se poursuit; les spécialistes précisent toutefois qu'ils doivent réparer de l'équipement datant des années 1960 et 1970. Ce milieu se caractérise par une absence de documentation technique, notamment de plans d'équipement et de schémas électroniques.

Nouveaux produits et nouvelles technologies

Les téléviseurs transparents et 4D ont déjà vu le jour; à l'avenir, on réparera des téléviseurs holographiques.

Dans le domaine des nanotechnologies, l'usage du graphène⁷ se répand; ce matériau composé de plusieurs couches de carbone est un excellent conducteur, offre peu de résistance et est très dur.

En conséquence, les techniciennes et les techniciens devront être polyvalents, bien connaître les bases de l'électronique et être en mesure de s'adapter aux multiples changements dans leur profession.

1.6 Références bibliographiques

Diverses sources documentaires ont été utilisées pour la préparation de l'atelier d'analyse de profession. En voici les références :

GOUVERNEMENT DU CANADA. *Bienvenue à la Classification nationale des professions 2016*, [En ligne], 2017. [<http://noc.esdc.gc.ca/Francais/CNP/Bienvenue.aspx?ver=16>].

QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Rapport d'analyse de la situation de travail : technicienne ou technicien en audiovisuel*, 2000.

QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Rapport d'analyse de la situation de travail : techniciennes, techniciens d'appareils électroniques*, 1999.

QUÉBEC. MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT. *Rapport d'analyse de la situation de travail : techniciennes, techniciens en équipement de bureau et en équipement commercial*, 1999.

⁷ « Le graphène est un matériau bidimensionnel cristallin, forme allotropique du carbone dont l'empilement constitue le graphite. [...] Ce matériau possède le record de conduction thermique [...]. » « Graphène », [En ligne], *Wikipédia*, 21 février 2018. [<https://fr.wikipedia.org/wiki/Graph%C3%A8ne>] (Consulté le 27 mars 2018).

2 Analyse des tâches

Les spécialistes de la profession ont décrit les tâches des techniciennes et des techniciens en réparation d'équipement électronique et ils ont précisé les opérations qui les composent.

Les tâches sont les actions qui correspondent aux principales activités de l'exercice de la profession analysée. Une tâche est structurée, autonome et observable. Elle a un début déterminé et une fin précise. Dans l'exercice d'une profession, qu'il s'agisse d'un produit, d'un service ou d'une décision, le résultat d'une tâche doit présenter une utilité particulière et significative.

Les opérations sont les actions qui décrivent les étapes de réalisation d'une tâche et permettent d'établir le « comment » pour l'atteinte du résultat. Elles sont rattachées à la tâche et liées entre elles.

Cette analyse des tâches est faite sur la base du plein exercice de la profession, c'est-à-dire au niveau où les tâches de la profession sont exercées de façon autonome et avec la maîtrise nécessaire par la plupart des personnes.

2.1 Tableau des tâches et des opérations

Les tâches décrites par les spécialistes de la profession sont les suivantes :

1. Assurer le service à la clientèle.
2. Diagnostiquer un problème.
3. Réparer un équipement.
4. Installer un équipement.
5. Entretenir un équipement.
6. Effectuer des tâches administratives.
7. Se perfectionner.

Au cours de l'activité de remue-méninges, une tâche et une opération ont été formulées de façon similaire; il s'agit d'installer des systèmes d'exploitation et des logiciels. Puisque les spécialistes de la profession n'ont pas précisé d'opérations ni de conditions et d'exigences de réalisation pour cette tâche, elle demeure ainsi au rang d'opération. Il est toutefois admis que des techniciennes et des techniciens ont parfois pour tâche d'installer des systèmes d'exploitation et des logiciels, tâche qui est alors la même que celle des responsables du soutien informatique.

Dans le tableau qui suit, les tâches sont numérotées de 1 à 7 dans l'axe vertical et les opérations, également numérotées, sont placées dans l'axe horizontal.

Parallèlement à l'accomplissement de chacune des tâches, les participants ont noté l'importance d'assurer sa santé et sa sécurité de même que celles d'autrui.

TÂCHES ET OPÉRATIONS				
1 Assurer le service à la clientèle	1.1 Accueillir la cliente ou le client	1.2 S'enquérir du motif de sa demande	1.3 Faire une estimation préliminaire	1.4 Préparer un bon de travail
	1.5 Assurer le suivi des travaux			

TÂCHES ET OPÉRATIONS				
2 Diagnostiquer un problème	2.1 Interpréter le bon de travail	2.2 Confirmer la plainte de la cliente ou du client	2.3 Émettre des hypothèses	2.4 Démonter l'équipement
	2.5 Vérifier les hypothèses	2.6 Faire de l'ingénierie inverse, le cas échéant	2.7 Confirmer le ou les problèmes	2.8 Produire une estimation
	2.9 Noter l'information sur le bon de travail	2.10 Transmettre l'information à la cliente ou au client	2.11 Déposer l'équipement à l'endroit approprié	2.12 Récupérer le matériel recyclable
3 Réparer un équipement	3.1 Interpréter le bon de travail	3.2 Commander du matériel ou des pièces, le cas échéant	3.3 Remplacer des composants défectueux sur un bloc d'alimentation, un circuit d'amplification ou tout autre circuit	3.4 Réparer des soudures froides
	3.5 Remplacer notamment des commandes et des interrupteurs	3.6 Nettoyer notamment des connecteurs mâles ou femelles	3.7 Configurer l'équipement ou mettre à jour le système d'exploitation et les logiciels	3.8 Remonter l'équipement
	3.9 Vérifier le fonctionnement de l'équipement	3.10 Noter l'information sur le bon de travail	3.11 Rédiger les procédures de tests	3.12 Transmettre l'information à la cliente ou au client
4 Installer un équipement	4.1 Interpréter le bon de travail	4.2 Vérifier les aspects légaux liés à l'installation	4.3 Effectuer une recherche d'information technique	4.4 Planifier son itinéraire
	4.5 Se présenter chez la cliente ou le client	4.6 Disposer les appareils aux endroits appropriés	4.7 Raccorder les appareils	4.8 Configurer l'équipement ou installer le système d'exploitation ou les logiciels, le cas échéant

TÂCHES ET OPÉRATIONS				
	4.9 Vérifier le fonctionnement de l'équipement	4.10 Expliquer le fonctionnement de l'équipement à la cliente ou au client		
5 Entretien un équipement	5.1 Interpréter le contrat d'entretien ou le bon de travail	5.2 Démontér l'équipement ou des parties de celui-ci	5.3 Nettoyer des pièces	5.4 Remplacer des pièces
	5.5 Effectuer des tests	5.6 Vérifier le fonctionnement de l'équipement	5.7 Remonter l'équipement ou des parties de celui-ci	5.8 Configurer l'équipement ou mettre à jour le système d'exploitation et les logiciels, le cas échéant
	5.9 Noter l'information sur le bon de travail	5.10 Expliquer les travaux effectués à la cliente ou au client et conseiller cette personne sur l'utilisation de l'équipement		
6 Effectuer des tâches administratives	6.1 Faire la tenue des stocks	6.2 Trouver des fournisseurs	6.3 Acheter des pièces	6.4 Identifier des pièces
	6.5 Préparer des factures			
7 Se perfectionner	7.1 Recevoir de la formation à l'interne	7.2 Assister à des séminaires	7.3 Participer à des salons	7.4 Recevoir de la formation offerte par les fabricants
	7.5 Effectuer des recherches personnelles			

2.2 Description des opérations et des sous-opérations

Les spécialistes de la profession ont aussi décrit certaines sous-opérations afin de fournir un complément d'information sur les opérations.

Les sous-opérations sont des actions qui précisent les opérations et qui illustrent les détails du travail, souvent des méthodes et des techniques. Certaines informations ne présentent pas de méthodes ou de techniques, elles visent plutôt à apporter des précisions supplémentaires sur le matériel ou les composants utilisés lors de la réalisation de cette opération.

TÂCHE 1 : ASSURER LE SERVICE À LA CLIENTÈLE

Opérations	Sous-opérations
1.1 Accueillir la cliente ou le client	
1.2 S'enquérir du motif de sa demande	• Poser des questions sur le ou les problèmes : type d'équipement, marque, année de fabrication, caractéristiques, etc. • Répondre à des questions relatives à l'installation d'un équipement • Vérifier les besoins au regard de l'entretien de l'équipement : contrat de service, fréquence d'utilisation, nombre d'utilisatrices et d'utilisateurs, etc.
1.3 Faire une estimation préliminaire	• Estimer la durée des travaux • Estimer le coût des travaux
1.4 Préparer un bon de travail	
1.5 Assurer le suivi des travaux	

Précisions additionnelles

Le service à la clientèle est le point d'ancrage de toutes les autres tâches des techniciennes et des techniciens en réparation d'équipement électronique. En effet, d'une certaine façon, il les rejoint toutes. Ainsi, dans certains cas, la cliente ou le client peut venir consulter une ou un spécialiste pour lui poser des questions; dans d'autres cas, la personne souhaite faire réparer un équipement brisé ou dysfonctionnel. Il arrive aussi que les techniciennes et les techniciens reçoivent des demandes d'installation d'un système. Leur service sera alors teinté par chacune de ces situations.

Précisons d'emblée que la clientèle est multiple. Dans le secteur résidentiel, elle prend la forme de consommatrices et de consommateurs; dans le secteur commercial, elle est constituée de propriétaires de divers commerces de détail ou d'alimentation, d'établissements hôteliers, etc.; en milieu institutionnel, cette clientèle est celle des gestionnaires de services gouvernementaux, d'établissements d'enseignement ou de centres hospitaliers, etc.; et dans le milieu industriel, elle comprend les propriétaires et les gestionnaires d'entreprise. Ainsi, dans la description de chacune des tâches, les termes « clientes » et « clients » font référence aux diverses facettes de cette réalité.

TÂCHE 2 : DIAGNOSTIQUER UN PROBLÈME

Opérations	Sous-opérations
2.1 Interpréter le bon de travail	
2.2 Confirmer la plainte de la cliente ou du client	• Effectuer des vérifications visuelles, olfactives et tactiles
2.3 Émettre des hypothèses	• Interpréter le schéma électronique, s'il est disponible
2.4 Démonter l'équipement	• Utiliser des outils pour effectuer le démontage
2.5 Vérifier les hypothèses	• Choisir les outils, les instruments de mesure et le matériel • Prendre des mesures • Faire des vérifications passives et actives • Fabriquer un ou des gabarits (<i>jigs</i>)
2.6 Faire de l'ingénierie inverse, le cas échéant	• Effectuer une recherche d'information technique : manuels, procédures de tests, etc. • Redessiner le ou les schémas électroniques
2.7 Confirmer le ou les problèmes	
2.8 Produire une estimation	
2.9 Noter l'information sur le bon de travail	
2.10 Transmettre l'information à la cliente ou au client	
2.11 Déposer l'équipement à l'endroit approprié	
2.12 Récupérer le matériel recyclable	

Précisions additionnelles

Les spécialistes de la profession ont choisi de consacrer une tâche au diagnostic de problèmes. Ce choix découle du fait qu'à la suite du diagnostic, la cliente ou le client peut décider de ne pas faire réparer l'équipement brisé ou dysfonctionnel. La technicienne ou le technicien en réparation d'équipement électronique remet alors l'équipement et une facture à la personne.

