

# 14

## MÉCANIQUE D'ENTRETIEN INDUSTRIELLE

### MÉCANIQUE D'ENTRETIEN EN COMMANDES INDUSTRIELLES

---

GUIDE D'ORGANISATION  
PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE  
5006

RÉVISÉ EN JUIN 1994

# **MÉCANIQUE D'ENTRETIEN INDUSTRIELLE**

# **MÉCANIQUE D'ENTRETIEN EN COMMANDES INDUSTRIELLES**

---

*GUIDE D'ORGANISATION,  
PÉDAGOGIQUE ET MATÉRIELLE  
5006*

*RÉVISÉ EN JUIN 1994*

# Équipe de production

## Recherche et rédaction

*Gilles Bolduc*

Agent de développement pédagogique  
Direction générale de la formation  
professionnelle et technique  
Ministère de l'Éducation du Québec

Avec la collaboration de

*Jean-Claude Anctil*

Agent de développement pédagogique  
Direction générale de la formation  
professionnelle et technique  
Ministère de l'Éducation du Québec

## Coordination

*Roch Blouin, c.o.*

Consultant en formation professionnelle

## Révision linguistique

*Services linguistiques du ministère de l'Éducation*

## Saisie du texte et édition

*Lucie Bédard*

Services de publicatique enr.

## Responsabilité du secteur

### Mécanique d'entretien industrielle

*Adrien Guay*

Responsable des programmes du secteur  
Direction générale de la formation  
professionnelle et technique  
Ministère de l'Éducation du Québec

Gouvernement du Québec

Ministère de l'Éducation, 1994 — 9495-0530

ISBN : 2-550-09625-8

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 1994

# Comité de consultation

Nous adressons nos remerciements aux personnes qui ont été consultées au sujet du contenu du présent *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*.

*Victor Lévesque*

Enseignant, CS De La Jonquière

*Réal Lacombe*

Enseignant, CSR de la Mauricie

*Jean-Guy Noël*

Coordinateur, CS Tardivel

# Avant-propos

Le ministère de l'Éducation (MEQ) publie le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* à l'intention des responsables de la formation professionnelle au sein des commissions scolaires et des autres organismes intéressés. Il propose une méthode de mise en oeuvre sur les plans pédagogique et matériel des nouveaux programmes de formation professionnelle du secondaire.

Le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* doit être considéré comme un ouvrage de référence au même titre que le *Guide pédagogique* qui accompagne le programme.

Avant de mettre en oeuvre un programme, il faut dresser la liste des besoins à satisfaire. Ces besoins sont définis pour les cinq sujets suivants : mobilier, appareillage, outillage; ressources matérielles; aménagement des lieux; ressources humaines; modes d'organisation.

Pour chacun de ces sujets, il est essentiel de recueillir un certain nombre de renseignements provenant soit des services de la commission scolaire ou des directions du ministère de l'Éducation, soit d'autres instances publiques ou privées telles que la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) ou encore des différents fournisseurs de matériel et d'équipement. C'est cette collecte de renseignements que permet de faire le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*.

La liste des documents ci-dessous permet de situer le *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* parmi l'ensemble des documents liés aux programmes.

## Documents liés à l'élaboration de programmes d'études

### A- Recherche et planification

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

### B- Production de programmes

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

### C- Soutien des programmes

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

# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	3
<b>1. Mobilier, appareillage, outillage</b> .....	5
1.1 Préambule .....	5
1.2 Établissement de la liste des besoins .....	6
1.3 Liste des besoins .....	7
1.4 Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage .....	30
<b>2. Ressources matérielles</b> .....	31
<b>A. Matières premières et services de soutien</b> .....	31
2.1 Préambule .....	31
2.2 Établissement de la liste des besoins .....	32
2.3 Liste des besoins .....	33
2.4 Coût des matières premières et des services de soutien .....	41
<b>B. Matériel didactique</b> .....	42
2.5 Préambule .....	42
2.6 Établissement de la liste des besoins .....	42
2.7 Liste des besoins .....	43
2.8 Références bibliographiques .....	47
2.9 Coût du matériel didactique .....	53
<b>3. Aménagement des lieux</b> .....	55
3.1 Préambule .....	55
3.2 Établissement de la liste des besoins .....	55
3.3 Investissements nécessaires pour la mise en oeuvre du programme .....	58
<b>4. Ressources humaines</b> .....	65
4.1 Préambule .....	65
4.2 Engagement et perfectionnement .....	65

4.3	Besoins de personnel .....	66
4.4	Attributions caractéristiques du personnel enseignant .....	67
<b>5.</b>	<b>Modes d'organisation sur les plans pédagogique et administratif .....</b>	<b>69</b>
5.1	Préambule .....	69
5.2	Choix des modes d'organisation .....	69
5.3	Promotion du programme .....	72
5.4	Organisation de stages en milieu de travail .....	72
	<b>Bibliographie .....</b>	<b>73</b>

### Liste des tableaux et figures

Mobilier, appareillage, outillage (catégories 1.0 à 6.0) .....	8
Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage .....	30
Ressources matérielles : matières premières et services de soutien (catégories 7.0 à 7.7) .....	34
Coût des ressources matérielles : matières premières et services de soutien .....	41
Ressources matérielles : matériel didactique (catégories 8.0 à 13.0) .....	44
Coût des ressources matérielles : matériel didactique .....	53
Dimensions, superficie et taux d'occupation des lieux .....	56
Plan d'ensemble du département (At1) .....	59
Salles et laboratoires (At1a) .....	60
Atelier d'entretien (At1b) .....	61
Atelier d'usinage (At1c) .....	62
Atelier pour Mécanique d'entretien en commandes industrielles (MECI) (At2) .....	63
Perfectionnement du personnel enseignant .....	66
Liste des modules .....	70
Logigramme de la séquence d'enseignement .....	71

# Introduction

Le présent *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* a été produit à l'intention des organismes scolaires autorisés à mettre en oeuvre le programme *Mécanique d'entretien en commandes industrielles* (ASP-5006).

Parmi les utilisatrices et les utilisateurs éventuels du *Guide d'organisation pédagogique et matérielle*, on retrouve notamment les enseignantes et les enseignants, les chefs de groupe, les conseillères et les conseillers pédagogiques, les directrices adjointes et les directeurs adjoints, les coordonnatrices et les coordonnateurs, les autres gestionnaires des commissions scolaires.

Les données qui s'y trouvent ont été regroupées en cinq chapitres, décrivant respectivement :

- le mobilier, l'appareillage et l'outillage (MAO);
- les ressources matérielles (RM) :
  - les matières premières et les services de soutien;
  - le matériel didactique;
- l'aménagement des lieux de formation;
- les ressources humaines (RH);
- les modes d'organisation à prévoir pour la mise en oeuvre du programme.

Les listes des besoins présentées dans le présent guide sont transmises à une banque de données. En raison des contraintes d'espace, on notera dans les descriptions et commentaires, l'utilisation d'abréviations, l'absence des articles et l'usage du masculin seulement.

## Consultation

Ce guide a été soumis pour consultation à un comité composé :

- d'un gestionnaire de commission scolaire;
- de deux enseignants du programme;
- du responsable des programmes du secteur Mécanique d'entretien industrielle;
- du rédacteur du guide.

Ce comité avait pour objectif de s'assurer que le contenu du guide permettrait d'envisager de façon réaliste l'organisation de la formation à partir des éléments qui y sont proposés.

# 1. Mobilier, appareillage, outillage

## 1.1 Préambule

Les commissions scolaires autorisées à mettre en oeuvre le programme *Mécanique d'entretien en commandes industrielles* (ASP-5006) ont la responsabilité de fournir à leurs centres de formation et à leurs écoles le matériel nécessaire à l'atteinte des objectifs visés.

À cette fin, le Ministère met à leur disposition une liste du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage (MAO) relatifs à la mise en oeuvre du programme.

Par MAO nous entendons les biens dont la durée d'utilisation est égale ou supérieure à cinq ans. À titre indicatif, les catégories suivantes peuvent servir à l'organisation de l'enseignement du programme :

### 1.0 *Appareils, machines et équipement lourd*

Ensemble de mécanismes ou de pièces servant à exécuter un travail, à observer un phénomène, à prendre des mesures ou à transformer l'énergie en produit donné.

Exemples : une perceuse à colonne, un tour, une filière motorisée, une scie à ruban, etc.

### 2.0 *Outils et instruments*

Objets fabriqués servant à agir sur la matière, à exécuter un travail, à faire une opération ou à prendre des mesures, et qui peuvent être mus manuellement ou mécaniquement.

Exemples : un tournevis, des ciseaux, des ustensiles, un micromètre, etc.

### 3.0 *Accessoires et équipement léger*

Tout objet qui complète un appareil, un équipement, une machine ou un engin (accessoire).

Exemples : un cric et une manivelle accessoires à une automobile, une règle à conicité accessoire à un tour, une rallonge électrique, etc.

### 4.0 *Accessoires et équipement de sécurité*

### 5.0 *Mobilier et équipement de bureau*

### 6.0 *Appareils, équipement et matériel audiovisuels et informatiques*

Cette catégorie comprend notamment les projecteurs, les micro-ordinateurs, les films, les diaporamas, les logiciels et didacticiels, les cassettes vidéo, les acétates, les vidéodisques, etc.

## 1.2 Établissement de la liste des besoins

Pour dresser la liste des besoins en MAO, la démarche suivante a été respectée :

- détermination des besoins en prenant connaissance du contenu des modules du programme et des activités d'apprentissage suggérées dans le guide pédagogique;
- rassemblement de la documentation pertinente à la collecte des renseignements nécessaires, notamment les guides d'organisation antérieurs, les catalogues et les listes de prix des différents fabricants et fournisseurs.

Les renseignements nécessaires retenus pour compléter la liste du MAO sont les suivants :

- la description de l'article (commentaires, s'il y a lieu) :
  - capacité;
  - résistance;
  - besoins énergétiques;
  - degré d'automatisation;
  - renseignements sur les accessoires;
  - dimensions, etc.;
  - possibilités autres que l'achat :
    - location;
    - emprunt;
    - échange;
    - partage;
    - matériel usagé, etc.;
- le type de local;
- l'utilisation de l'équipement :
  - estimation du temps d'utilisation par un groupe d'élèves;
  - indication du ou des numéros de module du programme visé;
- la quantité (pour un groupe de vingt élèves ou pour tout autre groupe conformément aux dispositions de la convention collective en vigueur);
- le coût unitaire et le coût total;
- la durée d'utilisation (cinq ans et plus);
- l'espace nécessaire en mètres carrés.

Quelques considérations supplémentaires ont entouré le choix du matériel, soit :

- le niveau de compétence visé par le programme;
- la disponibilité du service après-vente pour l'entretien et la facilité de renouvellement des pièces (fabrication québécoise, canadienne ou nord-américaine);

- le coût d'installation et d'utilisation ainsi que le coût des accessoires, compte tenu des instructions des fabricants et des diverses normes réglementaires en matière de santé et de sécurité au travail.

### 1.3 Liste des besoins

Le tableau suivant présente la liste des besoins en matière de mobilier, d'appareillage et d'outillage.

Dans la colonne «Catégorie n<sup>o</sup>», l'astérisque (\*) accompagne les articles dont l'acquisition est rendue nécessaire par la mise en oeuvre du présent programme révisé, et est subventionnée selon les modalités budgétaires prévues à la Direction générale de la formation professionnelle et technique pour la modernisation de l'équipement (mesure 50580).

Dans la colonne «Description et commentaires», l'article nécessaire est écrit en caractères gras et ses caractéristiques sont indiquées en caractères maigres. S'il y a lieu, de brefs commentaires paraissent en caractères italiques.

Exemple :

**Automate programmable**

32 E/S, cartes E/S-24 V-CC, 120 V a.c.,

cartes E/S 4-20 mA, compatible IBM

*Monté dans boîtier*

Dans la colonne «Type de local», les abréviations utilisées signifient ce qui suit :

- At atelier
- Ma magasin
- La laboratoire
- Sp salle du personnel enseignant
- St salle de théorie
- Sd salle de dessin
- Sr salle ressources

La colonne «Durée» permet aux gestionnaires des commissions scolaires l'évaluation des budgets annuels approximatifs à prévoir pour le maintien et le remplacement de l'équipement nécessaire à la mise en oeuvre du programme.

L'absence d'information pour certains articles du MAO aux colonnes «Coût», «Durée», et «Espace en m<sup>2</sup>» signifie que ces articles font partie du tableau correspondant du guide d'organisation du programme Mécanique industrielle (DEP-1490), et qu'ils font usage commun avec le présent guide.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1990-1991.