TÂCHE 3 : RÉPARER UN ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
3.1 Interpréter le bon de travail	
3.2 Commander du matériel ou des pièces, le cas échéant	
3.3 Remplacer des composants défectueux sur un bloc d'alimentation, un circuit d'amplification ou tout autre circuit	• Choisir le type de produit : étain, pâte à souder, flux décapant, etc. • Dessouder et souder
3.4 Réparer des soudures froides	• Dessouder et souder
3.5 Remplacer notamment des commandes et des interrupteurs	
3.6 Nettoyer notamment des connecteurs mâles ou femelles	
3.7 Configurer l'équipement ou mettre à jour le système d'exploitation et les logiciels	• Reprogrammer une mémoire EEPROM (<i>electrically-erasable programmable read-only memory</i>)
3.8 Remonter l'équipement	
3.9 Vérifier le fonctionnement de l'équipement	
3.10 Noter l'information sur le bon de travail	
3.11 Rédiger les procédures de tests	
3.12 Transmettre l'information à la cliente ou au client	

Précisions additionnelles

La réparation d'équipement électronique constitue l'essence même de la profession. Dans un contexte d'optimisation des programmes d'études *Réparation d'appareils électroniques audiovisuels* (DEP 5271) et *Service technique d'équipement bureautique* (DEP 5265) et dans une perspective d'évolution du marché du travail, il importe d'élargir le champ premier de chacun de ces programmes d'études et de tenir compte du fait que les techniciennes et les techniciens ne sont plus « confinés » à une seule catégorie d'équipement.

Afin d'aider à mieux appréhender cette réalité, les spécialistes de la profession ont, individuellement, précisé tout l'équipement qu'ils ont déjà réparé au cours de leur carrière. Pour qu'ils puissent s'acquitter de cette tâche, un document de travail présentant les 11 catégories d'équipement et comportant 155 appareils, systèmes, etc., leur a été remis. Les résultats sont présentés dans la deuxième colonne des tableaux qui suivent; on y trouve, pour chaque catégorie, le pourcentage et le nombre de spécialistes qui ont réparé l'équipement en question. Ces données sont fournies uniquement pour les appareils, systèmes, etc., que les spécialistes ont déjà réparés; les autres qui figuraient dans le document de travail ont été exclus du présent rapport.

Par la suite, en équipe de trois ou quatre personnes, les spécialistes de la profession ont précisé les types de réparations effectuées, la fréquence de celles-ci et leur niveau de complexité. On doit interpréter ces résultats en tenant compte de facteurs tels que l'expérience des personnes, leur milieu de travail, leurs perceptions, etc. Les tableaux donnent une image approximative : certaines personnes peuvent juger facile telle réparation, alors que d'autres la verront comme complexe. De même, si une seule personne a déjà effectué l'une ou l'autre des réparations, c'est sur son avis uniquement que la fréquence et la complexité sont basées. Pour certains appareils, les spécialistes ont indiqué les réparer, mais ils n'ont pas précisé les types de réparation effectués, la fréquence ou le degré de complexité.

Les résultats sont présentés par ordre décroissant d'importance, en fonction des catégories énumérées à la section 1.

Compilation des résultats

Systèmes électroniques domestiques et autres appareils.....	12 participants sur 13
Équipement bureautique	12 participants sur 13
Équipement audiovisuel professionnel	11 participants sur 13
Équipement de transport.....	11 participants sur 13
Équipement de télécommunications	10 participants sur 12 ⁸
Équipement de production d'énergie renouvelable	9 participants sur 13
Instruments de mesure	9 participants sur 12
Équipement commercial.....	8 participants sur 13
Équipement médical et de santé.....	6 participants sur 13
Équipement industriel ou agricole	5 participants sur 12
Équipement spatial, aéronautique ou de défense	4 participants sur 13

Les échelles d'interprétation des tableaux ci-après sont les suivantes :

Fréquence des réparations

- 1 Très fréquent
- 2 Moyennement fréquent
- 3 Très rare

Complexité des réparations

- 1 Simple
- 2 Moyennement complexe
- 3 Très complexe

⁸ Un des participants n'a pas fourni de données parce qu'il ne répare pas ce type d'équipement dans son secteur d'activité.

Systèmes électroniques domestiques et autres appareils

Téléviseurs, systèmes de cinéma maison, chaînes haute-fidélité, etc.				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Amplificateur audio	92,3 12/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation du circuit d'amplification : remplacement de condensateurs, de transistors, de résistances, d'étages d'attaque (<i>output</i>), etc. - Réparation de soudures froides - Remplacement de lampes - Nettoyage des commandes et des interrupteurs	1,7	2,0
Console de jeux et accessoires	92,3 12/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation ou remplacement du bloc optique - Ajustement du laser - Nettoyage des commandes et des interrupteurs	2,3	2,0
Écran (TVHD, UHD)	92,3 12/13	- Réparation du bloc d'alimentation : remplacement de condensateurs, de diodes, de régulateurs, etc. - Réparation de l'écran - Réparation ou remplacement des circuits imprimés - Réparation ou remplacement du système de rétroéclairage - Réparation de soudures froides - Remplacement de la carte du module	1,7	2,5
Enceinte acoustique/ haut-parleur	92,3 12/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation du circuit d'amplification : remplacement de condensateurs, de transistors, d'étages d'attaque (<i>output</i>), etc. - Réparation des séparateurs de fréquences (<i>crossovers</i>) - Remplacement des bobines, des éléments de suspension (<i>edges</i>) et des haut-parleurs - Remplacement des cônes et de la membrane - Nettoyage des commandes et des interrupteurs	2,3	1,6
Lecteur CD, DVD, Blu-ray, MP3	84,6 1/13	- Réparation ou remplacement du bloc optique - Réparation ou remplacement du ballast - Réparation de nature mécanique - Nettoyage de la lentille laser - Nettoyage des commandes et des interrupteurs - Ajustement du laser	2,0	2,0

Téléviseurs, systèmes de cinéma maison, chaînes haute-fidélité, etc. (suite)				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Projecteur vidéo	84,6 11/13	- Réparation du convertisseur CC-CA (<i>inverter</i>) - Remplacement de la lampe	2,0	2,0
Syntonisateur de radio ou de télévision	84,6 11/13	- Réparation du circuit imprimé dédié à la réception du signal (boucle à phase asservie ou PLL (<i>Phase-locked loop</i>)) - Remplacement de la cellule	1,5	1,5
Caméra	69,2 9/13	- Réparation du bloc optique : remplacement de composants tels que des semi-conducteurs sur la carte mère - Réparation de soudures froides - Nettoyages de la lentille	2,0	2,0
Lunettes 3D et réalité virtuelle	61,5 8/13	- Réparation de soudures froides - Remplacement de la batterie	3,0	1,0
Instrument de musique et accessoires	61,5 8/13	- Réparation du circuit d'amplification - Réparation de soudures froides - Remplacement ou ajustement des capteurs (<i>pick-up</i>) - Nettoyage des commandes - Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	2,5	2,0

Petits électroménagers				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Four à micro-ondes, machine à café, poêle à convection, etc.	84,6 11/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation ou remplacement du magnétron - Réparation ou remplacement du convertisseur CC-CA (<i>inverter</i>) - Réparation de soudures froides - Remplacement de relais - Remplacement de fusibles - Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	1,6	1,6
Appareil de surveillance pour bébés	76,9 10/13	- Réparation de circuits imprimés - Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	2,0	1,0
Outils divers	76,9 10/13	- Remplacement du moteur - Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	2,0	2,0
Humidificateur et purificateur d'air	61,5 8/13	Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	3,0	1,0
Robot aspirateur	61,5 8/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Remplacement de la batterie - Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	2,0	2,0

Systèmes domotiques				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Commandes de portes de bâtiment et de garage	46,2 6/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système de surveillance vidéo	46,2 6/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système d'alimentation d'urgence	38,5 5/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système de détection des intrusions	38,5 5/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système d'éclairage de sortie de secours	38,5 5/13	• Réparation de soudures froides • Remplacement de relais et de condensateurs • Remplacement de la batterie • Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	1,5	2,0
Interphone	38,5 5/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système d'alarme incendie	30,8 4/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système intégré sans fil	30,8 4/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Équipement bureautique

Ordinateurs				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Portable	84,6 11/13	• Réparation de la carte mère • Réparation du bloc d'alimentation • Réparation de soudures froides • Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles • Remplacement du disque dur • Remplacement de la mémoire • Remplacement des batteries • Reformatage du système	1,6	2,0
Ordinateur de table	76,9 10/13	• Réparation de la carte mère • Réparation du bloc d'alimentation • Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles • Remplacement du disque dur • Remise en fonction du système • Mise à jour du système d'exploitation	1,5	2,0
Tablette électronique	69,2 9/13	• Réparation de soudures froides • Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles • Remplacement des batteries • Remplacement des cristaux liquides	2,0	2,0
Livre électronique	23,0 3/13	• Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	1,0	2,0

Périphériques				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Photocopieur numérique	46,2 6/13	- Remplacement de la carte mère - Remplacement du rouleau - Remplacement du tambour - Remplacement des fusibles	1,0	2,0
Appareil multifonction	38,5 5/13	- Remplacement de la carte mère - Remplacement du rouleau - Remplacement du tambour - Remplacement des fusibles	1,0	2,0
Imprimante et imprimante 3D	30,8 4/13	- Réparation de cartes - Réparation mécanique - Remplacement du rouleau - Remplacement de modules - Remplacement des fusibles	2,0	2,5
Numériseur	30,8 4/13	- Remplacement de la carte mère - Remplacement du rouleau - Remplacement des fusibles	1,0	2,0
Tableau interactif	23,0 3/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	3,0	1,0

Appareils de réseau				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Appareil et accessoires d'entreposage de données : clé USB et disque dur externe	46,2 6/13	- Réparation de soudures froides - Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles - Nettoyage des contacts	2,0	2,0
Routeur	46,2 6/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Remplacement de composants : microprocesseurs, microcondensateurs et diodes - Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles - Remplacement de la carte HDD (<i>Hard Disk Drive</i>) - Remplacement du port USB (<i>Universal Serial Bus</i>)	2,0	2,0
Commutateur (<i>switch</i>)	30,8 4/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Modem câble et modem DSL (<i>digital subscriber line</i>)	23,0 3/13	Réparation du bloc d'alimentation	2,0	2,0
Serveur, serveur haute performance et serveur d'entreprise	15,3 2/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Équipement audiovisuel professionnel

Systèmes de sonorisation de salle ou de scène				
Appareils, systèmes, etc.	% Nbre	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Amplificateur audiovidéo	76,9 10/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation du circuit d'amplification : remplacement de condensateurs, de transistors, d'étages d'attaque (<i>output</i>), etc. - Réparation de soudures froides - Remplacement de lampes - Nettoyage des commandes et des interrupteurs	1,6	2,3
Enceinte acoustique/haut-parleur non amplifié ou amplifié	76,9 10/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation du circuit d'amplification : remplacement de condensateurs, de transistors, d'étages d'attaque (<i>output</i>), etc. - Réparation des séparateurs de fréquences (<i>crossover</i>) - Remplacement des bobines, des éléments de suspension (<i>edges</i>) et des haut-parleurs - Recalibrage de l'enceinte acoustique - Nettoyage des commandes et des interrupteurs	2,6	1,0
Mixeur	69,2 9/13	- Réparation du circuit de préamplification - Réparation de soudures froides - Remplacement ou nettoyage des commandes et des interrupteurs	2,0	2,5
Console audio avec ou sans fil	61,5 8/13	- Réparation de soudures froides - Nettoyage des commandes	2,5	2,5
Microphone avec ou sans fil	61,5 8/13	- Réparation de soudures froides - Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles - Réparation ou remplacement du fil - Remplacement de la cartouche - Remplacement et nettoyage des interrupteurs	2,3	1,6

Appareils de prise de vue				
Appareils, systèmes, etc.	% Nbre	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Caméra	61,5 8/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Appareil d'enregistrement numérique	53,8 7/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation ou remplacement du bloc optique	1,0	2,0

Stations de montage				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Console de mixage	61,5 8/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Appareil d'enregistrement audio analogique ou numérique	53,8 7/13	- Réparation ou remplacement du bloc optique - Réparation mécanique - Remplacement de la courroie	1,0	2,0
Moniteur vidéo	53,8 7/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation de la carte vidéo (ex. : condensateurs) - Réparation ou remplacement du système de rétroéclairage	1,0	2,0
Ordinateur et périphérique	46,2 6/13	- Remplacement de cartes HDD - Remplacement de la mémoire vive (RAM) - Formatage du disque dur	1,0	2,0
Aiguilleur analogique ou numérique	30,8 4/13	Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	2,0	2,0
Truqueur de son numérique	30,8 4/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Systèmes de prise de son et d'image				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Appareil d'enregistrement audiovidéo	46,2 6/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Appareil d'enregistrement sonore	46,2 6/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Mélangeur	46,2 6/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Répartiteur	46,2 6/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Systèmes d'éclairage				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Projecteur	46,2 6/13	- Réparation ou remplacement du fil - Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	2,0	2,0
Console d'éclairage	46,2 6/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	3,0	1,0

Systèmes d'effets spéciaux				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Système d'effets spéciaux	53,8 7/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Autre				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Caméra de plomberie	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Équipement de transport

Équipement électronique pour divers moyens de transport				
Appareils, systèmes, etc.	% Nbre	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Convertisseur CC-CC	46,2 6/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Quadriporteur et fauteuil roulant	46,2 6/13	- Réparation du circuit imprimé du panneau de contrôle - Réparation mécanique - Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles - Remplacement de la batterie et du chargeur - Remplacement du moteur	3,0	1,5
Capteur sur véhicule électrique (pédale, siège, rétroviseur, etc.)	38,5 5/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Convertisseur CC-CA (<i>inverter</i>)	38,5 5/13	- Réparation de soudures froides - Remplacement de régulateurs, de condensateurs et de diodes - Remplacement de l'optocoupleur (optique, magnétique ou direct par résistance)	2,0	1,5
Module de contrôle de puissance pour moteur électrique (<i>drive</i>)	38,5 5/13	- Fabrication du circuit imprimé à partir de plans ou sans plans - Remplacement de composants tels que des microprocesseurs et des diodes - Remplacement de la mémoire RAM - Remplacement de l'optocoupleur (optique, magnétique ou direct par résistance)	3,0	2,5
Vélo électrique et autres véhicules tels que bateau ou voiturette de golf	38,5 5/13	- Réparation du régulateur de vitesse - Réparation ou remplacement du chargeur - Remplacement de la batterie	3,0	2,0
Commande d'éclairage intérieur d'un véhicule électrique	30,8 4/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système électronique de bateau ou de navire	30,8 4/13	Réparation de soudures froides	3,0	3,0
Module de contrôle de puissance pour moteur de véhicules électriques (<i>drive</i>)	23,0 3/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Équipement électronique pour divers moyens de transport (suite)				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Pompe	23,0 3/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système GSM-R	15,3 2/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système de lampadaires de rue	15,3 2/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système de signalisation ferroviaire	15,3 2/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Jouet téléguidé	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	3,0	2,0

Équipement de télécommunications

Appareils téléphoniques portables				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Téléphone sans fil	50,0 6/12	- Réparation du haut-parleur - Réparation du clavier - Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles (connecteurs FPC) - Remplacement de la prise	2,0	1,0
Chargeur d'appareils portables	41,7 5/12	- Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles - Remplacement des condensateurs - Remplacement des fusibles	2,0	2,0
Téléphone intelligent (Android ou iPhone)	33,3 4/12	- Réparation de circuits : remplacement de microcondensateurs, de diodes, etc. - Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs FPC - Remplacement du <i>digitizer</i>, de l'affichage à cristaux liquides (ACL), du bouton, du port de chargement et de la prise audio - Remplacement de la prise auxiliaire	2,0	2,0
Téléphone cellulaire	25,0 3/12	- Remplacement du <i>digitizer</i> de l'ACL, du bouton, du port de chargement et de la prise audio - Remplacement de la prise auxiliaire	2,0	2,0

Équipement d'ondes radio RX/TX				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Convertisseur CC-CA (<i>inverter</i>) pour télécommunications	33,3 4/12	- Réparation du circuit de régulation : remplacement de transistors, de condensateurs, de ponts de diodes et de régulateurs - Réparation de soudures froides	3,0	2,0
Récepteur : HF, VHF ou UHF	33,3 4/12	- Réparation de cartes : remplacement de transistors et de condensateurs - Remplacement de la bobine de radiofréquence (RF) - Remplacement des cristaux de référence et du filtre céramique	3,0	2,5
Système de communication RX/TX, AM/FM	33,3 4/12	Réparation de cartes : remplacement de transistors et de condensateurs	3,0	2,0
Transmetteur de puissance	33,3 4/12	Réparation de cartes : remplacement de transistors et de condensateurs	2,5	2,0
Répéteur RF	25,0 3/12	- Réparation du module de puissance - Remplacement de transistor à effet de champ (<i>field effect transistor</i>) de sortie, des cristaux céramiques et du régulateur	3,0	2,0

Appareils de réseau				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Système de commutation (<i>switching system</i>)	33,3 4/12	Les équipes ont affirmé qu'elles remplacent des pièces, sans toutefois apporter de précisions.	2,0	1,0
Commutateur Ethernet (<i>Ethernet switch</i>)	25,0 3/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	2,0	1,0
Point d'accès sans fil	16,6 2/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	2,0	1,0
Répéteur (802.11 et 802.16)	16,6 2/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	2,0	1,0
Routeur dédié	16,6 2/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	2,0	1,0
Appareil pour la téléphonie IP	8,3 1/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	2,0	1,0
Modem DSL et modem câble	8,3 1/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	2,0	1,0
Multiplexeur	8,3 1/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	2,0	1,0

Autre				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Émetteur à haute puissance	8,3 1/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Équipement de production d'énergie renouvelable

Équipement				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Équipement de captage de l'énergie solaire, éolienne, etc.	53,8 7/13	- Remplacement des roulements à billes - Remplacement des régulateurs - Remplacement du câblage	2,5	1,5
Équipement de conditionnement	46,2 6/13	- Réparation de cartes : remplacement de condensateurs et de résistances - Réparation mécanique - Remplacement du fusible	1,6	1,6
Équipement d'entreposage (batteries)	23,0 3/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	3,0	1,0
Convertisseur CC-CA (<i>inverter</i>)	7,6 1/13	- Remplacement de condensateurs - Remplacement de ponts de diodes - Remplacement des batteries	2,0	2,0

Instruments de mesure

Instruments de mesure				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Multimètre numérique	66,6 8/12	- Réparation des circuits de protection - Réparation de soudures froides - Remplacement des piles ou des batteries - Remplacement des fusibles	3,0	2,0
Équipement de test pour les réseaux informatiques	50,0 6/12	Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	3,0	2,0
Capteur de température et de pression	41,7 5/12	- Réparation de circuits : remplacement de capteurs, de condensateurs et de récepteurs - Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	3,0	1,5
Oscilloscope analogique ou numérique	41,7 5/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	3,0	2,0
Instrument de laboratoire	33,3 4/12	Réparation de circuits : remplacement des semi-conducteurs et des autres composants	2,0	2,0
Microscope électronique	33,3 4/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	3,0	2,0
Équipement de détection des tremblements de terre	8,3 1/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Équipement de régulation de la circulation automobile	8,3 1/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Système d'éclairage de pistes d'atterrissage	8,3 1/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	3,0	3,0

Équipement commercial

Équipement d'enregistrement des ventes, de restauration et de jeux				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Équipement de jeux (arcades, jukebox, etc.)	38,5 5/13	- Réparation mécanique - Remplacement du microcontrôleur - Remplacement de diodes électroluminescentes (DEL) - Remplacement d'interrupteurs	1,0	2,0
Tableau d'affichage	38,5 5/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	2,0	2,0
Système pour le service au volant	30,8 4/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Équipement automatisé de cuisson	23,0 3/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Lecteur de code-barres	23,0 3/13	- Réparation de soudures froides - Remplacement d'un condensateur - Nettoyage des connecteurs mâles ou femelles	3,0	2,0
Terminal de lecture de cartes à puce	15,3 2/13	Remplacement du lecteur de cartes	3,0	1,0
Système de saisie des commandes	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Terminal de point de vente (caisse enregistreuse)	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Équipement médical et de santé

Équipement médical et de santé				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Lit électronique, chaise utilisée en dentisterie	38,5 5/13	- Réparation du circuit imprimé - Réparation, remplacement ou nettoyage des commandes et des interrupteurs - Remplacement des relais	2,0	2,0
Lève-personne	30,8 4/13	- Réparation, remplacement ou nettoyage des commandes et des interrupteurs - Remplacement des relais	2,0	2,0
Moniteur de surveillance	23,0 3/13	Réparation du bloc d'alimentation	2,0	2,0
Appareil de mesure de tension artérielle	15,3 2/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation, remplacement ou nettoyage des commandes et des interrupteurs - Réparation des fils	2,0	1,0
Appareil auditif analogique	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Appareil d'échographie	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Appareil de radiographie utilisé en dentisterie	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Défibrillateur	7,6 1/13	- Réparation du bloc d'alimentation - Réparation, remplacement ou nettoyage des commandes et des interrupteurs	3,0	2,0
Incubateur	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