**Mobilier, appareillage, outillage (catégories 1.0 à 6.0)**

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
<b>1.0</b>	<b>Appareils, machines et équipement lourd</b>								
	<b>Banc d'essai</b> Moteur 550 volts, pour vérification de composants, pompe hydraulique, tout équipé, réservoir	La	60	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Banc d'essai, commandes industrielles</b> Simulation des commandes de machines industrielles utilisant l'hydraulique proportionnelle <i>Option, projet d'atelier, usinage-DEP</i>	At2	144	3, 4, 7, 8	3,0	9 000,00	27 000,00	20	1,11
*	<b>Banc, hydraulique proportionnelle</b> Unité hydraulique, distributeur 4/3, filtre limiteur-réducteur pression proportionnel, régul. débit, potentiomètres, amplificateur <i>Banc complet avec micro-ordinateur</i>	At2	140	3, 4, 7, 8	5,0	24 000,00	120 000,00	20	1,67
	<b>Bras manipulateur électrohydraulique</b> Quatre axes, 24 V c.c. <i>Utiliser avec projet quelconque</i>	At2	75	7, 8	1,0	9 000,00	9 000,00	10	1,50
*	<b>Bras manipulateur électrohydraulique</b> Trois axes, avec pince, unité de puissance 24 V c.c.	At2	90	6, 7, 8	2,0	8 000,00	16 000,00	10	1,50
*	<b>Bras manipulateur électromécanique</b> Trois axes, avec pince, moteur CC, actionne des éléments de transmission mécanique	At2	90	6, 7, 8	2,0	4 000,00	8 000,00	10	1,50
*	<b>Bras manipulateur électropneumatique</b> Quatre axes, 24 V c.c., avec console	At2	90	6, 7, 8	2,0	8 000,00	16 000,00	10	1,50
*	<b>Bras manipulateur électropneumatique</b> Trois axes, 24 V c.c., avec console	At2	90	6, 7, 8	2,0	7 500,00	15 000,00	10	1,50
	<b>Bras manipulateur pneumatique</b> Trois axes, avec console et pince	At2	90	6, 7, 8	2,0	3 000,00	6 000,00	10	1,50

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
1.0	<b>Centrale de puissance hydraulique</b> Entièrement équipée pour alimenter les bancs d'hydraulique proportionnelle	At2	95	3, 4, 8	1,0	12 000,00	12 000,00	20	1,70
	<b>Chariot-élévateur hydraulique à fourche</b> Cap. 2 à 3 tonnes, non motorisé, levage hydraulique avec opération manuelle, dim. 27" x 48" + 1, jeu de roues pivotantes	Ma, At	27	8	1,0	0,00	0,00	0	0,93
	<b>Chariot plate-forme</b> 30" x 48", capacité 2 tonnes avec roues pivotantes <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	At1b	27	8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Chevalet de levage (portique)</b> 2 baladeurs (Trolleys), roulettes blocables, structure en A, capacité 2 à 6 tonnes	At1b	27	8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Compresseur à pistons</b> En V, tout équipé, double étage, peut alimenter en air l'atelier At2, refroidisseur, assécheur, réservoir, manomètre, valves/sécurité (intégré)	At2	120	5 à 8	1,0	0,00	0,00	20	1,14
	<b>Coupe-métal par abrasion</b> Profilé 3" x 3", capacité acier 3" diam. <i>Option, utiliser celui du DEP</i>	At1c	10	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Ensemble d'équipement hydraulique</b> Double pompe, pompe pression et T° compensées, moteur à pistons axiaux et radiaux <i>Option, équipement usagé</i>	At2	90	2, 4, 8	1,0	6 000,00	6 000,00	10	1,11
	<b>Fillère motorisée</b> Moteur 110/220 volts <i>Option, utiliser celle du DEP</i>	At1b	20	8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Meuleuse double</b> Tout équipée, base, capacité 10" x 1" x 1", 550 volts, moteur 1 1/2 HP	At1b	20	8	1,0	0,00	0,00	20	0,27
	<b>Perceuse sensitive</b> Moteur 110/220 volts	At	60	2, 4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
1.0	<b>Poste de soudage oxyacétylénique</b> <i>Option, utiliser un poste du DEP</i>	At1b	20	8	1,0	0,00	0,00	10	0,80
	<b>Presse à mandrin manuelle</b> Capacité 18"	At1c	40	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	20	
*	<b>Robot industriel électromécanique</b> Cinq axes simultanés (deux linéaires, trois de rotation), charge 10 kg, répétition I 0,05 mm 550 volts, clavier	At2	110	6, 7, 8	1,0	50 000,00	50 000,00	15	2,30
	<b>Scie à ruban vertical, à métal</b> Capacité 20"	At1c	20	8	1,0	0,00	0,00	30	1,16
	<b>Scie horizontale à métal</b>	At1c	20	8	1,0	0,00	0,00	30	1,16
	<b>Soudeuse à l'arc électrique</b> Conventionnelle	At1b	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	0,56
	<b>Système de production automatisée modulaire</b> (Mechatronic) 24 V c.c., complètement équipé avec structure et roulettes	At2	125	5 à 8	1,0	25 000,00	25 000,00	10	0,60
	<b>Tour parallèle</b> Tout équipé, 14" x 32'	At1c	20	8	1,0	0,00	0,00	25	2,50
*	<b>Unité de calibrage hydraulique</b> Pour valve proportionnelle	At2	70	3, 4	1,0	2 000,00	2 000,00	20	0,50
	<b>Unité de filtration</b> Pour huile	At2, La2	15	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	10	1,00
2.0	<b>Outils et instruments</b>								
	<b>Aimants /jeu</b> Avec tige extensible, diff. dim. et long.	At2	45	4, 8	2,0	30,00	60,00	10	
	<b>Alésoir à tuyau</b> Combiné intérieur / extérieur	At, Ma	40	4, 8	2,0	0,00	0,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Alésoirs à main /jeu</b> De 0 mm à 37 mm, à cannelures hélicoïdales, à queue cylindrique	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Alésoirs à main /jeu</b> De 1/4" à 1 1/2", à cannelures hélicoïdales par progression de 1/16" HSS	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Alésoirs à main /jeu</b> Pour goupilles coniques n <sup>os</sup> 7/0 à 10, à cannelures hélicoïdales à droite	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Alésoirs à main /jeu</b> Réglables, lames de 0 à 1" par progression de 1/8" HSS	Ma	20	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Alésoirs à tuyaux coniques /jeu</b> Forme spirale, de 0 à 2" diam., à rochet avec manche	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Arrache-garniture /jeu</b> Complet	Ma	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Baladeuse</b> Lumière, mise-à-terre, long. 25' à 75'	At2	100	2 à 8	2,0	40,00	80,00	5	
	<b>Blocs en V /paire</b> Cap. 1 1/2", avec attaches et serre-joints	Ma	40	4, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	<b>Boyau à air</b> Caoutchouc, 1/2" x 50', renforcé de toile	At2	100	5, 7, 8	1,0	25,00	25,00	5	
	<b>Boyau à air</b> Rétractable, 25', 1/4" NPT	At2	50	2 à 8	2,0	85,00	170,00	5	
	<b>Brides de serrage /jeu</b> Diff. dim.	Ma	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Broches pour chemin de clé (clavette) /jeu</b> 1/8", 3/16", 1/4", 5/16", 3/8", 7/16", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", avec douilles, diff. dimensions d'alésage (1/2" à 1")	Ma	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Brosse d'acier avec manche</b>	At2	63	4, 8	5,0	2,00	10,00	5	
	<b>Buse à air</b> Boyau de 1/2"	At2	60	5 à 8	1,0	20,00	20,00	5	
	<b>Cadre de scie à métal manuelle</b> Pour lame de 8 à 12" (coffre à outils)	At2	100	2 à 8	5,0	25,00	125,00	10	
	<b>Canif</b> (Coffre à outils)	At2	60	5, 6, 8	5,0	15,00	75,00	10	
	<b>Chassoirs coniques /jeu de 4</b> 1/16" - 1/8" - 3/16" - 1/4" (coffre à outils)	At2	40	4, 8	5,0	27,00	135,00	5	
	<b>Chassoirs cylindriques /jeu de 4</b> 1/16" - 1/8" - 3/16" - 1/4" (coffre à outils)	At2	40	4, 8	5,0	24,00	120,00	5	
	<b>Cintreuses /jeu</b> Pour tubes de 1/4", 3/8", 1/2", «tube bender», manuelles, portatives	Ma	120	2, 3, 4, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	<b>Cisaille portative</b> Électrique ou pneumatique, capacité tôle jauge 16	Ma	30	4, 8	1,0	0,00	0,00	15	
	<b>Ciseau à froid (burin)</b> 1/2" (coffre à outils)	At2	40	4, 8	5,0	12,00	60,00	5	
	<b>Ciseau à tôle</b> 12" (coffre à outils)	At2	40	4, 8	5,0	35,00	175,00	10	
	<b>Clé dynamométrique à cliquet réversible</b> 0 à 1 500 po/lb, 0-700 kg/m, prise 1/2"	At, Ma	30	8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Clés à molette réglables /jeu</b> Diff. longueurs : 2 de 6", 2 de 8", 2 de 10", 2 de 12", 1 de 15", 1 de 18", 1 de 24", pour atelier (magasin)	Ma	100	2, 3, 4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Clés à tuyau en aluminium («pipe wrench») /ens.</b> Diff. longueurs : 2 de 6", 2 de 8", 2 de 12", 2 de 18", 1 de 24"	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	Clés hexagonales /jeu 1/16" à 1/4"	At2	270	2 à 8	10,0	17,00	170,00	5	
	Clés hexagonales /jeu 1 mm à 12 mm	At2	270	2 à 8	10,0	22,00	220,00	5	
	Clés ouvertes et fermées (combinées) /jeu 1/4" à 1 1/4" (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	250,00	1 250,00	10	
	Clés ouvertes et fermées (combinées) /jeu 6 mm à 32 mm	At2	270	2 à 8	2,0	250,00	500,00	10	
	Clés ouvertes et fermées (combinées) /jeu 6 mm à 12 mm	At2	270	2 à 8	10,0	30,00	300,00	5	
	Comparateur à cadran Sur base, gradué en 0,005" et en mm sur une long. de course de 0,125", base, barre vert., barre du comparateur, joint universel, bras plié à 90 degrés, comparateur	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Comparateur à cadran Sur base magnétique, gradué en 0,001"	At2	40	4, 8	1,0	180,00	180,00	10	
	Compas à pointe 6" ou 8"	Ma	40	4, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	Compas à verge 36" à 48"	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	Coupe-tuyau Manuel, 0" à 2" diam.	Ma	100	2, 3, 4, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	Couteau (compas) pour garniture 0" à 24" diam.	Ma	50	2, 4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	Dénudeur à câble Gaine non métallique (pince à dénuder)	At2	40	4, 8	1,0	50,00	50,00	10	
Douilles /jeu de 16 Prise de 1/2", rochet, bras de force, 2 rallonges, joint universel, vilebrequin (coffre à outils)	At2	160	2 à 8	5,0	276,00	1 380,00	10		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Douilles /jeu</b> Métriques, prise 13 mm, rochet, bras de force, 2 rallonges, joint universel	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Douilles de montage /jeu</b> Diff. dim.	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Ensemble de dessin (pour tableau)</b> En bois, avec compas, règle, équerre, rapporteur d'angles	Sd, St	112	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Équerre à dessin</b> Plastique, 45 degrés, 8"	At2, Sd	171	2, 4, 5, 7, 8	5,0	0,00	0,00	20	
	<b>Équerre à dessin</b> Plastique, 60 degrés, 8"	Sd, At2	171	2, 4, 5, 7, 8	5,0	0,00	0,00	20	
	<b>Équerre combinée</b> Règle de 12", équerre à chapeau et à centrer, rapporteur d'angles (coffre à outils)	At2	100	2 à 8	5,0	180,00	900,00	10	
	<b>Équerre de montage (d'ablocage)</b> Rainurée et nervurée, 8" x 12" x 10"	Ma	63	4, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	<b>Équerre de précision</b> 6"	Ma	63	4, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	<b>Étau d'établi</b> Mâchoires de 152,4 mm (6"), base fixe ou pivotante	At2	270	2 à 8	3,0	200,00	600,00	20	
	<b>Étau d'outilleur</b> Mâchoires de 4"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Évaseur à tuyau /jeu</b> 0" à 1/2", 74-90 degrés	Ma	90	2, 4, 8	2,0	0,00	0,00	5	
	<b>Extracteur de joint torique</b> Diff. dim.	At2	100	2, 4, 5, 7, 8	1,0	75,00	75,00	5	
<b>Extracteurs (poulies, engrenages, roulements, coussinets)</b> Jeu complet avec acc. 0 à 20 tonnes	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Extracteurs de boulons /jeu</b> 1/8" à 1 1/2"	Ma	60	2, 4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	4	
	<b>Extracteurs de tuyaux /jeu</b> 0 à 1/2", 74-90 degrés	Ma	60	2, 4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Fausse équerre</b> 12"	Ma	60	2, 4, 5, 8	2,0	0,00	0,00	5	
	<b>Fer à souder</b> 150 watts - 120 volts	At2	270	2 à 8	2,0	25,00	50,00	10	
	<b>Fer à souder</b> 27 watts	At2	270	2 à 8	2,0	15,00	30,00	10	
	<b>Fer à souder électrique</b> 40 watts, petite pointe, pour circuit imprimé	At2	270	2 à 8	2,0	30,00	60,00	10	
	<b>Filières à tuyaux à rochet /jeu</b> 1/8" à 2", pour filets coniques	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Filières rondes réglables /jeu</b> 3 mm à 37 mm, pour vis et boulons	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Filières rondes réglables /jeu</b> Pas fin NF, 0" à 1/2" (UNF), pour vis et boulons	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Filières rondes réglables /jeu</b> Pas gros NC, 0" à 1/2" (UNC), pour vis et boulons	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Filières rondes réglables /jeu</b> Pas spéciaux NS, 0" à 1/2" (UNS), pour vis et boulons	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Forets à chamberer /jeu</b> 1/4" à 1", avec pilotés de diff. diam.	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	5	
<b>Forets à queue conique (HSS) /ens.</b> 1/2" à 1 1/4" par 1/64", 1 1/4" à 2" par 1/32"	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Forets à queue conique /jeu</b> 12 mm à 51 mm, en HSS	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Fraises pour clavette Woodruff /jeu</b> 1/2" à 1 1/4" diam. jusqu'à 1/2" de larg. par progression de 1/16"	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Grattoir</b> 1" (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	5,00	25,00	10	
	<b>Huilier à pression</b> Flexible	At2	135	2 à 4, 8	2,0	20,00	40,00	5	
	<b>Jauge</b> Pour fil électrique (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	20,00	100,00	20	
	<b>Jauge de pas de filet</b> 4 à 42 filets/pouce, impérial ou métrique	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Jauge de pas de filet</b> 4 mm à 7 mm, impérial ou métrique	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Jauge de pas de filet</b> 7,5 mm à 15 mm	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Jauge de pas de filet</b> NA 1/32" à 17/64"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Jauges à lame /jeu</b> 0,001" à 0,025", progression de 0,001" (coffre à outils)	At2	63	4, 8	5,0	40,00	200,00	10	
	<b>Jauges expansibles /jeu</b> 1/8" à 1/2" (coffre à outils)	Ma	63	4, 8	5,0	0,00	0,00	5	
	<b>Jauges télescopiques /jeu</b> 1/2" à 6" (coffre à outils)	Ma	63	4, 8	5,0	0,00	0,00	5	
	<b>Lime</b> Demi-ronde, demi-douce, 10"	At2	63	4, 8	2,0	8,45	16,90	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
	<b>Lime</b> Plâte, bâtarde, demi-douce, 12"	At2	63	4, 8	2,0	15,00	30,00	5	
	<b>Lime</b> Ronde, demi-douce, 10"	At2	63	4, 8	2,0	8,45	16,90	5	
	<b>Lime</b> Ronde, douce et demi-douce, 8" - 12"	At2	63	4, 8	2,0	10,00	20,00	5	
	<b>Lime</b> Triangulaire, douce et demi-douce, 8"	At2	63	4, 8	2,0	10,00	20,00	5	
	<b>Mandrin porte-foret</b> Cap. 0" à 1/2" Morse 2 (Jacob), avec clé	Ma	63	4, 8	4,0	0,00	0,00	10	
	<b>Mandrins de reprise /jeu</b> Filetés, diff. diam et pas	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Mandrins de reprise /jeu</b> Réglables, 1/4" à 1/2" diam.	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Mandrins de reprise /jeu</b> Simples, 1/4" à 1 1/2" diam.	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Manomètre</b> 0 à 1 200 lb/po <sup>2</sup> , 0 à 830 kPa, impérial ou métrique	At2, Ma	117	5 à 8	10,0	40,00	400,00	5	
	<b>Marbre de traçage</b> Grandeur d'atelier, 12" x 18" x 3", précision 0,001"	La, At1c	63	4, 8	5,0	0,00	0,00	20	
	<b>Marteau de machiniste</b> 1/2 lb (coffre à outils)	At2	63	4, 8	5,0	18,00	90,00	10	
	<b>Marteau de machiniste</b> 1 lb à 1 1/2 lb (coffre à outils)	At2	63	4, 8	5,0	32,00	160,00	10	
	<b>Marteau mou</b> Plastique ou autre (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	20,00	100,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
	<b>Mégohmmètre</b> (Tripplett)	At2, Ma	144	3, 4, 7, 8	1,0	250,00	250,00	20	
	<b>Meuleuse pneumatique portable</b> Pression d'utilisation 80 lb/po <sup>2</sup> , 550 kPa	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	15	
	<b>Micromètre d'extérieur</b> 0 mm à 25 mm (coffre à outils)	At2	100	2, 3, 4, 5	5,0	75,00	375,00	10	
	<b>Micromètre d'extérieur</b> 0" à 1" (coffre à outils)	At2	100	2, 3, 4, 5	5,0	75,00	375,00	10	
	<b>Micromètre de profondeur</b> 0 mm à 150 mm, gradué à 0,01 mm	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Micromètre de profondeur</b> 0" à 6", précision au 0,000", avec rochet d'arrêt	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	15	
	<b>Miroir d'inspection</b> Manche télescopique, diff. grandeurs et formes, miroir de rechange	At2	63	4, 8	2,0	20,00	40,00	10	
	<b>Niveau de précision</b> 12", avec coffret de rangement	Ma	108	4, 7, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Outils à débrancher</b> 4-6 mm, 5/32" - 1/4", pour boyau (coffre à outils)	At2	123	5 à 8	5,0	15,00	75,00	10	
	<b>Outils pour assembler les raccords /jeu</b> Pour boyau diff. diam.	Ma	123	5 à 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Perceuse électrique portable</b> Industrielle, 2 vitesses, roulements à billes, cap. 3/8"	Ma	123	2, 4, 5, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	<b>Perceuse électrique portable</b> Industrielle, roulement à billes, cap. 1/2", à chocs	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Perceuse pneumatique portable</b> Cap. 0 à 1/2", pression d'utilisation 80 lb/po <sup>2</sup> , 550 kPa	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Pied à coulisse à vernier</b> 8", combiné, impérial ou métrique	Ma	100	2 à 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Pince à long bec</b> 6" (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	20,00	100,00	10	
	<b>Pince ampèremétrique</b> 0, 1, 10, 100 ampères	At2	99	3, 4, 8	2,0	125,00	250,00	20	
	<b>Pince coupante en bout</b> 12"	At2, Ma	270	2 à 8	2,0	15,00	30,00	10	
	<b>Pince d'électricien</b> Idéal 3010	At2	270	2 à 8	5,0	30,00	150,00	10	
	<b>Pince-étai</b> 8" ou 10"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Pince-étai</b> Pour soudure, 10"	Ma	63	4, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	<b>Pince Union Electric</b> («Slip joint»)	At2	270	2 à 8	2,0	45,00	90,00	10	
	<b>Pinces pour anneau d'arrêt /jeu</b> Int. ext., diff. modèles, sortes, embouts	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Pistolet chauffant</b> Idéal 46-013	Ma	40	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Pistolet de lubrification</b> Pour huile et graisse	Ma	27	8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Poinçons emporte-pièce /jeu</b> 1/4" à 1 1/4"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Pointe à tracer</b> 1/8" (coffre à outils)	At2	63	4, 8	5,0	12,00	60,00	10	
<b>Pointeau à centrer</b> 3/8" (coffre à outils)	At2	90	4, 5, 8	5,0	12,00	60,00	10		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Porte-filière à rochet</b> Pour filières à tuyaux (diam. 1/8" à 1 1/2")	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Porte-filières pour vis et boulons /jeu</b> 13/16", 1", 1 1/2" diam.	Ma	90	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Positionneur</b> Flexible, 6" à 12", pour vis et écrous	At2	100	2 à 8	2,0	24,00	48,00	10	
	<b>Rapporteur d'angles</b> Universel, 6"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Règle à dessin</b> Triangulaire à échelles multiples (pour mécanique)	Sd	117	2, 5, 7, 8	5,0	0,00	0,00	10	
	<b>Règle de machiniste</b> 6", impérial / métrique	At2	270	2 à 8	10,0	16,00	160,00	10	
	<b>Règles flexibles et rigides /jeu</b> 36" et 60", impérial ou métrique	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	0	
	<b>Ruban à mesurer</b> 10', impérial / métrique (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	14,00	70,00	5	
	<b>Rugosimètre</b>	At1a	20	8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Serres en C /jeu de 4</b> Diff. dim. 4", 6", 8"	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Serres parallèles</b> Diff. dim. 1 1/4" - 1 3/4" - 2 3/4" - 3 1/2" <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier du DEP</i>	Ma	63	4, 8	2,0	0,00	0,00	5	
	<b>Stéthoscope</b>	Ma	108	4, 7, 8	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Tachymètre numérique</b>	At2, Ma	108	4, 7, 8	1,0	300,00	300,00	20	
<b>Tarauts à tuyaux (NPT/NPS) /jeu</b> 1/8" à 2" droits et coniques, impérial / métrique	Ma	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	5		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Tarauds pour vis et boulons /jeu</b> NA 1/8" à 1/2"	At2, Ma	90	4, 5, 8	1,0	145,00	145,00	10	
	<b>Tarauds pour vis et boulons N/UN /jeu</b> 1/8" à 1 1/2", pas gros NC, pas fin NF, pas spécial NS	Ma	90	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Thermomètre</b> Combiné degrés Celcius ou Farenheit, 500 °F, avec cadran de 2" de diam.	At2, Ma	99	2, 4, 8	1,0	75,00	75,00	10	
	<b>Tourne-à-gauche (clés à taraud) /jeu</b> Standard pour tarauds de 2 3/8" en T, petit, moyen et gros	Ma	99	2, 4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Tourne-à-gauche (clés à taraud) /jeu</b> Standard pour tarauds de 2 1/8" à 2 5/8" en T, petit, moyen et gros	Ma, At2	126	2, 4, 5, 8	2,0	44,00	88,00	5	
	<b>Tournevis /jeu</b> Manche et diff. embouts	At2	270	2 à 8	2,0	20,00	40,00	10	
	<b>Tournevis à pointe plate</b> 2" long. (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	5,00	25,00	10	
	<b>Tournevis à pointe plate</b> 4" long. (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	5,00	25,00	10	
	<b>Tournevis à pointe plate</b> 8" long. (coffre à outils)	At2	270	2 à 8	5,0	8,00	40,00	10	
	<b>Tournevis à pointes carrées («Robertson») /jeu</b> Numéros existants	At2	270	2 à 8	5,0	35,00	175,00	10	
	<b>Tournevis coudés /jeu</b> À pointes plates	At2	270	2 à 8	5,0	35,00	175,00	10	
	<b>Tournevis cruciformes («Phillips») /jeu</b> Numéros existants	At2	270	2 à 8	5,0	35,00	175,00	10	
<b>Tournevis pneumatique</b> Diff. embouts et dim.	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
2.0	<b>Vérificateur de fusible</b> <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	At2	270	2 à 8	2,0	30,00	60,00	5	
	<b>Vernier</b> Numérique, 8", impérial ou métrique, précision 0,0005" - 0,01 mm	Ma	270	2 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
3.0	<i>Accessoires et équipement léger</i>								
	<b>Accumulateur hydraulique</b> Capacité 1,5 pinte	At, La	35	2	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Amortisseur de choc (vérin)</b> Hydraulique	At, La	35	2	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Amplificateur de pression</b> Air et huile	At, La	35	2	2,0	0,00	0,00	10	
*	<b>Automate programmable</b> 32 E/S, cartes E/S-24 V-CC, 120 V a.c., cartes E/S 4-20 mA, compatible IBM <i>Monté dans boîtier</i>	At2	100	7, 8	10,0	3 000,00	30 000,00	10	
	<b>Banc de montage (pneumatique)</b> Double panneaux, pour composants pneumatiques, électropneumatiques, tiroirs, répartiteur d'air, roulettes et ensemble d'interface	La3	45	5	10,0	0,00	0,00	0	
	<b>Banc de montage de logique combinatoire</b> Électrique	La3	45	5, 6	5,0	0,00	0,00	10	
	<b>Bloc d'alimentation</b> 0-30 volts, c.c., c.a., 6 ampères (surprotégé)	Ma	144	3, 4, 7, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	<b>Bloc d'alimentation numérique</b> Programmable, 32 volts, 2 ampères	Ma, At2	144	3, 4, 7, 8	1,0	800,00	800,00	20	
	<b>Chariot-diable</b> Cap. 1/2 tonne <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	Ma, At	63	4, 8	1,0	0,00	0,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
3.0	<b>Chariot-diable pour barils</b> 4 roues, cap. 1 000 lb <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	Ma	15	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	0	
	<b>Chauffe-roulement par induction électrique</b>	At, Ma	20	2, 4, 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Coffre à outils</b> 22" x 12" x 10"	At2	200	2 à 8	5,0	141,00	705,00	10	
*	<b>Compensateur proportionnel balance de pression</b>	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	600,00	1 200,00	10	
	<b>Composants électrohydrauliques /ens.</b>	At2	90	2, 3, 4, 8	2,0	6 000,00	12 000,00	10	
	<b>Composants électropneumatiques /ens.</b>	At2	75	5, 7, 8	2,0	4 000,00	8 000,00	10	
	<b>Composants en logique combinatoire /ens.</b> Pneumatiques, cellules «et», «ou», «oui», «non», inhibition, voyant	At2, La	75	5, 7, 8	2,0	1 800,00	3 600,00	10	
	<b>Composants hydrauliques</b> Ensemble de distributeurs, vérins, limiteurs de pression, diviseurs de débit, valves d'équilibrage	At2, La	70	2, 8	3,0	8 000,00	24 000,00	10	
	<b>Composants périphériques /ens.</b> En logique séquentielle, pneumatiques, électriques, électroniques	At2	75	5, 7, 8	2,0	4 500,00	9 000,00	10	
	<b>Composants pneumatiques /ens.</b> Distributeurs, vérins, capteurs, temporisateurs	At2	75	5, 7, 8	5,0	4 000,00	20 000,00	10	
	<b>Contrôleur de vitesse</b> Fréquence variable, 200/230 V c.a., 5 HP, couple variable	At2	30	8	1,0	1 500,00	1 500,00	20	
	<b>Démarrateurs /ens.</b> Selon l'équipement en place	At2	60	7, 8	1,0	1 200,00	1 200,00	10	
	<b>Entonnoirs /jeu</b> Avec filtre, diff. grosseurs et formes	Ma, At2	63	4, 8	1,0	25,00	25,00	10	
	<b>Escabeau</b> Bois ou fibre de verre, 10' haut.	Ma	171	2, 4, 5, 7, 8	1,0	0,00	0,00	0	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
3.0	<b>Établi</b> Dessus acier ou bois, pour atelier et labo, 0,91 m x 1,53 m	At2	270	2 à 8	3,0	1 200,00	3 600,00	25	1,40
	<b>Fil de raccordement</b> Pince crocodile, rouge <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	At2	270	2 à 8	20,0	10,00	200,00	10	
	<b>Fil de raccordement</b> Pince crocodile, noir <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	At2	270	2 à 8	20,0	10,00	200,00	10	
	<b>Fils /ens.</b> Long. 12", 18", 24", 30", avec fiches bananes et pinces	At2	117	5, 6, 7, 8	5,0	150,00	750,00	10	
	<b>Interface et périphérique /ens.</b>	At2	100	7, 8	5,0	600,00	3 000,00	10	
	<b>Moteur électrique</b> Cap. 1 à 15 HP, 110, 120, 550 volts <i>Équip. usagé = solution aux coûts élevés</i>	At1b	72	7, 8	2,0	0,00	0,00	20	
	<b>Moteur tout usage</b> 1 800 tours/min, 120 volts, CA-CC, 1 HP <i>Équip. usagé = solution aux coûts élevés</i>	At1b	72	7, 8	2,0	0,00	0,00	0	
	<b>Oscillateur</b> Pneumatique, à palettes, 100 degrés de rotation	At2	72	5, 6, 8	2,0	90,00	180,00	5	
	<b>Oscillateur</b> Hydraulique, à pistons, 220 degrés de rotation	At2	108	2, 3, 4	1,0	200,00	200,00	5	
	<b>Panneau démonstrateur «Lab-Volt»</b> Élément électronique <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	La3	99	3, 4, 8	2,0	0,00	0,00	10	
	<b>Pistolet à peinture</b> À air comprimé, cap. 1 pinte, 2 à 5 CFM, tout équipé, avec coffret de rangement	Ma	20	8	1,0	0,00	0,00	0	
<b>Pompe d'alimentation</b> Manuelle, adaptable sur baril de 45 gal.	Ma, At	72	3, 4	2,0	0,00	0,00	10		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
3.0	<b>Raccords pour boyaux de plastique /ens.</b> Diff. formes et dimensions	At2	117	5, 6, 7, 8	5,0	100,00	500,00	10	
	<b>Rallonge électrique</b> Fiche appropriée, différentes longueurs	Ma, At2	270	2 à 8	2,0	15,00	30,00	10	
	<b>Récepteur pour lubrifiant</b> Selon les besoins <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	At2, Ma	99	3, 4, 8	5,0	0,00	0,00	10	
*	<b>Régulateur de débit proportionnel avec plaque</b>	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	1 100,00	2 200,00	10	
	<b>Rouleau pour manutention (patins)</b> Cap. 15 tonnes, 10" x 6" x 4 1/8", diam. roul. 1 5/16", avec accessoires pivotant blocable <i>Peut faire l'objet d'un projet d'atelier</i>	Ma	27	8	3,0	0,00	0,00	20	
	<b>Séquenceurs /ens.</b> Pneumatiques, électriques, électroniques	At2	80	5, 7, 8	2,0	2 000,00	4 000,00	10	
	<b>Symboles magnétiques /ens.</b> Hydrauliques, pneumatiques, logiques, etc., dans un coffret, marque suggérée Festo	At2, La	112	2 à 8	1,0	350,00	350,00	10	
	<b>Tiroir</b> Emboîtable, plastique (9 5/8" x 4" x 2")	At2	270	2 à 8	40,0	7,00	280,00	10	
*	<b>Valve proportionnelle 3 positions</b> Accès manuel, centre fermé, débit 5 gal., 3000 psi en base, amplification du signal intégrée, différ. tiroirs, 4 à 20 mA	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	1 500,00	3 000,00	10	
*	<b>Valve proportionnelle de freinage</b>	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	800,00	1 600,00	10	
*	<b>Valve proportionnelle réduction pression</b> Avec plaque	At2	140	3, 4, 7, 8	2,0	1 300,00	2 600,00	10	
	<b>Vérin hydraulique</b> Cap. 5 tonnes, toutes positions	Ma	27	8	2,0	0,00	0,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
4.0	<i>Accessoires et équipement de sécurité</i>								
	<b>Lunettes de soudeur</b> Pour oxysoudage et oxycoupage	Ma, At2	27	8	2,0	9,00	18,00	5	
	<b>Masque de soudeur</b> Pour soudage à l'arc, fenêtre 2" x 4 1/4"	Ma, At2	27	8	2,0	30,00	60,00	10	
	<b>Tablier</b> En amiante et cuir	Ma, At2	27	8	1,0	85,00	85,00	5	
	<b>Verrouilleur multiple</b>	Ma, At2	225	2 à 8	20,0	6,50	130,00	10	
5.0	<i>Mobilier et équipement de bureau</i>								
	<b>Armoire de rangement</b> En métal, 0,93 m x 0,45 m x 1,80 m (36" x 20" x 72"), pour théorie et pratique	At2	270	2 à 8	4,0	300,00	1 200,00	25	0,42
	<b>Bibliothèque</b> 1,20 m x 1,80 m (4' x 6')	St, Sd, At2	112	1 à 8	1,0	400,00	400,00	25	1,00
	<b>Bureau</b> Standard, pour élève	St	112	1 à 9	20,0	0,00	0,00	20	0,27
	<b>Bureau</b> Standard, pour personnel enseignant	At2	270	2 à 8	1,0	400,00	400,00	25	1,16
	<b>Chaise</b> Standard, pour élève	At2	270	2 à 8	20,0	40,00	800,00	20	0,21
	<b>Classeur</b> Grand format, 4 tiroirs, pour théorie et pratique	Sp	112	1 à 8	2,0	300,00	600,00	25	0,34
	<b>Corbeille de bureau</b> 0,3 m x 0,3 m x 1,2 m	At2	112	1 à 9	2,0	25,00	50,00	25	0,10
	<b>Étagère</b> 3' x 5' x 1' <i>Option, projet atelier de menuiserie</i>	At2	270	2 à 8	2,0	160,00	320,00	25	0,27