Équipement industriel ou agricole

Équipement industriel ou agricole				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^b re	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Moniteur industriel	41,7 5/12	- Réparation du bloc d'alimentation à découpage (<i>switching power supply</i>) : remplacement de transistors et de condensateurs - Réparation de soudures froides - Réparation de l'écran tactile - Remplacement de DEL	2,0	2,5
Commande de moteurs CC/CA	41,7 5/12	- Réparation du circuit : remplacement de condensateurs, de semi-conducteurs IGBT (<i>Insulated Gate Bipolar Transistor</i>) et de ponts de diodes - Remplacement de l'optocoupleur (optique, magnétique ou direct par résistance) - Remplacement du module	1,0	2,0
Panneau de contrôle	33,3 4/12	- Remplacement ou nettoyage des interrupteurs - Remplacement de relais de puissance - Remplacement de lumières	3,0	3,0
Automate programmable	25,0 3/12	- Réparation de circuits : remplacement de relais et de transistors - Remplacement de l'optocoupleur (optique, magnétique ou direct par résistance)	2,0	2,0
Module de contrôle analogique	25,0 3/12	- Réparation du bloc d'alimentation : remplacement de transistors et de condensateurs - Réparation du circuit de régulation - Réparation de soudures froides - Réparation de l'écran	2,0	2,0
Module de contrôle numérique	25,0 3/12	- Réparation du bloc d'alimentation : remplacement de transistors et de condensateurs - Remplacement du module - Réparation de l'écran	2,5	2,5
Moteur CC sans balais	25,0 3/12	- Alignement des roulements à billes - Remplacement des capteurs de position - Remplacement des capteurs à induction	2,0	2,0
Drone (non militaire) ⁹	16,6 2/12	- Remplacement du moteur à la suite d'un écrasement du drone - Remplacement du capteur optique	2,0	3,0
Équipement de manutention	16,6 2/12	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

⁹ Les drones comportent des parties les faisant entrer dans plusieurs catégories d'équipement (équipement audiovisuel professionnel, de télécommunications, de jeux, etc.).

Équipement industriel ou agricole (suite)				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Module de communication et module de communication de robot incluant l'unité centrale de traitement CPU (<i>central processing unit</i>)	16,6 2/12	- Réparation de circuits : remplacement de transistors et de condensateurs - Réparation de l'écran - Remplacement de l'optocoupleur (optique, magnétique ou direct par résistance)	2,0	2,0
Moteur pas à pas contrôlé par modulation de largeur d'impulsion (<i>pulse width modulation – PWM</i>)	16,6 2/12	- Alignement des roulements à billes - Remplacement des capteurs de position - Remplacement des capteurs à induction	3,0	2,0
Système d'alimentation sans coupure UPS (<i>uninterruptible power supply</i>) triphasé	16,6 2/12	- Remplacement de semi-conducteurs IGBT et de condensateurs - Remplacement de la batterie	3,0	2,0
Variateur de vitesse CA et variateur de vitesse à commande numérique	16,6 2/12	- Remplacement de l'optocoupleur (optique, magnétique ou direct par résistance) - Réparation du circuit de redressement : remplacement de condensateurs, de semi-conducteurs IGBT et de ponts de diodes - Remplacement du module du servocontrôleur - Remplacement du variateur de vitesse	1,5	2,0
Carte dédiée à de l'équipement de soudure	8,3 1/12	- Remplacement du module de contrôle - Remplacement de transistors et de condensateurs	3,0	2,0

Équipement spatial, aéronautique ou de défense¹⁰

Équipement spatial, aéronautique ou de défense				
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}	Types de réparations	Fréquence	Niveau de complexité
Système de caméra (aussi présent dans d'autres catégories)	30,8 4/13	Nettoyage	3,0	3,0
Système de radio (aussi présent dans d'autres catégories)	15,3 2/13	Réparation, remplacement ou nettoyage des connecteurs FPC	3,0	2,0
Équipement satellitaire	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Module de contrôle	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Radar	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–
Vidéo aéroportée	7,6 1/13	Les équipes n'ont fourni aucune précision à ce sujet.	–	–

¹⁰ L'un des participants a déjà travaillé sur une base militaire.

TÂCHE 4 : INSTALLER UN ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
4.1 Interpréter le bon de travail	
4.2 Vérifier les aspects légaux liés à l'installation	• S'informer auprès de la Commission de la construction du Québec
4.3 Effectuer une recherche d'information technique	
4.4 Planifier son itinéraire	
4.5 Se présenter chez la cliente ou le client	
4.6 Disposer les appareils aux endroits appropriés	
4.7 Raccorder les appareils	
4.8 Configurer l'équipement ou installer le système d'exploitation et les logiciels, le cas échéant	
4.9 Vérifier le fonctionnement de l'équipement	• Prendre des mesures
4.10 Expliquer le fonctionnement de l'équipement à la cliente ou au client	

Précisions additionnelles

L'équipement installé par les techniciennes et les techniciens en réparation d'équipement électronique fait principalement partie de quatre catégories. Il s'agit des systèmes électroniques domestiques et autres appareils, de l'équipement bureautique, de l'équipement audiovisuel professionnel et de l'équipement commercial.

Les spécialistes de la profession mentionnent que leur champ d'intervention s'est rétréci depuis quelques années. L'installation de systèmes de sécurité dans les immeubles en construction et d'équipement de télécommunications, entre autres, est assujettie à la Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction (RLRQ, chapitre R-20) et ainsi réservée à d'autres types de spécialistes.

L'installation de l'équipement industriel ou agricole et de l'équipement médical et de santé est également confiée à d'autres personnes. Cependant, en cas de réparation, les techniciennes et les techniciens sont parfois appelés à démonter une partie de l'équipement et à la réinstaller par la suite.

Les tableaux ci-après fournissent de l'information sur les appareils et les systèmes installés de même que sur le pourcentage et le nombre de spécialistes les ayant déjà mis en place. Les systèmes domotiques suivis d'un astérisque font partie du programme d'études *Installation et entretien de systèmes de sécurité* (DEP 5296). Notons que des spécialistes de la profession ont déjà installé ce type d'équipement. Dans ce cas, ils possédaient le permis d'agent du Bureau de la Sécurité privée et, parfois, leur carte de qualification de la Commission de la construction du Québec; autrement, ils ont effectué ces installations avant la législation actuelle.

Systèmes électroniques domestiques et autres appareils

Téléviseurs, systèmes de cinéma maison, chaînes haute-fidélité, etc.	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Amplificateur audio	69,2 9/13
Écran (TVHD, UHD)	69,2 9/13
Enceinte acoustique/haut-parleur	69,2 9/13
Lecteur CD, DVD, Blu-ray, MP3	69,2 9/13
Projecteur vidéo	69,2 9/13
Syntonisateur de radio ou de télévision	69,2 9/13
Console de jeux et accessoires	61,5 8/13
Instrument de musique et accessoires	38,5 5/13

Systèmes domotiques	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Commande de portes de bâtiment et de garage	46,2 6/13
Système de surveillance vidéo*	46,2 6/13
Système de détection des intrusions*	38,5 5/13
Système d'alimentation d'urgence	30,8 4/13
Système d'éclairage de sortie de secours	30,8 4/13
Interphone*	30,8 4/13
Système d'alarme-incendie*	30,8 4/13
Système intégré sans fil	23,0 3/13

Équipement bureautique

Ordinateurs	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Portable	53,8 7/13
Ordinateur de table	53,8 7/13

Périphériques	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Appareil multifonction	38,5 5/13
Numériseur	38,5 5/13
Imprimante et imprimante 3D	30,8 4/13
Photocopieur numérique	30,8 4/13
Tableau interactif	15,3 2/13

Appareils de réseau	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Appareil et accessoires d'entreposage de données : clé USB et disque dur externe	53,8 7/13
Routeur	46,2 6/13
Modem câble et modem DSL	38,5 5/13
Commutateur (<i>switch</i>)	38,5 5/13
Serveur, serveur haute performance et serveur d'entreprise	15,3 2/13

Équipement audiovisuel professionnel

Systèmes de sonorisation de salle ou de scène	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Amplificateur audiovidéo	53,8 7/13
Enceinte acoustique/haut-parleur non amplifié ou amplifié	53,8 7/13
Mixeur	53,8 7/13
Console audio avec ou sans fil	53,8 7/13
Microphone avec ou sans fil	53,8 7/13

Appareils de prise de vue	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Caméra	53,8 7/13
Appareil d'enregistrement numérique	53,8 7/13

Stations de montage	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Console de mixage	53,8 7/13
Appareil d'enregistrement audio analogique ou numérique	53,8 7/13
Moniteur vidéo	53,8 7/13
Ordinateur et périphérique	46,2 6/13
Truqueur de son numérique	38,5 5/13
Aiguilleur analogique ou numérique	30,8 4/13

Systèmes de prise de son et d'image	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Appareil d'enregistrement sonore	46,2 6/13
Appareil d'enregistrement audiovidéo	38,5 5/13
Mélangeur	38,5 5/13
Répartiteur	38,5 5/13

Systèmes d'éclairage	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Projecteur	46,2 6/13
Console d'éclairage	38,5 5/13

Systèmes d'effets spéciaux	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Système d'effets spéciaux	38,5 5/13

Équipement commercial

Équipement d'enregistrement des ventes, de restauration et de jeux	
Appareils, systèmes, etc.	% N ^{bre}
Équipement de jeux (arcades, jukebox, etc.)	15,3 2/13
Tableau d'affichage	15,3 2/13
Système pour le service au volant	15,3 2/13
Équipement automatisé de cuisson	15,3 2/13
Lecteur de code-barres	15,3 2/13
Terminal de lecture de cartes à puce	7,6 1/13
Système de saisie des commandes	7,6 1/13
Terminal de point de vente (caisse enregistreuse)	7,6 1/13

TÂCHE 5 : ENTREtenir UN ÉQUIPEMENT

Opérations	Sous-opérations
5.1 Interpréter le contrat d'entretien ou le bon de travail	
5.2 Démonter l'équipement ou des parties de celui-ci	• Utiliser des outils pour effectuer le démontage
5.3 Nettoyer des pièces	
5.4 Remplacer des pièces	• Dessouder et souder. • Remplacer des piles et des batteries
5.5 Effectuer des tests	
5.6 Vérifier le fonctionnement de l'équipement	
5.7 Remonter l'équipement ou des parties de celui-ci	
5.8 Configurer l'équipement ou mettre à jour le système d'exploitation et les logiciels, le cas échéant	
5.9 Noter l'information sur le bon de travail	
5.10 Expliquer les travaux effectués à la cliente ou au client et conseiller cette personne sur l'utilisation de l'équipement	

Précisions additionnelles

Des contrats d'entretien sont signés entre des clientes et des clients du milieu commercial ou de l'administration publique ainsi que des représentantes et des représentants d'entreprises de fabrication d'équipement. Ces contrats concernent souvent l'équipement bureautique et l'équipement commercial (enregistrement des ventes).

TÂCHE 6 : EFFECTUER DES ACTIVITÉS ADMINISTRATIVES

Opérations	Sous-opérations
6.1 Faire la tenue des stocks	
6.2 Trouver des fournisseurs	• Communiquer avec des fournisseurs
6.3 Acheter des pièces	• Trouver le meilleur prix pour les pièces
6.4 Étiqueter des pièces	
6.5 Préparer des factures	

TÂCHE 7 : SE PERFECTIONNER

Opérations	Sous-opérations
7.1 Recevoir de la formation à l'interne	
7.2 Assister à des séminaires	
7.3 Participer à des salons	
7.4 Recevoir de la formation offerte par les fabricants	
7.5 Effectuer des recherches personnelles	• Faire des recherches sur Internet, dans des catalogues, des manuels, etc.

2.3 Description des conditions et des exigences de réalisation

Les conditions de réalisation sont les modalités et les circonstances qui ont un impact déterminant sur la réalisation d'une tâche et font état, notamment, de l'environnement de travail, des risques pour la santé et la sécurité au travail, de l'équipement, du matériel et des ouvrages de référence utilisés dans l'accomplissement de la tâche.

Les exigences de réalisation sont les critères de qualité ou les aptitudes requises pour qu'une tâche soit réalisée de façon satisfaisante. Souvent, ces exigences portent sur l'autonomie, sur la durée, la somme et la qualité du travail effectué, sur les attitudes et les comportements appropriés ainsi que sur la santé et la sécurité au travail.

Les spécialistes de la profession ont aussi noté certaines précisions sur des facteurs de risque liés à l'exécution de l'ensemble des tâches.

TÂCHE 1 : ASSURER LE SERVICE À LA CLIENTÈLE

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
La tâche est exécutée à la réception ou au comptoir du service à la clientèle, en personne, par téléphone ou en ligne. Le service peut aussi être offert au domicile des consommatrices et des consommateurs, dans les locaux d'un commerce, dans les bureaux d'un établissement ou, encore, dans une usine. En général, la tâche est faite de façon individuelle, sans supervision directe. La tâche est effectuée à partir : - de la documentation technique telle que des manuels ou des catalogues de pièces La tâche est réalisée à l'aide : - d'un ordinateur relié au réseau Internet - d'une imprimante - d'un téléphone fixe ou d'un cellulaire - d'un télécopieur - de matériel de bureau - d'un équipement d'enregistrement des ventes - d'un terminal de point de vente L'exécution de cette tâche comporte des risques pour la santé et la sécurité qui sont liés : - à la manipulation d'appareils ou d'équipements lourds	La tâche exige le respect : - des règles de santé et de sécurité au travail - de la Loi sur la protection du consommateur La tâche requiert une bonne communication avec la clientèle, soit : - l'expression claire de ses idées, en français ou en anglais, pour poser des questions, expliquer, conseiller, etc. - l'utilisation de la terminologie appropriée tant à l'oral qu'à l'écrit - le souci d'être à l'écoute de la personne, de lui porter attention sans l'interrompre - la manifestation de son intérêt pour la demande ou le problème de la cliente ou du client - la capacité à entretenir de bonnes relations Cette tâche demande : - de l'autonomie - de la courtoisie et de la politesse - de la diplomatie - de l'entregent - de l'honnêteté - de la patience - de la ponctualité - du savoir-vivre - une capacité à demander l'aide de ses collègues ou de ses supérieures et supérieurs - une attitude souriante - une présentation personnelle soignée Les qualités attendues du travail sont : - l'établissement de bonnes relations avec la clientèle et la satisfaction de celle-ci - les bons de travail remplis - l'utilisation correcte de l'équipement informatique - la propreté des lieux

TÂCHE 2 : DIAGNOSTIQUER UN PROBLÈME

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Le diagnostic de problèmes sur plusieurs catégories d'équipement, dont des systèmes électroniques domestiques, est exécuté en atelier. En ce qui concerne le diagnostic relatif à de l'équipement bureautique ou commercial, la tâche peut aussi être exécutée dans les locaux des entreprises. Le diagnostic de problèmes d'équipement de télécommunications s'effectue souvent sur les lieux mêmes de l'installation. En général, la tâche est faite de façon individuelle. Une supervision peut être requise pour des personnes moins expérimentées. La tâche est effectuée à partir : - de la documentation technique telle que des manuels, des bulletins de service ou des feuilles de spécifications - de plans, lorsque ceux-ci sont disponibles - de notes personnelles - des consignes d'une mentore ou d'un mentor - d'un bon de travail La tâche est réalisée à l'aide : - de l'outillage mécanique ou électrique - d'un analyseur d'antennes - d'un analyseur logique - d'un bloc d'alimentation - d'un traceur de courbes - de testeurs du type ESR et SWR - d'un fer à souder ou d'équipement de soudage et de dessoudage de composants - d'un moniteur de service - d'un multimètre - d'un ordinateur branché au réseau Internet - d'un oscilloscope - d'un programmeur - d'un wattmètre CC/CA - d'une lampe de poche - d'une loupe - d'une sonde de température	La tâche exige le respect : - des règles de santé et de sécurité au travail - des normes en vigueur Elle requiert une bonne communication avec la clientèle ou ses collègues, soit : - l'expression claire de ses idées, en français ou en anglais Cette tâche demande : - de l'autonomie - de la concentration - de la débrouillardise - de la détermination - de l'efficacité - de l'honnêteté - de l'imagination - de la méthode - de la minutie - de la patience - des capacités d'analyse - des capacités sensorielles liées au toucher, à l'odorat et à la vue Les qualités attendues du travail sont : - l'application du processus de résolution de problèmes - la justesse du diagnostic

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Le matériel requis consiste dans : • des composants électroniques : semi-conducteurs, condensateurs, etc. • des produits de soudage comme de l'étain, de la pâte à souder, du nettoyant, du solvant, du flux décapant, un aérosol réfrigérant, un pistolet à air chaud, un tube thermorétractable, une tresse à dessouder ou un Chip Quik L'exécution de cette tâche comporte des risques pour la santé et la sécurité qui sont liés : • à la manipulation d'appareils ou d'équipements lourds • à l'électricité statique et à l'électrocution • aux explosions • aux brûlures et aux coupures • aux vapeurs de flux • à des problèmes oculaires	

TÂCHE 3 : RÉPARER UN ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
La réparation de plusieurs catégories d'équipement, dont des systèmes électroniques domestiques, est exécutée en atelier. En ce qui concerne la réparation de l'équipement bureautique ou commercial, la tâche peut aussi être exécutée dans les locaux des entreprises. La réparation d'équipement de télécommunications s'effectue souvent sur les lieux mêmes de l'installation. En général, la tâche est faite de façon individuelle. Une supervision peut être requise pour des personnes moins expérimentées. La tâche est effectuée à partir : - de la documentation technique telle que des manuels, des bulletins de service ou des feuilles de spécifications - de plans, lorsque ceux-ci sont disponibles - de notes personnelles - des consignes d'une mentore ou d'un mentor - d'un bon de travail La tâche est réalisée à l'aide : - de l'outillage mécanique ou électrique - d'un analyseur d'antennes - d'un analyseur logique - d'un bloc d'alimentation ou d'un bloc d'alimentation 0-30 CC, 5 ampères - d'un capacimètre - d'un traceur de courbes - de testeurs du type ESR et SWR - d'un fer à souder ou d'équipement de soudage et de dessoudage de composants - d'un moniteur de service - d'un multimètre - d'un ordinateur branché au réseau Internet - d'un oscilloscope - un programmeur - d'un testeur de fils de réseau : pince à sertir, pinces pour les réseaux et pour la téléphonie - de câble coaxial - d'un testeur de lampes - d'un wattmètre CC/CA - d'une lampe de poche - d'une loupe - d'une sonde de température	La tâche exige le respect : - des règles de santé et de sécurité au travail, dont le port de lunettes de sécurité et de gants de même que le travail dans un lieu ventilé - des normes en vigueur et des normes du Groupe CSA - de la Loi sur la protection du consommateur - de la Loi sur la qualité de l'environnement - du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) Elle requiert une bonne communication avec la clientèle ou ses collègues, soit : - l'expression claire de ses idées, en français ou en anglais - le souci de bien vulgariser l'information au moment des communications avec la clientèle - le respect de la clientèle et de ses collègues Cette tâche demande : - de l'autonomie - de la concentration - de la courtoisie et de la politesse - de la débrouillardise - de la détermination - de la diplomatie - de l'efficacité - de l'honnêteté - de l'imagination - de la méthode - de la minutie - de l'ouverture d'esprit - de la patience - des capacités d'analyse - des capacités sensorielles liées au toucher, à l'odorat et à la vue - du savoir-vivre - une capacité à demander l'aide de ses collègues ou de ses supérieures et supérieurs - le sens de l'éthique professionnelle - une présentation personnelle soignée Les qualités attendues du travail sont : - le fonctionnement normal de l'équipement - le remontage correct de l'équipement - le bon état et la propreté de l'équipement

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
Le matériel requis consiste dans : • des composants électroniques : semi-conducteurs, condensateurs, etc. • de produits de soudage comme de l'étain, de la pâte à souder, du nettoyant, du solvant, du flux décapant, un aérosol réfrigérant, un pistolet à air chaud, un tube thermorétractable, une tresse à dessouder ou un Chip Quik L'exécution de cette tâche comporte des risques pour la santé et la sécurité qui sont liés : • à la manipulation d'appareils ou d'équipements lourds • à l'électrocution • aux explosions • aux brûlures et aux coupures • aux vapeurs de flux • à des problèmes oculaires • à l'utilisation de produits inflammables (acétone)	

TÂCHE 4 : INSTALLER UN ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
La tâche est exécutée chez les clientes et les clients. Elle peut être faite de façon individuelle, mais pour des installations complexes, elle s'effectue en équipe. Elle peut être faite avec ou sans supervision, selon la situation. La tâche est effectuée à partir : - de la documentation technique telle que des manuels d'installation ou des guides de configuration - des consignes d'une mentore ou d'un mentor - d'un bon de travail - des exigences de la cliente ou du client La tâche est réalisée à l'aide : - d'un portable relié au réseau Internet - d'un cellulaire - d'un escabeau ou d'une échelle - d'une couverture de protection - d'outils tels qu'une perceuse, un tournevis, un ruban à mesurer ou un niveau - d'instruments de tests - d'un véhicule de service Le matériel requis consiste dans : - des connecteurs - des vis - du câblage - un support mural L'exécution de cette tâche comporte des risques pour la santé et la sécurité qui sont liés : - à la manipulation d'appareils ou d'équipements lourds - à l'électrocution - aux explosions - aux brûlures et aux coupures - aux chutes en bas d'un escabeau ou d'une échelle	La tâche exige le respect : - des règles de santé et de sécurité au travail - de la Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction dans le cas d'installations dans des constructions neuves - des normes d'installation, en fonction de l'équipement (normes du Groupe CSA) - des normes du travail Elle requiert une bonne communication avec la clientèle, soit : - l'expression claire de ses idées, en français ou en anglais - l'écoute attentive pour bien comprendre les besoins de la clientèle - le souci de bien vulgariser l'information au moment d'expliquer le fonctionnement de l'équipement - le respect de la clientèle - la capacité à entretenir une bonne relation Cette tâche demande : - de l'autonomie - de la concentration - de la courtoisie et de la politesse - de la débrouillardise - de la détermination - de la diplomatie - de l'efficacité - de l'entregent - de l'honnêteté - de l'imagination - de la méthode - de la minutie - de l'ouverture d'esprit - de la patience - de la ponctualité - de la précision - de la prudence - des capacités d'analyse - des capacités sensorielles liées au toucher, à l'odorat et à la vue - du savoir-vivre (enlever ses chaussures, déposer les outils sur la couverture de protection, éviter d'endommager les biens, etc.)