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
5.0	<b>Étagère de coin</b> 3' x 3' x 5' <i>Option, projet atelier de menuiserie</i>	At2	270	2 à 8	1,0	200,00	200,00	25	0,80
	<b>Massicot (coupe-papier)</b> Avec table graduée, impérial ou métrique	Sd	112	1 à 8	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Présentoir à revues</b> 36" x 72"	St, Sr	450	1 à 9	1,0	0,00	0,00	25	1,70
	<b>Table</b> Pour ordinateur, 6' x 2 1/2'	At2	270	2 à 8	8,0	250,00	2 000,00	20	1,40
	<b>Table de coin 90°</b> Pour ordinateur, 6' x 6' x 3'	At2	270	2 à 8	2,0	325,00	650,00	20	2,50
	<b>Table de travail</b> Pour bras manipulateur, 4' x 3' <i>Option, projet atelier de menuiserie</i>	At2	90	5, 6, 7	10,0	180,00	1 800,00	25	1,11
	<b>Table utilitaire</b> 2' x 5'	At2	270	2 à 8	2,0	190,00	380,00	25	1,30
	<b>Tableau magnétique</b> 4' x 10', pour atelier At2	At2	270	2 à 8	1,0	350,00	350,00	20	1,80
	<b>Tableau magnétique grand format</b> 4' x 10' (intégré)	Sd, La, St	112	1 à 9	5,0	0,00	0,00	20	
6.0	<i>Appareils, équipement et matériel audiovisuels et informatiques</i>								
	<b>Acétates</b> Applications avec exemple sur l'hydraulique, Rexroth, code RF00461, Famic inc.	St, La	45	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Acétates</b> Composant de travail, Festo	St, La	15	5	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Acétates</b> Cours d'hydraulique II, Rexroth, codes RF00590 RF00591, RF00592, RF00594, Famic inc.	St, La	45	2, 3, 4	1,0	0,00	0,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
6.0	<b>Acétates</b> Distributeur I et II	St, La	30	2, 5	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Acétates</b> Formation professionnelle en hydraulique, Festo	St, La	15	2	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Acétates</b> Formation professionnelle en pneumatique, Festo	St, La	15	5	1,0	0,00	0,00	10	
	<b>Cassette vidéo</b> Assemblage, démontage et ajustement des valves proportionnelles et des servovalves, Rexroth, code R00345, Famic inc., 30 min.	St, La	30	3, 4	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Cassette vidéo</b> Démontage et assemblage des distributeurs à tiroirs commandés par solénoïdes, Rexroth, code RF00347, Famic inc.	St, La	15	2	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Cassette vidéo</b> L'hydraulique, Festo	St, La	15	2	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Cassette vidéo</b> La pneumatique, Festo	St, La	15	5	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Cassette vidéo</b> Valves de régulation de pression à commandes électriques, Rexroth, code RF00350, Famic inc.	St, La	15	2	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Écran de projection</b> Au mur ou mobile	At2, Ma	112	1 à 9	3,0	0,00	0,00	20	
	<b>Épiscopes (projecteur opaque)</b> Cet appareil doit être remisé dans un endroit particulier. N.B. : Une lampe de rechange devra accompagner les appareils audiovisuels.	At2, Ma	112	1 à 9	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Imprimante au laser</b> Graphique, couleur, 300 pixels au pouce, 8 pages/min, 512 Ko de mémoire (RAM)	At2	100	7, 8	1,0	2 000,00	2 000,00	10	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée ans	Espace en m <sup>2</sup>
			heures	modules		unitaire	total		
6.0	<b>Logiciel sur l'hydraulique</b> Hydrausim, Famic inc.	St, La	25	2, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Logiciel sur la pneumatique</b> Pneusim, Famic inc.	St, La	45	2, 7, 8	1,0	0,00	0,00	5	
	<b>Logiciel sur la pneumatique</b> Série FST-404, Festo	St, La	45	2, 7, 8	1,0	0,00	0,00	5	
*	<b>Logiciels de programmation de commande</b> Pour robot, bras manipulateur, hydraulique proportion., automatisme; ensemble	At2	270	2 à 8	1,0	10 000,00	10 000,00	10	
	<b>Magnétoscope et téléviseur couleur</b> VHS ou 8 mm, avec support adéquat sur roulettes	Ma, At2	112	1 à 9	1,0	0,00	0,00	20	
*	<b>Micro-ordinateur compatible IBM-486 DX</b> 4 Mo de mémoire vive, 33 MHz, disque rigide de 105 Mo, lecteur 3 1/2 - 1,44 Mo, carte et écran VGA couleur	At2	100	7, 8	10,0	1 800,00	18 000,00	10	
	<b>Projecteur pour film 16 mm</b> N.B. : Une lampe de rechange devra accompagner les appareils audiovisuels.	At2, Ma	112	1 à 9	1,0	0,00	0,00	20	
	<b>Rétroprojecteur</b> Doit être remisé dans un endroit particulier. N.B. : Une lampe de rechange devra accompagner les appareils audiovisuels.	At2, Ma	112	1 à 9	3,0	0,00	0,00	20	
	<b>Table sur roulettes</b> Pour utiliser et transporter les appareils audiovisuels	At2, Ma	112	1 à 9	4,0	0,00	0,00	20	
	<b>Visionneuse à cassette pour diaporama</b> Avec système de sonorisation incorporé, marque suggérée : Karamat	At2, Ma	112	1 à 9	2,0	0,00	0,00	20	

## 1.4 Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage

Le tableau suivant permet d'établir le coût d'achat total de matériel, par catégorie, pour un groupe de vingt élèves.

**Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage**

<b>Cat. n°</b>	<b>Description</b>	<b>Coût (\$)</b>
1.0	Appareils, machines et équipement lourd	312 000,00
2.0	Outils et instruments	11 494,80
3.0	Accessoires et équipement léger	136 720,00
4.0	Accessoires et équipement de sécurité	293,00
5.0	Mobilier et équipement de bureau	9 150,00
6.0	Appareils, équipement et matériel audiovisuels et informatiques	30 000,00
<b>Total général</b>		<b>499 657,80</b>
N.B. : Ces coûts peuvent varier suivant divers facteurs (fabricants, modèles, etc.).		

## 2. Ressources matérielles

En formation professionnelle, on regroupe sous la catégorie «Ressources matérielles», les matières premières périssables, les outils renouvelables, l'entretien de l'équipement, les services de location, le matériel didactique et les autres éléments nécessaires pour satisfaire aux besoins courants.

### A. *Matières premières et services de soutien*

#### 2.1 Préambule

On regroupe sous «Matières premières et services de soutien» les catégories suivantes :

##### 7.0 Matière première

Le matériel ou produit périssable ou non récupérable après usage et généralement considéré comme matière première pour les exercices pratiques.

##### 7.1 Petits outils et accessoires

Les petits outils et les accessoires dont le remplacement doit s'effectuer à l'intérieur d'une période inférieure à cinq ans.

##### 7.2 Équipement et accessoires de sécurité

L'équipement et les accessoires de sécurité renouvelables selon le même critère (cf. 7.1); les sarraus ou vêtements à l'usage de l'enseignant ou de l'élève. Pour certains programmes, l'entretien est inclus.

##### 7.3 Entretien de l'équipement

L'entretien de l'équipement incluant les contrats de services à cet effet; le mode d'élimination particulier des rebuts.

##### 7.4 Source énergétique pour de l'équipement particulier

La source énergétique pour de l'équipement particulier ou les gaz pour certains appareils, notamment pour le chauffage des serres et l'alimentation énergétique pour les cours de soudage.

##### 7.5 Location d'outils ou d'équipement

La location d'outils ou d'équipement nécessaires et non énumérés dans la section MAO.

##### 7.6 Location ou droit d'utilisation de logiciels

La mise à jour ou l'acquisition de versions améliorées de logiciels. (L'acquisition initiale de logiciels relève de la catégorie 6.0 du MAO.)

## 7.7 *Personnel de soutien*

Le personnel de soutien nécessaire et particulier à la mise en oeuvre du programme.

Exemple :

- arrosage des plants en serres en fin de semaine, au mois d'août;
- gardiennage de soir et de nuit d'équipement stationné à l'extérieur;
- engagement d'opératrices-institutrices ou d'opérateurs-instructeurs occasionnels.

Certaines matières premières et certains services de soutien sont toutefois exclus des catégories précitées :

- les sarraus ou les autres vêtements que les élèves doivent acheter;
- la matière première ou les produits utilisés pour la production de biens vendus ou de services payés;
- le matériel nécessaire aux soins d'hygiène;
- les frais d'entretien des ateliers;
- les frais de chauffage et l'éclairage des ateliers, ainsi que les frais liés à la consommation énergétique des appareils ou outils alimentés à l'électricité;
- l'équipement de sécurité nécessaire selon la réglementation en santé et sécurité au travail;
- les honoraires des spécialistes pour les conférences ou les exposés organisés à l'intention des élèves.

## 2.2 **Établissement de la liste des besoins**

Pour dresser la liste des besoins relatifs aux matières premières et aux services de soutien, la démarche suivante a été respectée :

- détermination des besoins en prenant connaissance du contenu des modules du programme et des activités d'apprentissage suggérées dans le guide pédagogique;
- rassemblement de la documentation pertinente à la collecte des renseignements nécessaires, notamment les guides d'organisation antérieurs, les catalogues et les listes de prix des différents fabricants et fournisseurs.