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
	Les qualités attendues du travail : • la satisfaction de la clientèle et sa compréhension du fonctionnement de l'équipement • le fonctionnement normal de l'équipement • la propreté des lieux après l'installation

TÂCHE 5 : ENTREtenir UN ÉQUIPEMENT

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
La tâche est exécutée à l'atelier ou, encore, au domicile ou dans les locaux de la cliente ou du client. Elle est faite de façon individuelle, sans supervision. La tâche est effectuée à partir : • des consignes sur la fréquence de l'entretien • du manuel de l'équipement • des bulletins techniques La tâche est réalisée à l'aide : • d'un portable relié au réseau Internet • d'une clé USB • d'outils tels qu'une visseuse • d'une bouteille d'air comprimé • d'un aspirateur Le matériel requis consiste dans : • un nettoyeur • des lubrifiants • un pinceau L'exécution de cette tâche comporte des risques pour la santé et la sécurité qui sont liés : • aux décharges électriques • aux émanations de gaz • aux poussières causant des allergies	La tâche exige le respect : • des règles de santé et de sécurité au travail • des normes, dont celle relative à la sécurité en matière d'électricité au travail (CSA Z462) • du contrat d'entretien Elle requiert une bonne communication avec la clientèle, soit : • l'expression claire de ses idées, en français ou en anglais Cette tâche demande : • de l'autonomie • de la confidentialité • de l'entregent • de la minutie • de la politesse • de la ponctualité • de la précision • du savoir-vivre (ex. : éviter d'endommager les biens) Les qualités attendues du travail sont : • l'application de la démarche d'entretien • le fonctionnement normal de l'équipement

TÂCHE 6 : EFFECTUER DES ACTIVITÉS ADMINISTRATIVES

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
La tâche est exécutée à l'atelier. Elle est faite de façon individuelle, sans supervision. La tâche est effectuée à partir : • de catalogues de pièces • de feuilles de spécifications • du bon de travail • du suivi des commandes La tâche est réalisée à l'aide : • d'un ordinateur relié au réseau Internet • de logiciels • d'une imprimante Le matériel requis consiste dans : • un carnet de factures • du matériel de bureau L'exécution de cette tâche comporte des risques pour la santé et la sécurité qui sont liés : • aux tendinites	La tâche exige le respect : • des règles de santé et de sécurité au travail • de la Loi sur la protection du consommateur • des lois concernant la taxe de vente du Québec (TVQ) et la taxe sur les produits et services (TPS) Elle requiert une bonne communication avec la clientèle, soit : • l'expression claire de ses idées, en français ou en anglais • la lisibilité de l'écriture • l'absence de fautes Cette tâche demande : • de l'autonomie • de la débrouillardise • de la patience • de bonnes relations avec la clientèle • le sens de la négociation • le sens de l'organisation La qualité attendue du travail est : • la facture établie conformément aux directives

TÂCHE 7 : SE PERFECTIONNER

Conditions de réalisation	Exigences de réalisation
La tâche est faite de façon individuelle, sans supervision. La tâche est notamment réalisée à l'aide : • d'un ordinateur relié au réseau Internet • de brochures • de manuels des fabricants d'équipement	Cette tâche demande : • une capacité d'adaptation • de la passion • de l'ouverture d'esprit • un désir d'apprendre • un intérêt constant au regard des changements technologiques • un souci de tenir à jour ses connaissances • une écoute attentive des personnes-ressources Les qualités attendues du travail sont : • des recueils de notes • une bonne compréhension de l'information orale ou écrite, fournie en français ou en anglais

3 Données quantitatives sur les tâches

Les spécialistes de la profession ont évalué, de façon individuelle, l'occurrence des tâches, leur difficulté et le temps de travail. Ils ont effectué cette évaluation à la lumière de leur expérience. Les données qui suivent sont présentées à titre indicatif.

3.1 Occurrence des tâches

L'occurrence d'une tâche correspond au pourcentage de techniciennes et de techniciens en réparation d'équipement électronique qui exercent cette tâche dans leur entreprise ou leur établissement.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Dans votre entreprise ou établissement, quel est le pourcentage de travailleuses et de travailleurs en plein exercice qui effectuent cette tâche? »

Les résultats de la compilation montrent que les travailleuses et les travailleurs autonomes ainsi que les propriétaires d'une petite entreprise effectuent toutes les tâches. La situation est différente pour les techniciennes et les techniciens à l'emploi de grandes entreprises qui assurent le service de réparation dans les milieux institutionnels ou industriels.

3.2 Difficulté des tâches

La difficulté d'une tâche est établie par une évaluation du degré d'aisance ou d'effort, tant du point de vue physique que du point de vue intellectuel, associé à sa réalisation.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Pour une travailleuse ou un travailleur en plein exercice, quel est le degré de difficulté lié à l'exécution de cette tâche (sur une échelle graduée de 1 à 4)? ». Le chiffre 1 indique une tâche facile et le chiffre 4 une tâche très difficile.

La sélection de spécialistes de la profession expérimentés a orienté les réponses, lesquelles indiquent un degré de difficulté jugé moyennement facile; l'information précise au regard de la complexité des réparations est fournie dans les tableaux associés à la tâche 3 *Réparer un équipement*.

Pour ce qui est du diagnostic et de la réparation, trois participants ont précisé que le degré de complexité varie en fonction du type d'équipement, du problème, de l'expérience de la personne, etc. Un participant expérimenté considère ces deux tâches comme étant une source de défis intéressants.

3.3 Temps de travail

Le temps de travail est estimé pour chaque tâche, de façon très générale.

Les spécialistes de la profession ont répondu à la question suivante : « Dans votre entreprise ou établissement, quel est le pourcentage de temps de travail qui est consacré à l'exécution de cette tâche par une travailleuse ou un travailleur en plein exercice? »

La compilation des données a été rendue difficile par le fait que les participants n'effectuent pas tous l'ensemble des tâches. Il en ressort cependant que les tâches 2 *Diagnostiquer un problème* et 3 *Réparer un équipement* occupent la majorité du temps de travail des techniciennes et des techniciens.

4 Connaissances, habiletés et comportements socioaffectifs

L'accomplissement des tâches de la profession *Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique* exige des connaissances, des habiletés et des comportements socioaffectifs. Ceux-ci ont d'abord été déterminés par les spécialistes présents à l'atelier d'analyse de profession; ces personnes n'ont cependant pas disposé d'assez de temps pour apporter des précisions et mettre ces éléments en relation avec les différentes tâches et opérations.

4.1 Connaissances

Les connaissances suivantes touchent aux principales notions et aux principaux concepts relatifs aux sciences, aux technologies et aux techniques nécessaires à l'exercice de la profession :

- Électricité;
- Électronique;
- Informatique;
- Réseautique;
- Mécanique;
- Nouvelles technologies;
- Mathématique;
- Langues française et anglaise;
- Matériaux.

4.2 Habiletés cognitives

Les habiletés cognitives présentées ci-dessous ont trait aux principales stratégies intellectuelles utilisées dans l'exercice de la profession.

Les habiletés suivantes sont essentielles :

- La résolution de problèmes et le raisonnement logique sont nécessaires à l'exécution de la tâche liée au diagnostic d'un problème de fonctionnement. La personne doit manifester un bon esprit d'analyse.
- Les habiletés en vente sont importantes pour assurer le service à la clientèle.
- Les techniciennes et les techniciens doivent également interpréter des mesures et des plans, faire de la recherche d'information technique et se perfectionner.

4.3 Habiletés motrices et kinesthésiques

Les principales habiletés motrices et kinesthésiques qui ont trait à l'exécution de même qu'au contrôle des gestes et des mouvements de la profession sont :

- la coordination;
- la dextérité manuelle.

Les techniciennes et les techniciens doivent utiliser des instruments de mesure, appliquer différentes techniques de soudage, de dessoudage et conduire un véhicule.

4.4 Habiletés perceptives

Les habiletés perceptives sont des capacités sensorielles grâce auxquelles une personne saisit consciemment par les sens ce qui se passe dans son environnement.

La vue

Les habiletés visuelles sont utiles pour évaluer l'état des composants, d'un équipement, etc.

Le toucher

Cette habileté permet de percevoir la chaleur de composants pour diagnostiquer certains problèmes de fonctionnement.

L'odorat

Cette habileté permet de percevoir des problèmes de surchauffe.

4.5 Comportements socioaffectifs

Les comportements socioaffectifs sont une manière d'agir, de réagir et d'entrer en relation avec les autres. Ils traduisent des attitudes et sont liés à des valeurs personnelles ou professionnelles.

Pour la profession *Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique*, les comportements socioaffectifs portent sur le plan personnel et interpersonnel, sur la santé et la sécurité au travail ainsi que sur l'éthique professionnelle.

Plan personnel

Sur le plan personnel, les comportements socioaffectifs sont les suivants :

- La capacité à connaître ses limites;
- La capacité à s'adapter;
- La concentration;
- La débrouillardise;
- L'entregent;
- L'imagination;
- L'intuition;
- La méthode;
- La minutie;
- La passion;
- La patience;
- La perspicacité;
- Le sens de l'organisation.

Plan interpersonnel

Les relations avec la clientèle et les collègues de travail demandent aux techniciennes et aux techniciens de la courtoisie, du respect, du savoir-vivre, une bonne écoute, de la tolérance et le souci de la satisfaction de la clientèle.

Comportements liés à la santé et à la sécurité au travail

Les attitudes et les comportements préventifs en matière de santé et de sécurité au travail s'observent, entre autres, par :

- la prudence;
- le port de l'équipement de protection individuelle;
- l'usage d'un bracelet antistatique;
- le respect des normes et des procédures.

Éthique professionnelle

De l'avis des spécialistes présents à l'atelier, l'éthique professionnelle se manifeste par :

- l'honnêteté;
- le respect de la propriété d'autrui.

5 Suggestions concernant la formation

Les spécialistes de la profession ont formulé des commentaires relatifs à la formation. Pour eux, il importe que la future formation :

- assure un équilibre entre les apprentissages théoriques et la pratique; certains considèrent que les enseignantes et les enseignants présentent des renseignements superflus au regard de la réparation d'équipement;
- se concentre sur les réalités du milieu du travail; il est souhaitable que les élèves soient capables d'utiliser les outils employés dans le milieu;
- soit diversifiée et qu'elle tienne compte des caractéristiques propres au secteur industriel et aux télécommunications;
- amène les élèves à effectuer des recherches d'information.