Les renseignements nécessaires retenus pour compléter la liste des matières premières et des services de soutien sont les suivants :

- la description des matières premières et des services de soutien et leurs caractéristiques (dimensions, poids, forme, capacité, jaugeage, numéro, etc.), et de brefs commentaires s'il y a lieu;
- leur utilisation : type de local et numéros de modules;
- leur quantité;

- leur coût unitaire et leur coût total;
- leur pourcentage de remplacement;
- leur coût de remplacement.

Il est opportun de se rappeler qu'au moment de faire leur choix, les responsables devront tenir compte des ressources en place.

## 2.3 Liste des besoins

Le tableau suivant présente la liste des besoins relatifs aux ressources matérielles (matières premières et services de soutien).

Dans la colonne «Description et commentaires», l'article nécessaire est écrit en caractères gras et ses caractéristiques sont indiquées en caractères maigres. S'il y a lieu, de brefs commentaires paraissent en caractères italiques.

Exemple :  
**Garnitures joint d'étanchéité /jeu**  
 Diff. dim. et modèles  
*Selon projets et équipement en place*

Dans la colonne «Type de local», les abréviations utilisées signifient ce qui suit :

- At atelier
- Ma magasin
- La laboratoire
- Sp salle du personnel enseignant
- St salle de théorie
- Sd salle de dessin
- Sr salle ressources

La colonne «Coût de remplacement» indique la somme nécessaire pour un groupe de vingt élèves.

L'absence d'information pour certains articles du RM aux colonnes «Coût» et «Remplacement» signifie que ces articles font partie du tableau correspondant du guide d'organisation du programme Mécanique industrielle (DEP-1490), et qu'ils font usage commun avec le présent guide.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1990-1991.

**Ressources matérielles : matières premières et services de soutien (catégories 7.0 à 7.7)**

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
<b>7.0</b>	<b>Matière première</b>							
	<b>Acier doux roulé à froid (CRS) /lb</b> Carré, hexagonal, plat, rond <i>Selon besoins et projet</i>	Ma	4, 8	100,0	1,00	100,00	100	100,00
	<b>Aluminium /lb</b> Diff. dim. <i>Selon besoins et projet</i>	Ma	2, 4, 5, 8	25,0	5,00	125,00	100	125,00
	<b>Ass. filtres pneumatiques hydrauliques</b> Dim. sortes et dim. <i>Selon besoins et projet</i>	Ma, At2	2 à 5, 8	1,0	450,00	450,00	80	360,00
	<b>Bleu à tracer /bt</b> 4 on	At2, Ma	4, 8	1,0	12,00	12,00	100	12,00
	<b>Bleu de prusse /tube</b> 4 on	Ma	4, 8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	<b>Boyau hydraulique et pneumatique /50'</b> 1/4"	At2	2 à 8	1,0	120,00	120,00	100	120,00
	<b>Boyau hydraulique et pneumatique /50'</b> 3/8"	At2	2 à 8	1,0	120,00	120,00	50	60,00
	<b>Boyau hydraulique et pneumatique /50'</b> 1/2"	At2	2 à 8	1,0	240,00	240,00	100	240,00
	<b>Boyau plastique /m</b> 4, 6, 8 mm, 5/32"-1/4"	At2	5 à 8	500,0	0,60	300,00	100	300,00
	<b>Bronze à coussinet /lb</b> <i>Selon besoins et projet</i>	Ma	4, 8	5,0	8,00	40,00	50	20,00
	<b>Buse à chalumeau servant au chauffage</b> Acétylène et propane	At2, Ma	4, 8	1,0	0,00	0,00	70	0,00
	<b>Buse à chalumeau servant au coupage</b> Acétylène et propane	At2, Ma	4, 8	1,0	20,00	20,00	70	14,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
7.0	<b>Buse à chalumeau servant au soudage</b> Acétylène et propane	At2, Ma	4, 8	3,0	0,00	0,00	70	0,00
	<b>Cales /jeu</b> Rouleau 6" x 18", épaisseur 0,001" - 0,003" - 0,005" - 0,010"	At2	2, 4, 5, 8	1,0	180,00	180,00	100	180,00
	<b>Clavettes /jeu</b> Diffé sortes et dim., carrées-rectangulaires- disques (demi-lune)	Ma, At2	2, 4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	<b>Colle Loc Tite /bt</b>	At, Ma	2 à 8	1,0	180,00	180,00	50	90,00
	<b>Courroies de transmission /ens.</b> 1 chaque, V, plate, distribution, variable <i>Selon besoins et projet</i>	At2, Ma	8	1,0	70,00	70,00	50	35,00
	<b>Coussin anti-vibrations</b> 3' x 3' x 1/2"	Ma, At2	8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	<b>Coussinet seul et avec palier /ens.</b> Diff. sortes, formes, dimensions et paliers <i>Selon besoins et projet</i>	At2, Ma	8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	<b>Craie /bt</b> Bloc («carpenter chalk»)	Ma	2 à 8	2,0	0,00	0,00	100	0,00
	<b>Craie blanche /bt</b> Bâton	St, Sd, Ma	2 à 8	2,0	0,00	0,00	100	0,00
	<b>Détergent /gal</b> Diluent	At2, Ma	2 à 8	1,0	60,00	60,00	50	30,00
	<b>Détergent /litre</b> Varsol	Ma, At2	2 à 8	2,0	1,00	2,00	100	2,00
	<b>Diodes électroluminescentes («LED») /jeu</b>	At2	2 à 8	20,0	0,25	5,00	50	2,50
	<b>Diodes IN4001 - IN4002 - IN4003 /jeu</b>	At2	2 à 8	30,0	0,20	6,00	50	3,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
7.0	<b>Disque abrasif pour meuler</b> 1/4" x 7" diam. <i>Selon l'équipement</i>	At2, Ma	4, 8	2,0	30,00	60,00	50	30,00
	<b>Ensemble de travail /bt</b> Composant, résistance, interrupteur	At2	2 à 8	10,0	50,00	500,00	50	250,00
	<b>Essuie-tout 100/bt</b>	At2	2 à 8	2,0	60,00	120,00	100	120,00
	<b>Étain /lb</b> Rouleau 50-50	At2, Ma	2 à 8	2,0	9,00	18,00	100	18,00
	<b>Feuille d'exercice</b> Élément 8 1/2" x 11"	Sd, St, At2	2 à 8	100,0	0,10	10,00	100	10,00
	<b>Feuille d'exercice</b> Élément 8 1/2" x 14"	Sd, At2, St	2 à 8	100,0	0,15	15,00	100	15,00
	<b>Feuille d'exercice</b> Élément 11" x 17"	At2	2, 5, 8	40,0	0,20	8,00	100	8,00
	<b>Fil à souder pour électronique /lb</b> 1/16"	At2, Ma	3, 4	1,0	13,00	13,00	100	13,00
	<b>Fil de plomb à souder pour électricité /100'</b> Plomb-étain (50-50) 1/16 - 1/8" diam.	At2, Ma	2 à 8	1,0	25,00	25,00	50	12,50
	<b>Fil de plomb à souder pour électronique /50'</b> Plomb - étain (40 - 60), diam. 1/32" - 1/16"	At2, Ma	3, 4, 8	1,0	25,00	25,00	100	25,00
	<b>Fil électrique /1000'</b> Diff. jauges 10-12-14-18 <i>Selon besoins, projet, condition et évaluation</i>	At2, Ma	2 à 8	1,0	275,00	275,00	70	192,50
	<b>Fil n° 22 /250', roul.</b>	At2, Ma	2 à 8	1,0	30,00	30,00	100	30,00
	<b>Fil plein n° 20 /roul.</b> Diff. couleurs	At2, Ma	2 à 8	5,0	9,60	48,00	80	38,40
	<b>Fils cavaliers «jumper» pince-crocodile /jeu</b>	At2	2 à 8	10,0	30,00	300,00	50	150,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
7.0	<b>Garnitures joint d'étanchéité /jeu</b> Diff. dim. et modèles <i>Selon projets et équipement en place</i>	At2, Ma	4, 8	1,0	150,00	150,00	100	150,00
	<b>Graisse à machine /lb</b>	At2, Ma	8	2,0	0,00	0,00	100	0,00
	<b>Huile hydraulique /20 litres</b> Diff. sortes et viscosités	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	50,00	500,00	100	500,00
	<b>Lame de scie à main</b> 8" à 12" long. <i>Pas selon les besoins</i>	Ma	8	5,0	2,00	10,00	100	10,00
	<b>Papier pour croquis /500 feuilles</b> Quadrillé, 4 carrés au pouce, 8 1/2" x 11"	Ma, At2	2 à 8	1,0	18,00	18,00	100	18,00
	<b>Pâte à souder</b> Petit contenant 0,2 litre	At2, Ma	2 à 8	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	<b>Relais</b> Diff. sortes, 12 volts, 5 ampères	At2	2 à 8	10,0	12,00	120,00	50	60,00
	<b>Résistance 1 watt</b> Diff. valeurs en ohms 100 - 1 000 - 10 000 - 100 000 - 47 - 470	At2, Ma	2, 3, 4, 8	80,0	0,20	16,00	50	8,00
	<b>Roulements /ass.</b> Diff. types et dim. <i>Selon besoins et projet</i>	Ma	8	1,0	200,00	200,00	50	100,00
	<b>Ruban adhésif pour électricien /roul.</b>	At2, Ma	2 à 8	5,0	4,80	24,00	100	24,00
	<b>Teflon en ruban /roul.</b>	At2, Ma	5, 6, 7, 8	12,0	3,60	43,20	100	43,20
	<b>Terminaux /ens.</b> Diff. formes, sortes, diamètres, boîte de rangement	At2, Ma	2 à 8	1,0	150,00	150,00	50	75,00
	<b>Thyristors /jeu</b> Diff. n°s Diac	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	1,20	12,00	50	6,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
7.0	<b>Thyristors /jeu</b> Diff. n <sup>os</sup> SCR - C 106	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	1,20	12,00	50	6,00
	<b>Thyristors /jeu</b> Diff. n <sup>os</sup> Triac	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	1,20	12,00	50	6,00
	<b>Toile d'émeri /roul.</b> Diff. grains, 2" large x 50 verges	At2, Ma	2 à 8	2,0	32,00	64,00	50	32,00
	<b>Transistors NPN /jeu</b> 2N3055, 2N3904, 2N1711, 2N2222	At2, Ma	3, 4, 8	20,0	1,50	30,00	50	15,00
	<b>Transistors PNP /jeu</b> 2N2955, 2N3905	At2, Ma	3, 4, 8	10,0	1,50	15,00	50	7,50
	<b>Tube flexible /500'</b> Diff. matériaux, diam., long., sortes <i>Selon projet</i>	At2, Ma	2 à 8	1,0	360,00	360,00	50	180,00
	<b>Tube rigide /pi</b> Diff. matériaux et diam. <i>Selon projet</i>	At2, Ma	2 à 8	200,0	1,60	320,00	50	160,00
7.1	<b>Petits outils et accessoires</b>							
	<b>Allumeur oxycoupage et soudage oxyacétylénique</b>	At, Ma	4, 8	1,0	0,00	0,00	50	0,00
	<b>Brosse à plancher</b> 18" à 24"	At2	2 à 8	5,0	24,00	120,00	70	84,00
	<b>Brosse d'établi</b> 12" à 14"	At2	2 à 8	5,0	10,00	50,00	70	35,00
	<b>Coupe-boyau</b> Pour boyau en plastique, cap. 0" à 1/2"	At2	5 à 8	10,0	10,00	100,00	50	50,00
	<b>Éprouvette</b> Verre, 1/2" diam. x 6" long.	At2	2, 3, 4, 8	4,0	12,00	48,00	50	24,00
	<b>Filières rondes réglables /jeu</b> N <sup>os</sup> 0 à 14, pour vis à machine	Ma	4, 8	1,0	0,00	0,00	5	0,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
7.1	<b>Forets à centrer</b> N <sup>os</sup> 2, 3, 4	Ma	4, 8	3,0	15,00	45,00	50	22,50
	<b>Forets à ciment /jeu</b> 1/4" à 1" diam.	Ma	2 à 8	1,0		0,00	30	0,00
	<b>Forets à queue cylindrique /jeu</b> De 0,5 mm à 12 mm par progression de 0,1 mm	Ma	4, 8	1,0	0,00	0,00	4	0,00
	<b>Forets à queue cylindrique /jeu</b> HSS, chiffres de 1 à 80	Ma, At2	2 à 8	1,0	120,00	120,00	30	36,00
	<b>Forets à queue cylindrique /jeu</b> HSS, fractions 1/64" à 1/2"	Ma, At2	2 à 8	1,0	125,00	125,00	30	37,50
	<b>Forets à queue cylindrique /jeu</b> HSS, lettres de A à Z	Ma, At2	2 à 8	1,0	120,00	120,00	30	36,00
	<b>Fraise à 60 degrés</b> Diam. 1/2"	Ma	4, 8	1,0	25,00	25,00	50	12,50
	<b>Fraise à 82 degrés</b> Diam. 1/2"	Ma	4, 8	1,0	25,00	25,00	50	12,50
	<b>Nettoyeur de buse</b>	Ma	4, 8	1,0	10,00	10,00	50	5,00
	<b>Porte-poussière</b>	At2	2 à 8	3,0	15,00	45,00	50	22,50
	<b>Tarauds pour vis à machine /jeu</b> N <sup>os</sup> 0 à 14, pas gros NC, pas fin NF	Ma	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	5	0,00
	<b>Tarauds pour vis et boulons /jeu</b> 0 mm à 37 mm HSS	Ma	4, 5, 8	1,0	0,00	0,00	5	0,00
	<b>Transformateur</b> 6 volts	At2	3, 4, 8	2,0	0,00	0,00	50	0,00
	<b>Transformateur</b> 12 volts	At2	3, 4, 8	2,0	18,00	36,00	50	18,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
<b>7.2</b>	<b>Équipement et accessoires de sécurité</b>							
	<b>Gants</b> En amiante ou cuir	At2, Ma	2 à 8	5,0	30,00	150,00	50	75,00
	<b>Habillement à l'usage du pers. ens.</b> 1- Sarraux, 2- Chaussures, souliers, bottines 3- Gants	At2	2 à 8	2,0	200,00	400,00	100	400,00
	<b>Lunettes de sécurité</b> Pour le pers. ens.	At2	2 à 8	2,0	15,00	30,00	100	30,00
	<b>Lunettes de sécurité</b> Verres neutres/rechange	Ma	2 à 8	24,0	12,50	300,00	50	150,00
	<b>Visière de sécurité</b>	At2	2 à 8	10,0	15,00	150,00	50	75,00
<b>7.3</b>	<b>Entretien de l'équipement</b>							
	<b>Réparation app./équip./instr./outils</b>	At2	2 à 8	1,0	1 500,00	1 500,00	100	1 500,00
<b>7.5</b>	<b>Location d'outils ou d'équipement</b>							
	<b>Instruments</b> Ex. : automate, ordinateur, analyseur de vibration, etc.	At2	6, 7, 8	1,0	500,00	500,00	100	500,00

## 2.4 Coût des matières premières et des services de soutien

Le tableau suivant permet d'établir le coût d'achat total des matières premières et des services de soutien, par catégorie, pour un groupe de vingt élèves.