De l'avis de tous, il importe de sélectionner des candidates et des candidats intéressés et débrouillards.

Les élèves devraient avoir acquis les connaissances et les habiletés requises avant d'entreprendre leur stage en milieu de travail.

6 Lexique¹¹

Ajuster

Adapter avec exactitude une chose à une autre.

Analogique

Se dit de toute donnée variant de façon continue ou dont la représentation se fait sous la forme d'une grandeur physique continue pouvant prendre une infinité de valeurs, ainsi que des procédés et des appareils basés sur ce type de donnée.

Appareil

Assemblage de pièces formant un objet ou une machine qui produit un certain travail, qui effectue des mesures, qui observe un phénomène, etc.

Calibrer

Fixer matériellement la position des repères (éventuellement de certains repères principaux seulement) d'un instrument de mesure en fonction des valeurs correspondantes de la grandeur à mesurer.

Note : À distinguer du verbe « étalonner », qui veut dire « procéder à la graduation d'un appareil ou d'un instrument, au calcul de ses performances et à sa vérification par référence à un étalon ».

Capteur

Dispositif assurant la conversion d'une grandeur physique en une autre grandeur physique, souvent de nature électrique.

Circuit électrique et circuit électronique

Ensemble de dispositifs ou de milieux dans lesquels peuvent circuler des courants électriques.

Note : De façon générale, on utilise le terme « circuit électrique ». Les circuits électroniques sont des circuits à faible courant.

Circuit logique

Circuit électronique composé d'une combinaison de portes logiques qui traite l'information en appliquant une opération de logique booléenne telle que ET, OU, NON et NI ou une valeur de leur combinaison.

Commande (*command*)

Action permettant de réaliser la conduite d'un système, d'une machine ou d'un procédé.

¹¹ Les termes du lexique sont extraits des trois programmes d'études suivants : 243.A0 *Technologie de systèmes ordinés*, 243.B0 *Technologie de l'électronique* et 243.C0 *Technologie de l'électronique industrielle*.

Composant

En technique, constituant élémentaire d'une machine, d'un appareil ou d'un circuit électrique ou électronique.

Note : On doit bien distinguer « composant » et « composante ». Le terme « composante » décrit généralement des choses abstraites : une force mécanique, la projection d'un vecteur en mathématique ou les éléments d'une idée ou d'un sentiment.

Configurer

Fixer la nature, le nombre et les caractéristiques essentielles des principaux éléments constitutifs d'un ensemble (soit, dans le cas présent, un système informatique).

Contrôle

Maîtrise du bon fonctionnement d'une machine ou d'un procédé par l'acquisition et la collecte de données les concernant.

Équipement

Ensemble des machines, des appareils ou des dispositifs nécessaires pour assurer le fonctionnement d'une installation dans un lieu donné (local, atelier, poste de travail, bâtisse, exploitation, etc.) ou la réalisation d'une activité.

Note : Il ne faut pas confondre « équipement » et « matériel ». Le terme « équipement » désigne tout ce qui est destiné à faire partie intégrante d'un ensemble (voir aussi la définition du terme « matériel » ci-dessous).

Instrument de mesure

Dispositif ou appareil permettant d'évaluer une grandeur donnée par rapport à une grandeur de même nature prise comme référence.

Note : Les termes « appareil de mesure » et « instrument de mesure » peuvent être synonymes.

Matériel

Le terme « matériel » désigne l'ensemble des objets, des instruments et des machines utilisés dans un service ou une exploitation.

Microcontrôleur

Microprocesseur comprenant des éléments fixes et des éléments personnalisés, selon l'application.

Microprocesseur

Circuit intégré à haute densité d'intégration qui effectue les fonctions arithmétiques et logiques (aussi appelées « micro-instructions ») et dont tous les éléments sont miniaturisés et rassemblés sur une puce.

Numérique

Se dit de toute donnée qui ne peut avoir qu'un nombre limité et prédéterminé de valeurs discrètes et qui est représentée par des chiffres, ainsi que des procédés et des appareils basés sur ce type de donnée.

Paramétrer

Déterminer la valeur des paramètres d'un logiciel de manière qu'il puisse effectuer certains traitements spécifiques du contexte dans lequel on entend l'utiliser.

Programmer (un appareil complexe) en définissant les paramètres assurant son fonctionnement optimal.

Programmer

Concevoir, écrire et mettre au point des programmes informatiques.

Régler

Mettre au point le fonctionnement d'une machine, d'un mécanisme.

Réseau

Ensemble d'éléments ou d'équipement interconnectés, considéré comme un tout et représentable par des branches et des nœuds.

Système

Ensemble ordonné d'éléments qui assurent une fonction ou qui concourent à un but (par exemple un système de cinéma maison).

Système ordonné

Système comprenant des ensembles électroniques comportant un ou des microprocesseurs. Ils sont utilisés pour contrôler, surveiller ou assister le fonctionnement d'un appareil, d'une machine ou d'un procédé.

Annexe Risques pour la santé et la sécurité au travail (SST)

Élaboré par : Ramdane Djedid, ing., conseiller expert en prévention-inspection
Direction générale de la prévention-inspection et du partenariat
Commission des normes, de l'équité, de la santé
et de la sécurité du travail (CNESST)

Le tableau 1 propose des moyens de prévention pour chacun des risques associés à la profession *Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique*. Le contenu de ce tableau n'est pas exhaustif et il incombe à l'employeur de prendre les mesures nécessaires pour protéger la santé et assurer la sécurité ainsi que l'intégrité physique du travailleur selon la Loi sur la santé et la sécurité du travail (LSST) (RLRQ, chapitre S-2.1). Cette loi prescrit notamment que l'employeur doive utiliser les méthodes et techniques visant à identifier, contrôler et éliminer les risques pouvant affecter la santé et la sécurité de la travailleuse ou du travailleur.

Tableau 1 Risques liés à la santé et à la sécurité du travail pour la profession : *Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique*

Catégories de risques :

- 1 Risques chimiques
- 2 Risques physiques
- 3 Risques biologiques
- 4 Risques ergonomiques
- 5 Risques psychosociaux
- 6 Risques liés à la sécurité

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
1	Risques chimiques		
	• Produits pour la préparation des surfaces : solvants, décapants et nettoyants • Produits pour souder : étain à souder et pâte à souder • Fumée de soudage • Poussières • Aérosol réfrigérant <u>Exposition :</u> • Inhalation, contact, absorption cutanée et ingestion	Effets plus ou moins aigus ou plus ou moins chroniques selon les produits utilisés et la durée d'exposition : • Brûlures chimiques • Irritation des voies respiratoires, de la peau ou des yeux • Intoxication • Effets sur le système nerveux central (maux de tête, étourdissement, etc.) • Sensibilisation respiratoire (asthme professionnel) et cutanée (dermatite)	• Promotion de procédés ne nécessitant pas l'utilisation de produits dangereux et ne favorisant pas l'émission de contaminants • Remplacement des produits dangereux par des produits moins toxiques • Promotion de méthodes de travail qui limitent l'exposition aux produits dangereux (ex. : méthodes générant moins d'aérosols, de vapeurs ou de fumées) • Captage des contaminants à la source • Ventilation adéquate

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
		Autres atteintes des systèmes respiratoire, neurologique, endocrinien, reproducteur, rénal, etc.	- Formation sur le SIMDUT et accessibilité des étiquettes et des fiches de données de sécurité (fiches signalétiques) - Respect des mesures de prévention applicables à chaque produit - Planification des mesures d'urgence, y compris la mise en place d'équipement d'urgence selon les produits utilisés (douche oculaire, extincteurs, etc.) - Formation sur l'utilisation des extincteurs - Entreposage approprié des produits - Équipement de protection individuelle (EPI) approprié (gants, vêtements de protection et protecteurs oculaires)
2	Risques physiques		
2.1 Risques électriques			
	<u>Décharge électrique par contact avec :</u> - un conducteur ou un autre élément d'un équipement sous tension - des charges électrostatiques - un courant de fuite - une source d'alimentation - de l'énergie emmagasinée (batterie d'accumulateurs, condensateurs, etc.) <u>Court-circuit et arc électrique causés par :</u> - la manipulation d'outils, d'instruments de mesure ou d'autres éléments conducteurs pouvant entrer en contact avec des pièces nues sous tension se trouvant à des potentiels différents	<u>Électrisation pouvant entraîner :</u> - des brûlures internes, externes ou par contact direct - l'arrêt cardiorespiratoire - une tétanie provoquant une asphyxie - des traumatismes dus à une chute ou à des mouvements involontaires <u>Électrocution :</u> - Décès <u>Brûlures</u>	- Promotion du travail hors tension (mise hors tension de l'équipement ou cadenassage des sources d'énergie, lorsqu'applicable) - Mise hors de portée des éléments sous tension, soit par éloignement, soit par interposition d'un obstacle, soit par isolation - Délimitation et balisage des zones de travail (ex. : périmètres de sécurité) - Réduction de l'accumulation de charges électrostatiques par des mises à la terre - Élaboration et mise en œuvre d'un programme de sécurité électrique (analyse des risques électriques, procédure de consignation ou de travail sous tension, choix de l'EPI et des vêtements de travail, etc.)

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	<u>Explosion :</u> • Risques intrinsèques : liés aux batteries d'accumulateurs • Risques externes : liés à la présence de l'équipement dans un environnement présentant des risques d'explosion	<u>Blessures par :</u> • projection de débris, de métaux ou de particules en fusion qui peuvent traverser le corps humain • atteinte du système optique • atteinte du système auditif • effets indirects (ex. : chutes)	• Formation sur les pratiques de travail sécuritaires • Utilisation d'équipement et d'outils de travail appropriés (dispositif de vérification d'absence de tension, outils isolants ou isolés électriquement, bracelets antistatiques, etc.) • Utilisation d'EPI approprié (gants, lunettes, vêtements de travail adaptés, etc.)
2.2 Risques thermiques			
	Manipulation de métaux ou d'outils chauffés à haute température (fer à souder, produit de soudage, etc.) • Ambiance de travail froide ou chaude • Courants d'air	<u>Contact avec des surfaces chaudes :</u> • Brûlures à des degrés divers <u>Chaleur (été) :</u> • Déshydratation • Coup de chaleur <u>Froid (hiver) :</u> • Hypothermie et engelures • Augmentation des risques d'accident ou de troubles musculosquelettiques (TMS) (dextérité affectée et habits encombrants) <u>Courants d'air froid :</u> • Douleurs au cou et aux épaules	• Formation sur les pratiques de travail sécuritaires en présence de procédés générant des chaleurs extrêmes (ex. : soudage au fer) • Utilisation de l'EPI approprié à la tâche (ex. : des gants lors de travaux impliquant la manipulation d'objets à des températures extrêmes, des lunettes, des vêtements de travail adaptés, etc.) • Réduction de l'apport de chaleur, contrôle de la température, ventilation, etc. • Formation sur les mesures préventives (ex. : en cas de coup de chaleur) • Réduction du temps d'exposition au froid ou à la chaleur • Organisation du travail selon les conditions atmosphériques • Accès à une source d'eau potable réfrigérée • Aménagement d'aires de repos climatisées ou chauffées • Tenue vestimentaire appropriée à la température • Affichage et signalisation (ex. : « Attention surface chaude »)