### Coût des ressources matérielles : matières premières et services de soutien

Cat. n°	Description	Coût (\$)	
		total	remplacement
7.0	Matière première	5 543,20	4 016,60
7.1	Petits outils et accessoires	869,00	395,50
7.2	Équipement et accessoires de sécurité	1 030,00	730,00
7.3	Entretien de l'équipement	1 500,00	1 500,00
7.4	Source énergétique pour de l'équipement particulier		
7.5	Location d'outils ou d'équipement	500,00	500,00
7.6	Location ou droit d'utilisation de logiciels		
7.7	Personnel de soutien		
Total général		9 442,20	7 142,10
Coût de remplacement : somme nécessaire par groupe de vingt élèves pour la durée du programme.			
N.B. : Ces coûts peuvent varier suivant divers facteurs (fabricants, modèles, locateurs, etc.).			

## **B. Matériel didactique**

### **2.5 Préambule**

On regroupe sous «Matériel didactique» les catégories suivantes :

- 8.0** *Manuels et fascicules pour les élèves*
- 9.0** *Impression de documents et photocopie*
- 10.0** *Ouvrages de référence et revues (abonnements)*
- 11.0** *Cartes, tableaux, graphiques, etc.*
- 12.0** *Matériel de production pour équipement audiovisuel et informatique (acétates, rubans, disquettes, lampes, films, etc.)*
- 13.0** *Divers, notamment :*
  - la cotisation à la CSST pour les stages des élèves;
  - les frais de transport et, le cas échéant, les frais de subsistance de l'enseignante ou de l'enseignant responsable de l'encadrement d'un stage;
  - les cotisations aux établissements de santé pour le programme *Santé, assistance et soins infirmiers*;
  - les vaccins exigés pour les élèves stagiaires de certains programmes.

Certains éléments sont exclus des catégories précitées :

- les documents dans lesquels l'élève écrit;
- les crayons, le papier et les autres articles scolaires d'usage courant pour l'élève;
- les frais de transport et autres pour les visites industrielles;
- les frais afférents aux activités de vie scolaire.

### **2.6 Établissement de la liste des besoins**

Pour dresser la liste des besoins relatifs au matériel didactique, la démarche suivante a été respectée :

- détermination des besoins en prenant connaissance du contenu des modules du programme et des activités d'apprentissage suggérées dans le guide pédagogique;
- rassemblement de la documentation pertinente à la collecte des renseignements nécessaires, notamment les guides d'organisation antérieurs, les catalogues et les listes de prix des différents éditeurs et fournisseurs.

## **2.7 Liste des besoins**

Le tableau suivant présente la liste des besoins essentiels en ce qui concerne le matériel didactique.

La colonne «Description» ne contient que le titre des manuels de base et des ouvrages de référence, des fascicules, des cahiers, des revues et des autres documents. Les références bibliographiques complètes paraissent à la section 2.8.

La colonne «Coût de remplacement» indique la somme nécessaire par groupe de vingt élèves pour la durée du programme.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1990-1991.

**Ressources matérielles : matériel didactique (catégories 8.0 à 13.0)**

Cat. n°	Description	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût (\$)
<b>8.0</b>	<b><i>Manuels et fascicules pour les élèves</i></b>					
	Automatique industrielle	10,0	35,00	350,00	10	35,00
	Dessin technique	5,0	60,00	300,00	10	30,00
	Du Grafset aux automates programmables	20,0	35,00	700,00	10	70,00
	La pneumatique et ses applications	10,0	35,00	350,00	10	35,00
	La pneumatique industrielle	10,0	30,00	300,00	10	30,00
	Le cours d'hydraulique, tome 1	10,0	55,00	550,00	10	55,00
	Le cours d'hydraulique, tome 2	20,0	65,00	1 300,00	10	130,00
	Les composants de circuits	5,0	40,00	200,00	10	20,00
	Les robots d'assemblage	10,0	35,00	350,00	10	35,00
	Maintenance Engineering Handbook	5,0	85,00	425,00	10	42,50
	Principes de base de la technique de commande pneumatique	1,0	35,00	35,00	10	3,50
<b>9.0</b>	<b><i>Impression de documents et photocopie</i></b>					
	Impression /ensemble	1,0	200,00	200,00	100	200,00
<b>10.0</b>	<b><i>Ouvrages de référence et revues (abonnements)</i></b>					
	Appareils et mesures électriques	1,0	35,00	35,00	10	3,50
	Automatismes pneumatiques	1,0	35,00	35,00	10	3,50
	Circuits électroniques de base	1,0	30,00	30,00	10	3,00
	Commandes numériques, circuits logiques et circuits mémoires simples	2,0	40,00	80,00	10	8,00
	Dispositifs de protection sur les machines	2,0		0,00	10	0,00

Cat. n°	Description	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût (\$)
10.0	Energie fluide	1,0	90,00	90,00	100	90,00
	Gemma guide d'étude des modes de marches et d'arrêts	1,0	30,00	30,00	10	3,00
	Guide de prévention de la mécanique industrielle	2,0		0,00		0,00
	Introduction à la robotique, enseignement, recherche, développement	15,0	0,00	0,00	10	0,00
	La pratique des automates programmables industriels	1,0	45,00	45,00	10	4,50
	Le Grafcet, sa pratique et ses applications	1,0	40,00	40,00	10	4,00
	Le nouvel automatisme - robotique et productique	1,0	185,00	185,00	100	185,00
	Le Québec industriel	1,0	90,00	90,00	100	90,00
	Les automatismes, expérimentation - installation - dépannage	1,0	40,00	40,00	10	4,00
	Machinery's Handbook, 23 <sup>e</sup> édition	2,0	85,00	170,00	10	17,00
	Méthode dynamique de recherche d'emploi	2,0		0,00	10	0,00
	Techniques industrielles	1,0	130,00	130,00	100	130,00
11.0	<i>Cartes, tableaux, graphiques, etc.</i>					
	Affiche, Régulateur de débit proportionnel	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Affiche, Servovalve	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Affiche, Valve de régulation de pression à effet proportionnel	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Affiche, Valve directionnelle proportionnelle	1,0	10,00	10,00	100	10,00
	Tableau, Huile-graisse	1,0	25,00	25,00	100	25,00
	Tableau, Taraudage, «Tap Drill Size»	1,0	10,00	10,00	100	10,00

Cat. n°	Description	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût (\$)
<b>12.0</b>	<b><i>Matériel de production pour équipement audiovisuel et informatique (acétates, rubans, disquettes, lampes, films, etc.)</i></b>					
	Disquettes 3 1/2 - 1,44 Mo, boîte de 20	1,0	40,00	40,00	100	40,00
	Disquettes 3 1/2 - 720 Ko, double face, double densité, boîte de 40	1,0	65,00	65,00	100	65,00
	Films VHS, boîte de 4	1,0	32,00	32,00	100	32,00
	Jeu d'acétates, boîtes de 50	1,0	50,00	50,00	100	50,00
<b>13.0</b>	<b><i>Divers</i></b>					
	Cotisation à la CSST par élève	20,0	7,00	140,00	100	140,00
	Transport, hébergement, repas pour stage	1,0	400,00	400,00	100	400,00

## 2.8 Références bibliographiques

Dans la présente section, on donne les références bibliographiques des manuels et fascicules, des ouvrages de référence et revues, ainsi que des autres documents nécessaires à la mise en oeuvre du programme.

### Manuels et fascicules

DOMBRE, Étienne, et Tony OWEN. *Les robots d'assemblage*, Éditions Hermes, 1986, 182 p.

FESTO DIDACTIC. *La pneumatique et ses applications*, RF 090942, 1983, 168 p.

GIESECKE, F. E., et autres. *Dessin technique*, édition abrégée, Éditions du Renouveau Pédagogique inc., dossier 871259, 1987.

HIGGINS, et MORROW. *Maintenance Engineering Handbook*, 3<sup>e</sup> édition, McGraw-Hill, 1977, 16 chapitres, 2500 p.

MANNESMANN et REXROTH. *Le cours d'hydraulique, tome 1*, RF 00301, 1981, 286 p.

MANNESMANN et REXROTH. *Le cours d'hydraulique, tome 2*, RF 00303/10.86, 1986, chapitres A à L.

PÉTRIN, D. *Les composants de circuits*, Éditions Le Griffon d'argile inc., dossier 880377, 1983, 366 p.

PINOT, M., et autres. *Du Grafset aux automates programmables*, Éditions Foucher, 1986, 111 p.

### Ouvrages de référence et revues

FESTO DIDACTIC. *Principes de base de la technique de commande pneumatique*, 3<sup>e</sup> édition, RF 090852, 1982, 189 p.

OBERG, E., et F. JONES. *Machinery's Handbook*, 23<sup>e</sup> édition, Industrial Press inc., New York, 1990, 2 615 p.

LOPEZ, P., et J-H. FOULC. *Introduction à la robotique, enseignement, recherche, développement, TESTS*, Paris, 1984, 309 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Appareils et mesures électriques*, Direction de la formation à distance, dossier 871270, Les Publications du Québec, 1987.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Circuits électroniques de base*, Direction de la formation à distance, dossier 880291, Les Publications du Québec.

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL DU QUÉBEC. *Dispositifs de protection sur les machines*, Dossier 890038, 1985, 106 p.

COMMISSION SCOLAIRE DE LA JONQUIÈRE. *Guide de prévention de la mécanique industrielle*, 1986, 45 p.

COMMISSION DE L'EMPLOI ET DE L'IMMIGRATION DU CANADA. *Méthode dynamique de recherche d'emploi*, Approvisionnement et Services, Ottawa, 1987, 63 p.

FESTO. *Commande digitale, circuits logiques et circuits mémoires simples*, 1979, 174 p.

BOSSY, J.C. *Le Grafcet, sa pratique et ses applications*, Paris, 1985, 143 p.

CROUZET. *Automatismes pneumatiques*, 1982.

ADEPA. *Le Grafcet*, Mont-Rouge, France, 1979.

STEWART, Larry L. *Hydraulic and Pneumatic Power for Production*, 4<sup>e</sup> édition, Industrial Press inc., 1977, 28 chapitres.

JOHNSON, James E. *Electrohydraulic Servo Systems*, publié par les éditeurs de la revue Hydraulics Pneumatics Magazine.

SPERRY VICKERS. *Manuel d'hydraulique*, n° F-C-2001, 1980, 164 p.

JAUCOMATIC. *La pneumatique industrielle (automatisation par l'air comprimé)*, Techno-Nathan, Paris, 1986, 76 p.

CHAFFER R., et J. COJEAN. *Les automatismes, expérimentation-installation-dépannage*, tome 1, Paris, Foucher, 1970, 147 p.

KOREN, Y. *La robotique pour ingénieurs*, McGraw-Hill, 1986, 330 p.

MAGNIEZ, M., et autres. *Automatique industrielle*, Dunod, Paris, 1982, 128 p. (collection Tanjeot S. Jourdan)

MARIO, G. *La pratique des automates programmables industriels*, L'usine nouvelle, Paris, tomes 1 et 2, 1984.

ADEPA. *Gemma guide d'étude des modes de marches et d'arrêts*, Mont-Rouge, Gennie productique.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Programme d'études en Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP-5006)*, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide pédagogique en Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP-5006)*, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Rapport d'analyse de la situation de travail en Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP-5006)*, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Orientations pour le développement du secteur Mécanique d'entretien industrielle*, 1988.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *La formation professionnelle au secondaire, plan d'action*, 1986, 33 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'apprentissage et notes technologiques sur la sécurité*, 1991.

DE NITTO, G. *Tuyauterie*, Motamo Laser inc., 1989, 68 p.

DE NITTO, G. *Réparation et entretien d'éléments mécaniques*, Motamo Laser inc, 1989, 48 p.

DE NITTO, G. *Arbres, roulements, coussinets et joints d'étanchéité*, Motamo Laser inc., 1989, 105 p.

REMY, F., et J. FOURDON. *Circuits logiques de base*, Québec agenda.

GROB, Bernard. *L'électronique*, McGraw-Hill, Montréal, 1974, 581 p.

WILDI, Théodore. *Électricité industrielle*, Volta inc., 1977, 382 p.

*Code d'électricité du Québec*, Les Publications du Québec.

TOUILLEZ, R., et autres. *Commande des machines-outils automatisées*, fascicule 14, Éditions Delagrave.

O'CONNOR, BOYD. *Standard Handbook of Lubrication Engineering*, McGraw-Hill, 1968, 45 chapitres.

INGERSOLL-RAND. *Compressed Air and Gas Data*, 3<sup>e</sup> édition, Loomis A.W., New Jersey, 1982, 34 chapitres.

*Petit Larousse illustré*, Paris, Larousse.

CORBEIL, Jean-Claude. *Dictionnaire visuel français-anglais*, Québec/Amérique, Montréal.

*Dictionnaire anglais-français Harrap's*, Londres, Harrap, 1982, 798 p.

KRAR, et autres. *L'ajustage mécanique*, McGraw-Hill, 1980, 529 p.

REXROTH. Différentes brochures d'installation et d'entretien des valves proportionnelles.

Différentes brochures d'installation et d'entretien de bras manipulateur.

*Energie Fluide*, Compagnie française d'édition, 40 rue du Colisée, 75008, Paris.

*Le Québec industriel*, Maclean Hunter ltée, 625 avenue du président Kennedy, Montréal, Québec.

*L'ingénieur et le technicien de l'enseignement technique*, PYC-Édition, 254 rue de Vaugirard, 75740, Paris Cedex 15.

*L'usine nouvelle*, Groupe usine nouvelle, 23 rue Langier, 75017, Paris.

*Le nouvel automatisme – robotique et productique*, 5 place du Colonel-Fabien, 75491, Paris Cedex 10.

*Techniques industrielles*, ministère de l'Éducation nationale, 107 rue de Grenelle, 75357, Paris, bureau 106A (abonnements B.P. 107-05, 75224, Paris Cedex 05).

## **Catalogues**

### *Hydraulique et pneumatique :*

Aeroquip Canada Ltd.

Wainbec Ltd.

Vickers cie

Rousseau Controls Ltd.

Pneutech Ltd.

Festo Didactic

Cowper inc., *Fluid Power Handbook Directory*

Groupe international Télémécanique Canada Itée

Automatisation Famic inc.

Darling Brothers Ltd.

### *Bras manipulateur et robot*

ASEA

GMF

Cincinnati Milacron

Unimation (Puma)

Seiko

Festo

### *Bras manipulateur*

Crs/plus

Rhino

Micro Bot-Teach Mover

RM-501-Move Master II

Electro-Hydraulic-Arm

Armoroid I

*Mécanique d'entretien*

Boston Gear

David Brown Gear

Browning

Morse

Link Belt

Ridgid (tuyauterie plomberie)

Columbus McKinnon (palans)

Gray (outillage manuel)

The Anchor Packing Co. Ltd. (joints d'étanchéité)

CR industries (joints d'étanchéité)

Owatonna Tool. Co. (outillage)

Spaer Naur Products (visserie)

Snap-On du Canada ltée (outillage)

Mitutoyo Co. (instruments de mesure)

Starrett Co. (instruments de mesure)

Butterfield

Do All (outillage)

Drummond McCall (matériaux)

Acier Atlas (matériaux)

Active Electronics (composants électroniques)

Daigneault industriel inc. (contrôle électrique)

Union Electric (matériel électrique)

*Automate programmable*

Allan Bradley

Square II

Festo

Gould

Merlin Gerin  
Télémécanique  
Grouzet  
Texas

### **Autres documents essentiels**

Table, *Metric Conversion Table*, (conversion métrique et diam. de perçage avant taraudage), Butterfield, Rock Island, Québec.

Tableau, *SAE, matériaux non métalliques*, Drummond McCall.

Tableau, *SAE, métaux ferreux*, Drummond McCall.

Tableau, *SAE, métaux non ferreux*, Drummond McCall.

Tableau, *Huile-graisse*, Impérial Esso.

*Quoi faire en cas d'accident*, Commission de la santé et de la sécurité du travail du Québec, 1986.

Tableau, *Taraudage, «Tap Drill Size»*, Butterfield.

Affiche, *Valve directionnelle proportionnelle*, 4 voies et 3 positions, REXROTH, n° 0956409.

Affiche, *Valve de régulation de pression à effet proportionnel*, REXROTH, n° 0956709.

Affiche, *Régulateur de débit proportionnel*, REXROTH, n° 0956809.

Affiche, *Servovalve*, REXROTH, n° 0956909.

## 2.9 Coût du matériel didactique

Le tableau suivant présente le coût du matériel didactique, par catégorie, pour un groupe de vingt élèves.

### Coût des ressources matérielles : matériel didactique

Cat. n°	Description	Coût (\$)	
		total	remplacement
8.0	Manuels et fascicules pour les élèves	4 860,00	486,00
9.0	Impression de documents et photocopie	200,00	200,00
10.0	Ouvrages de référence et revues (abonnements)	1 000,00	545,50
11.0	Cartes, tableaux, graphiques, etc.	75,00	75,00
12.0	Matériel de production pour équipement audiovisuel et informatique (acétates, rubans, disquettes, lampes, films, etc.)	187,00	187,00
13.0	Divers	540,00	540,00
<b>Total général</b>		<b>6 862,00</b>	<b>2 033,50</b>
Coût de remplacement : somme nécessaire pour un groupe de vingt élèves pour la durée du programme.			
N.B. : Ces coûts peuvent varier suivant divers facteurs (fournisseurs, éditeurs, fabricants, etc.).			

## 3. Aménagement des lieux

### 3.1 Préambule

Il est essentiel de planifier l'aménagement des lieux où sera donnée la formation afin d'assurer un enseignement de qualité permettant l'atteinte des objectifs du programme.

Deux situations peuvent se présenter :

- la modification des locaux existants afin de satisfaire aux exigences du programme;
- l'aménagement de nouveaux locaux afin de permettre la mise en oeuvre du programme.

Le présent chapitre décrit les travaux éventuels à effectuer. Dans certains cas, on doit tenir compte du nombre de groupes prévus et du type de formation (temps partiel, temps plein).

La planification de l'aménagement des lieux requiert également une bonne connaissance des principes pédagogiques et organisationnels sous-jacents à la maîtrise complète de toutes les tâches du métier selon les conditions et les critères du programme.

Les données réunies ci-après visent à faciliter aux services professionnels des organismes visés la réalisation des travaux d'aménagement des lieux en vue de la mise en oeuvre du programme de formation.

### 3.2 Établissement de la liste des besoins

À l'heure actuelle, les centres de formation sont aménagés en fonction des exigences des anciens programmes. Il est devenu nécessaire de réviser l'aménagement des lieux utilisés en tenant compte des besoins engendrés par le programme.

Selon que l'un ou l'autre des deux types d'aménagement des lieux décrits à la section 3.1 s'avère nécessaire, les services professionnels des commissions scolaires intéressées ont dès lors à réaliser la démarche suivante :

- *rassembler* les éléments d'information pertinents, soit :
  - les plans de l'immeuble, des locaux et des ateliers;
  - les espaces utilisés et les espaces libres;
  - les services disponibles : eau, électricité, ventilation, nombre de sorties et leur emplacement;
  - les types de matériaux de construction;
  - l'installation;
  - l'insonorisation;
  - la hauteur des plafonds;
  - la qualité de l'éclairage;
  - les systèmes d'alarme et de détection de fumée, etc.;

– évaluer les possibilités de mise en commun des locaux et des services réservés à d'autres programmes du secteur, ou même à d'autres secteurs de formation, soit :

- les locaux d'enseignement théorique;
- les locaux de dessin technique;
- les aires d'entreposage;
- les services de mécanique et de sécurité;
- les laboratoires;
- les ateliers, etc.

## A. Liste des locaux

Le tableau suivant présente la liste des locaux nécessaires à la mise en oeuvre du programme, de même que leurs dimensions, leur superficie et leur taux d'occupation pour un groupe d'élèves.

**Dimensions, superficie et taux d'occupation des lieux**

Légende	Description	Dimensions en mètres	Mètres carrés	Occupation	
				Heures	%
At2	Atelier pour MECI (plan At2)	9 x 16,66	150	280	70
Ma	Magasin d'atelier ou central (plan At1b)	9 x 9	81	(—)	(—)
La	Laboratoire hydr. et pneum. (plan At1a)	(12,22 x 9) (10 x 9)	(110) (90)	35	9
Sp	Salle du personnel enseignant (plan At1a)	4 x 9	36	(—)	(—)
St	Salle de théorie (plan At1a)	6,66 x 9	60	70	17
Sd	Salle de dessin (plan At1a)	8,88 x 9	80	(—)	(—)
At1b	Atelier pour MI (entretien)	29,9 x 21	628	15	4
At1c	Atelier pour MI (usinage)	20 x 15	300	(—)	(—)
Sr	Salle ressources (plan At1a)	5,34 x 6,55	35	(—)	(—)
Total			150	400	100

N.B. : L'occupation d'un local est évaluée en fonction d'un groupe d'élèves pour la durée du programme.

## B. Proposition d'aménagement des lieux

Cette section du guide présente les propositions d'aménagement des lieux pour un groupe de vingt élèves pour la durée du programme.

Ces propositions tiennent compte des normes prescrites par la CSST; les principales concernent :

- le calibrage requis de l'alimentation électrique;
- la distance requise entre l'unité et les autres aménagements;
- les normes de sécurité et autres normes se rapportant à l'éclairage, à la ventilation, au chauffage, à l'insonorisation, etc.

De plus, des affiches concernant la santé et la sécurité du travail (port de lunettes de sécurité, port de vêtements protecteurs, interdiction de fumer, etc.) devraient être mises en évidence dans l'atelier. Des extincteurs doivent être bien visibles, dégagés et accessibles en tout temps.

### **C. Précisions sur l'aménagement des lieux et des locaux**

La proposition d'aménagement des lieux présentée à la section B vise l'atteinte optimale des objectifs du programme. Les précisions suivantes complètent la proposition :

#### **Atelier**

- L'atelier réservé aux activités de mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP-5006) est subdivisé en zones de travail comprenant un certain nombre de postes par élève.

#### **Localisation**

- Cet atelier devrait être adjoint aux ateliers réservés pour le programme Mécanique industrielle (DEP-1490).

#### **Dimensions**

- Une superficie d'environ 150 m<sup>2</sup> (1 614 pi<sup>2</sup>) ainsi qu'une hauteur de 3 m (10 pi) sont recommandées.

#### **Sorties**

- Outre la porte d'accès principal, l'atelier devra être pourvu d'une porte de secours et d'une autre facilitant l'entrée de l'équipement et du matériel.

#### **Aménagement**

- Un espace assez vaste pour un minimum de vingt postes de travail comprenant :
  - des bancs de montage en hydraulique proportionnelle;
  - des bancs d'essai en commandes industrielles;
  - des bras manipulateurs;
  - des automates programmables et micro-ordinateurs;
  - des robots à 5 axes.
- Des armoires et des étagères pour le rangement de logiciels, de composants, etc.
- Un tableau magnétique de grandeur standard.

- Des tables de travail standard, avec chaises.
- Un bureau avec chaise pour l'enseignante ou l'enseignant.
- Des établis (avec étaux) pour réaliser différents travaux.
- Des tables pour ordinateurs et automates programmables, avec chaises.
- Des tables pour bras manipulateurs, avec chaises.
- Des prises électriques doubles 110 et 220 volts à chaque poste de travail (min. 25).
- Des prises 550 volts sont nécessaires afin de raccorder l'équipement nécessitant ce type d'alimentation (min. 10). Aussi, une alimentation 550 volts pour soudage à l'arc est requise.
- Chaque poste de travail (bancs en hydraulique proportionnelle, bancs d'essai et robot à 5 axes) doit être pourvu d'une arrivée hydraulique (pression-retour-drain).
- Chaque poste de travail situé dans les différentes zones, exception faite de la zone des automates et des micro-ordinateurs, doit être pourvu d'une prise d'air comprimé (alimentation par le compresseur de l'atelier du programme de base).

Note : Ces précisions se rapportent à la proposition d'aménagement de l'atelier At2.

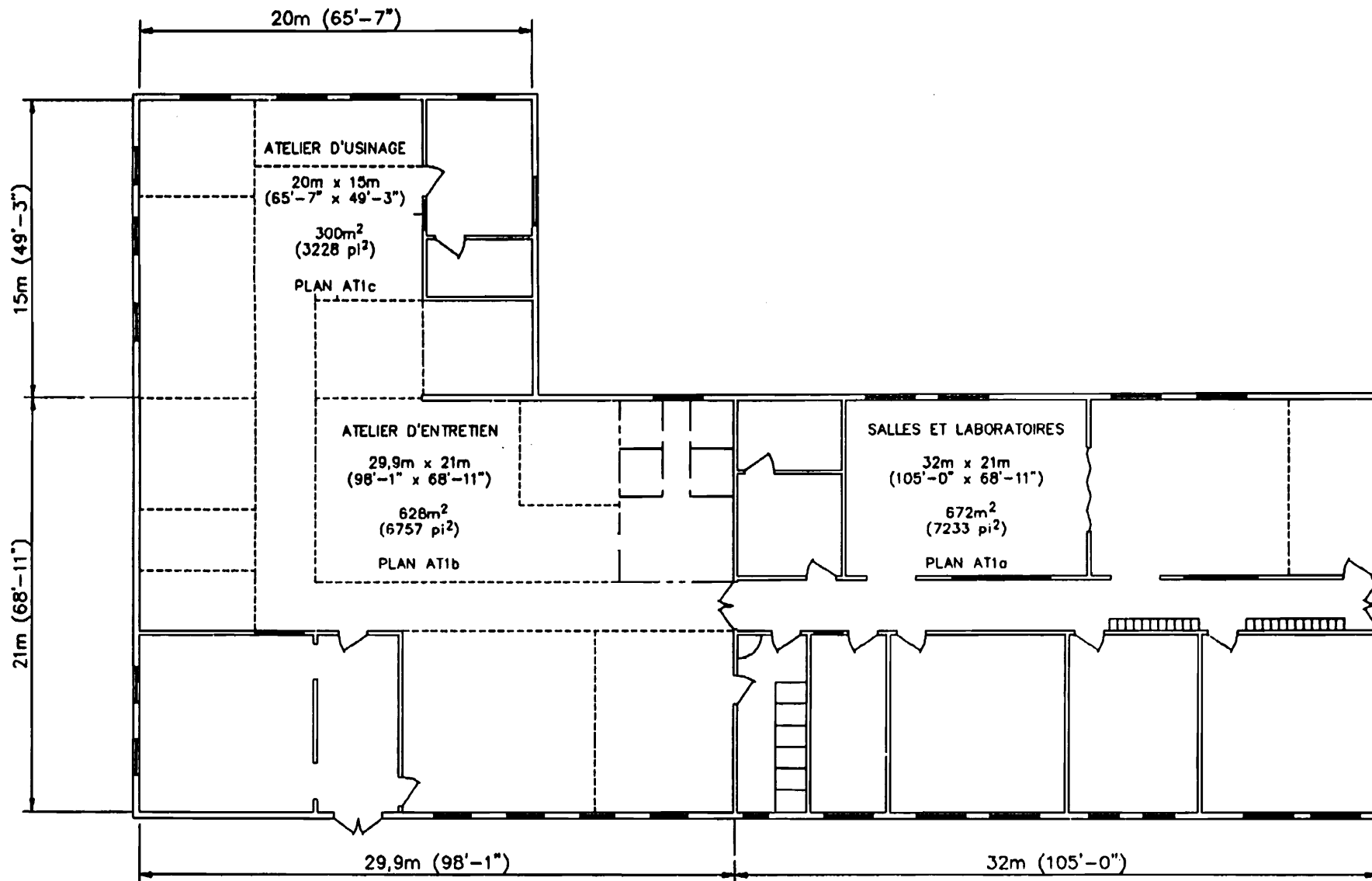
### **3.3 Investissements nécessaires à la mise en oeuvre du programme**

Cette section vise à déterminer, au profit des responsables des organismes scolaires intéressés, quels investissements seront nécessaires pour l'aménagement ou le réaménagement des lieux.