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	2.3 Bruit		
	Il n'y a pas de risque significatif associé à cette profession.		
	2.4 Vibrations		
	Il n'y a pas de risque significatif associé à cette profession.		
	2.5 Autre risque physique		
	Utilisation d'outils coupants ou tranchants	Coupure ou lacération	- Utilisation d'outils en bon état - Formation sur l'utilisation sécuritaire des outils coupants ou tranchants - Utilisation d'EPI approprié (gants, vêtements de travail adaptés, etc.)
3	Risques biologiques		
	Il n'y a pas de risque significatif associé à cette profession.		
4	Risques ergonomiques		
	- Levage de charges (outils et équipement) ou manutention fréquente - Mouvements répétitifs - Travail debout - Accès difficile à l'espace de travail - Postures statiques, contraignantes ou inconfortables - Pression de contact	<u>Troubles musculosquelettiques</u> : Atteinte des muscles, des os, des tendons, des ligaments, des articulations, des nerfs, des vaisseaux sanguins et d'autres tissus mous Exemples : Syndrome du canal carpien, tendinite, entorse lombaire, hernies discales, syndrome de la tension cervicale, maladie de Raynaud et douleurs chroniques	- Utilisation d'équipement d'aide à la manutention (chariot, diable, chèvre, etc.) adapté à la tâche - Formation sur les techniques de manutention sécuritaires - Travail en équipe

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
5	Risques psychosociaux		
	Facteurs liés à la nature et à l'organisation du travail : • Environnement physique malsain • Surcharge ou manque de travail • Durée ou cadence excessives de travail • Horaire de travail irrégulier • Relations conflictuelles entre collègues ou avec la direction, la clientèle, les fournisseurs ou d'autres actrices et acteurs • Discrimination et incivilité • Harcèlement psychologique	<u>Troubles psychologiques</u> : Anxiété, stress chronique, insomnie, problèmes de concentration, épuisement professionnel, perte de l'estime de soi, etc. <u>Troubles physiques divers</u> : Troubles digestifs, vasculaires ou métaboliques, fatigue extrême, etc. <u>Troubles comportementaux</u> : Agressivité, abus d'alcool ou de drogue, troubles alimentaires, problèmes de relations interpersonnelles, isolement, etc.	• Programme d'aide aux employés (PAE) • Affiches indiquant la tolérance zéro vis-à-vis de la violence ou du harcèlement envers les travailleuses et les travailleurs • Élaboration de politiques contre le harcèlement et la violence au travail • Élaboration de processus de traitement des plaintes et de gestion des conflits • Formation des travailleuses et des travailleurs • Rencontres individuelles et d'équipe • Programme d'évaluation et de valorisation du personnel • Respect des normes du travail (durée, pauses, etc.)
6	Risques liés à la sécurité		
	6.1 Risques liés aux phénomènes mécaniques généraux		
	Il n'y a pas de risque significatif associé à cette profession.		
	6.2 Risques de chutes		
	Utilisation d'une échelle ou d'un escabeau	<u>Blessures consécutives à une chute</u> : • Ecchymoses • Fracture, entorse ou foulure • Traumatisme crânien • Lombalgie • Paralysie • Décès	• Utilisation d'échelles et d'escabeaux conformes aux normes applicables et en bon état • Formation sur l'utilisation sécuritaire des échelles et des escabeaux
	6.3 Risques liés aux espaces clos		
	Il n'y a pas de risque significatif associé à cette profession.		

N°	Sources de risques	Effets sur la santé et la sécurité	Moyens de prévention
	6.4 Risques d'incendie ou d'explosion		
	• Utilisation de produits inflammables • Travaux à chaud (ex. : soudage)	• Brûlures • Intoxication	• Ventilation adéquate des lieux de travail • Disponibilité des fiches signalétiques des produits utilisés • Détection et alarmes • Formation sur le SIMDUT et le plan des mesures d'urgence • Rangement des produits inflammables selon les règles de l'art
	6.5 Violence au travail		
	Il n'y a pas de risque significatif associé à cette profession.		

Tableau 2 Association des sources de risques aux tâches et aux opérations de la profession Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique

Le tableau 2 propose une association des sources de risques aux tâches et aux opérations de la profession *Technicienne et technicien en réparation d'équipement électronique*. Les niveaux de risque sont notés en fonction de l'importance (fréquence, durée et intensité) la plus élevée probable selon les opérations et sous-opérations présentées dans l'analyse de profession. Ils sont également notés en fonction de l'exposition aux sources de risques et non selon la gravité des effets sur la santé et la sécurité des personnes.

Catégories de risques :

- 1 Risques chimiques
- 2 Risques physiques
- 3 Risques biologiques
- 4 Risques ergonomiques
- 5 Risques psychosociaux
- 6 Risques liés à la sécurité

Légende

0	Le risque est nul
+	Le risque est faible
++	Le risque est moyen
+++	Le risque est élevé

N°	Tâche et opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
1	Assurer le service à la clientèle						
1.1	Accueillir la cliente ou le client	0	0	0	0	0	0
1.2	S'enquérir du motif de sa demande	0	0	0	0	0	0
1.3	Faire une estimation préliminaire	0	0	0	0	0	0
1.4	Préparer un bon de travail	0	0	0	0	0	0
1.5	Assurer le suivi des travaux	0	0	0	0	++	0

N°	Tâche et opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
2	Diagnostiquer un problème						
2.1	Interpréter le bon de travail	0	0	0	0	0	0
2.2	Confirmer la plainte de la cliente ou du client	0	0	0	0	0	0
2.3	Émettre des hypothèses	0	0	0	0	0	0
2.4	Démonter l'équipement	++	2.1 ++ 2.2 ++ 2.5 +++	0	++	0	6.2 + 6.4 +
2.5	Vérifier les hypothèses	0	2.1 ++	0	0	0	0
2.6	Faire de l'ingénierie inverse, le cas échéant	0	0	0	0	0	0
2.7	Confirmer le ou les problèmes	0	0	0	0	0	0
2.8	Produire une estimation	0	0	0	0	0	0
2.9	Noter l'information sur le bon de travail	0	0	0	0	0	0
2.10	Transmettre l'information à la cliente ou au client	0	0	0	0	0	0
2.11	Déposer l'équipement à l'endroit approprié	0	2.5 ++	0	+++	0	0
2.12	Récupérer le matériel recyclable	0	2.5 ++	0	+++	0	0

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
3	Réparer un équipement						
3.1	Interpréter le bon de travail	0	0	0	0	0	0
3.2	Commander du matériel ou des pièces, le cas échéant	0	0	0	0	0	0
3.3	Remplacer des composants défectueux sur un bloc d'alimentation, un circuit d'amplification ou tout autre circuit	+++	2.1 ++ 2.2 +++ 2.5 ++	0	+	0	6.4 +
3.4	Réparer des soudures froides	+++	2.1 ++ 2.2 +++ 2.5 ++	0	+	0	6.4 +
3.5	Remplacer notamment des commandes et des interrupteurs	+++	2.1 ++ 2.2 +++ 2.5 ++	0	+	0	6.4 +
3.6	Nettoyer notamment des connecteurs mâles ou femelles	+++	2.2 +++ 2.5 ++	0	+	0	6.4 +
3.7	Configurer l'équipement ou mettre à jour le système d'exploitation et les logiciels	0	0	0	0	0	0
3.8	Remonter l'équipement	0	2.5 +	0	++	0	6.2 +
3.9	Vérifier le fonctionnement de l'équipement	0	2.1 +	0	0	0	0
3.10	Noter l'information sur le bon de travail	0	0	0	0	0	0
3.11	Rédiger les procédures de tests	0	0	0	0	0	0
3.12	Transmettre l'information à la cliente ou au client	0	0	0	0	0	0

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
4	Installer un équipement						
4.1	Interpréter le bon de travail	0	0	0	0	0	0
4.2	Vérifier les aspects légaux liés à l'installation	0	0	0	0	0	0
4.3	Effectuer une recherche d'information technique	0	0	0	0	0	0
4.4	Planifier son itinéraire	0	0	0	0	0	0
4.5	Se présenter chez la cliente ou le client	0	0	0	0	0	0
4.6	Disposer les appareils aux endroits appropriés	0	2.5 ++	0	+++	0	6.2 +++
4.7	Raccorder les appareils	0	2.1 +	0	0	0	6.4 +
4.8	Configurer l'équipement ou installer le système d'exploitation ou les logiciels, le cas échéant	0	0	0	0	0	0
4.9	Vérifier le fonctionnement de l'équipement	0	2.1 +	0	0	0	0
4.10	Expliquer le fonctionnement de l'équipement à la cliente ou au client	0	0	0	0	0	0

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
5	Entretien un équipement						
5.1	Interpréter le contrat d'entretien ou le bon de travail	0	0	0	0	0	0
5.2	Démonter l'équipement ou des parties de celui-ci	0	2.1 ++ 2.2 ++ 2.5 +++	0	++	0	6.2 ++
5.3	Nettoyer des pièces	+++	2.1 ++ 2.2 ++	0	0	0	6.4 +++
5.4	Remplacer des pièces	+++	2.1 ++ 2.2 ++ 2.5 +	0	0	0	6.4 +
5.5	Effectuer des tests	0	2.1 +	0	0	0	0
5.6	Vérifier le fonctionnement de l'équipement	0	2.1 +	0	0	0	0
5.7	Remonter l'équipement ou des parties de celui-ci	0	2.5 +	0	++	0	6.2 +
5.8	Configurer l'équipement ou mettre à jour le système d'exploitation et les logiciels, le cas échéant	0	0	0	0	0	0
5.9	Noter l'information sur le bon de travail	0	0	0	0	0	0
5.10	Expliquer les travaux effectués à la cliente ou au client et conseiller cette personne sur l'utilisation de l'équipement	0	0	0	0	0	0

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
6	Effectuer des tâches administratives						
6.1	Faire la tenue des stocks	0	0	0	0	0	0
6.2	Trouver des fournisseurs	0	0	0	0	0	0
6.3	Acheter des pièces	0	0	0	0	0	0
6.4	Étiqueter des pièces	0	0	0	0	0	0
6.5	Préparer des factures	0	0	0	0	0	0

N°	Opérations	Importance des sources de risques					
		1	2	3	4	5	6
7	Se perfectionner						
7.1	Recevoir de la formation à l'interne	0	0	0	0	0	0
7.2	Assister à des séminaires	0	0	0	0	0	0
7.3	Participer à des salons	0	0	0	0	0	0
7.4	Recevoir de la formation offerte par les fabricants	0	0	0	0	0	0
7.5	Effectuer des recherches personnelles	0	0	0	0	0	0