Les caractéristiques principales du programme sont les suivantes :

- selon le plan quinquennal du MEQ prévu pour les années 1990 à 1995, les quatre centres de formation seront en mesure d'offrir le plan de formation (ASP) en septembre 1992 pour combler un besoin annuel d'environ 80 mécaniciennes et mécaniciens d'entretien en commandes industrielles;
- le programme est conçu pour la formation de spécialistes; il est toutefois applicable aux besoins de formation en recyclage et en perfectionnement de la main-d'oeuvre en cours d'emploi;
- le programme tient compte :
  - de la situation au regard du métier et de la démarche de formation;
  - de l'application de nouvelles connaissances en pneumatique complexe, en hydraulique complexe et proportionnelle, et en commandes industrielles;
  - des nouvelles techniques telles que les automates programmables, les ordinateurs et les bras manipulateurs;
  - de l'intégration au marché du travail (stages).

Les propositions d'aménagement des lieux nécessaires au nouveau programme totalisent dans ce guide 150 m<sup>2</sup> (1 614 pi<sup>2</sup>) pour un effectif de vingt élèves. Cette superficie exclut une classe d'enseignement théorique, des aires de rangement et d'entreposage et une salle du personnel enseignant, car les locaux et l'équipement du programme de base (Mécanique industrielle (DEP-1490) serviront à combler les besoins du présent programme (ASP).



65

SUPERFICIE DES  
DISPOSITIFS D'ENSEIGNEMENT  
1540 m<sup>2</sup>  
(16576 pi<sup>2</sup>)

SUPERFICIE TOTALE  
DU DEPARTEMENT  
1800 m<sup>2</sup>  
(17222 pi<sup>2</sup>)

REV	DATE	DESCRIPTION		
1	93/11/18	REVISION GENERALE		
MECANIQUE INDUSTRIELLE PLAN D'ENSEMBLE DU DEPARTEMENT				
DES.	DATE	APP.	DATE	APP.
G. DE NITTO	91/08/01	A. PERRON	93/11/18	1/16"=1'-0"
VER.	DATE	APP.	DATE	PLAN
G. BOLDOC	93/12/10	G. BOLDOC	93/12/20	AT1

- 1. UNITE HYDRAULIQUE
- 2. ARMOIRE DE RANGEMENT
- 3. BANC HYD.
- 4. BANC PNEU.

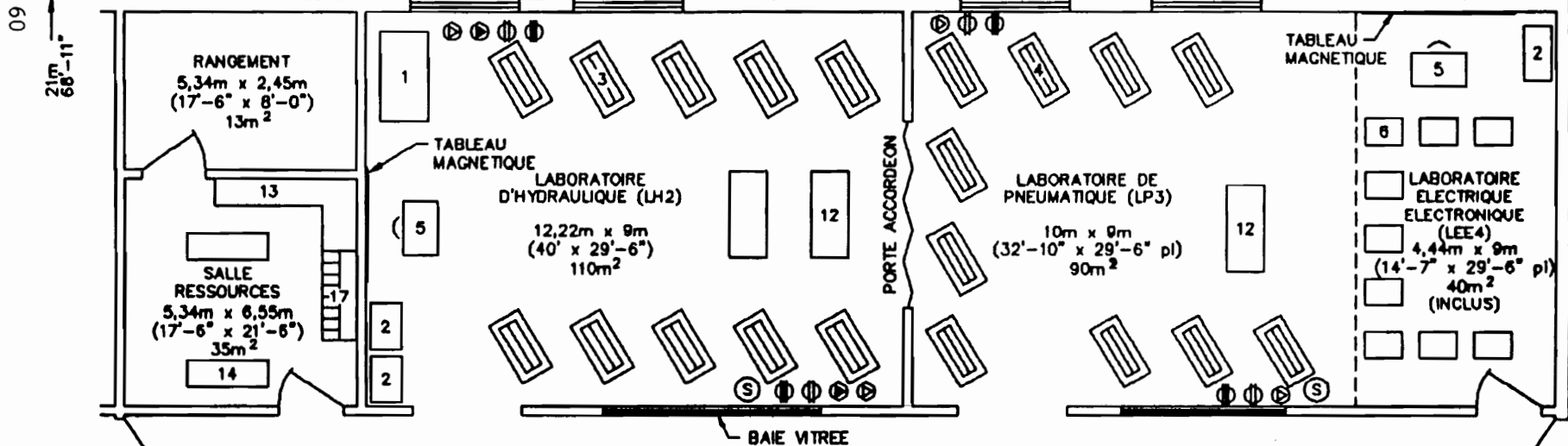
- 5. BUREAU POUR ENSEIGNANT
- 6. PUPITRE POUR L'ELEVE
- 7. TABLE A DESSIN

- 8. COUPE PAPIER
- 9. MACHINE A COPIER
- 10. CLASSEUR A TIROIRS
- 11. TABLE DE CONSULTATION

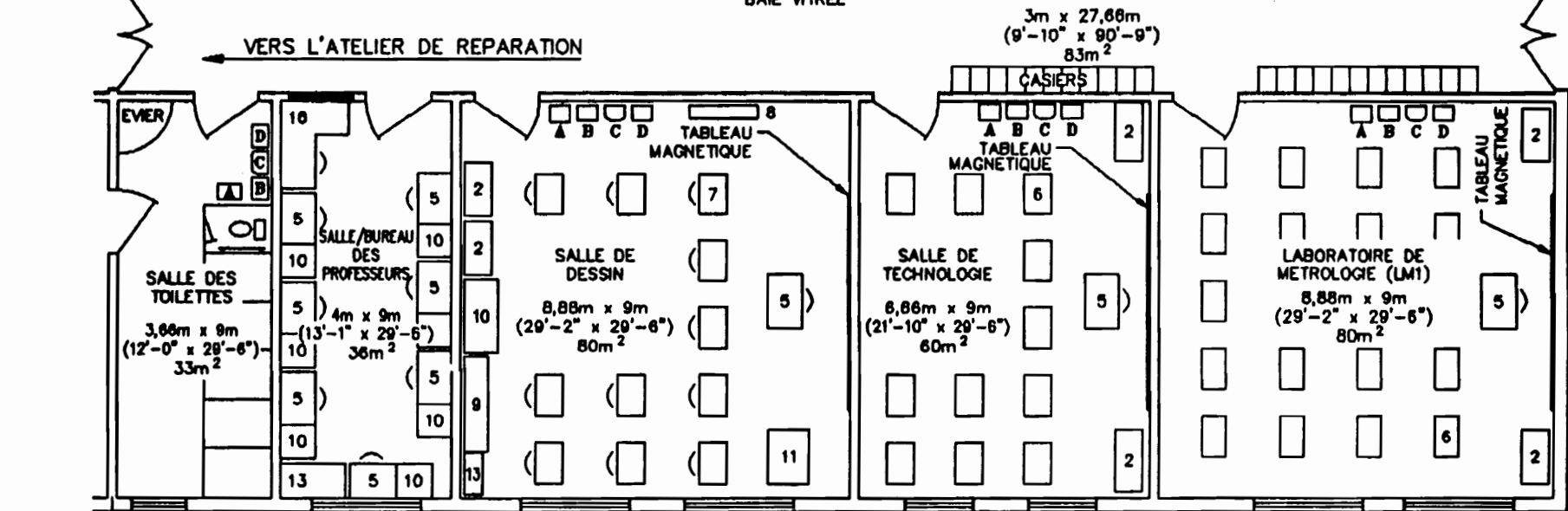
- 12. ETABU
- 13. BIBLIOTHEQUE
- 14. TABLE DE TRAVAIL
- 15. TABLEAU MAGNETIQUE

- 16. TABLE POUR MICRO-ORDINATEUR
- 17. PRESENTOIR POUR REVUES

- A. POUBELLE
- B. DISTRIBUTEUR DE PAPIER
- C. LAVABO MURAL
- D. DISTRIBUTEUR DE SAVON



VERS L'ATELIER DE REPARATION



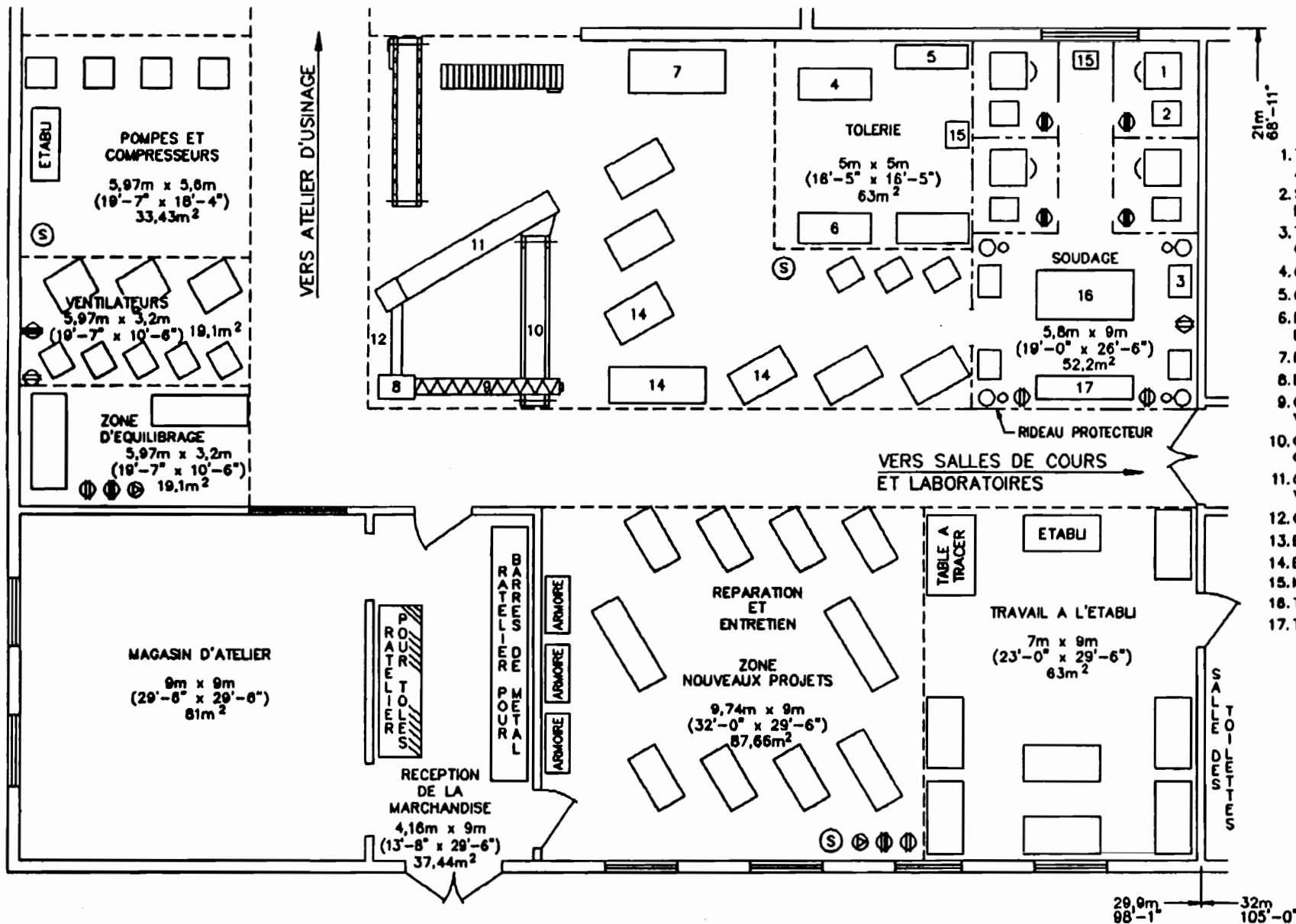
29,9m 88'-1"      32m 105'-0"

DIMENSIONS HORS TOUT  
32m x 21m  
(105'-0" x 68'-11")

- ⊕ ALIMENTATION D'AIR COMPRISE
- ⊖ ALIMENTATION HYDRAULIQUE
- Ⓜ ALIMENTATION 110 VOLTS
- Ⓜ ALIMENTATION 550 VOLTS
- Ⓢ ALIMENTATION 550 VOLTS POUR SOUDAGE A L'ARC

672m² (7233 pi²)

REV	DATE	DESCRIPTION
1	93/11/18	REVISION GENERALE
MECANIQUE INDUSTRIELLE SALLES ET LABORATOIRES		
APP.	DATE	APP.
C. DE NITTO	01/08/01	A. FERRON
REV.	DATE	REV.
		93/11/18
		1/8"=1'-0"



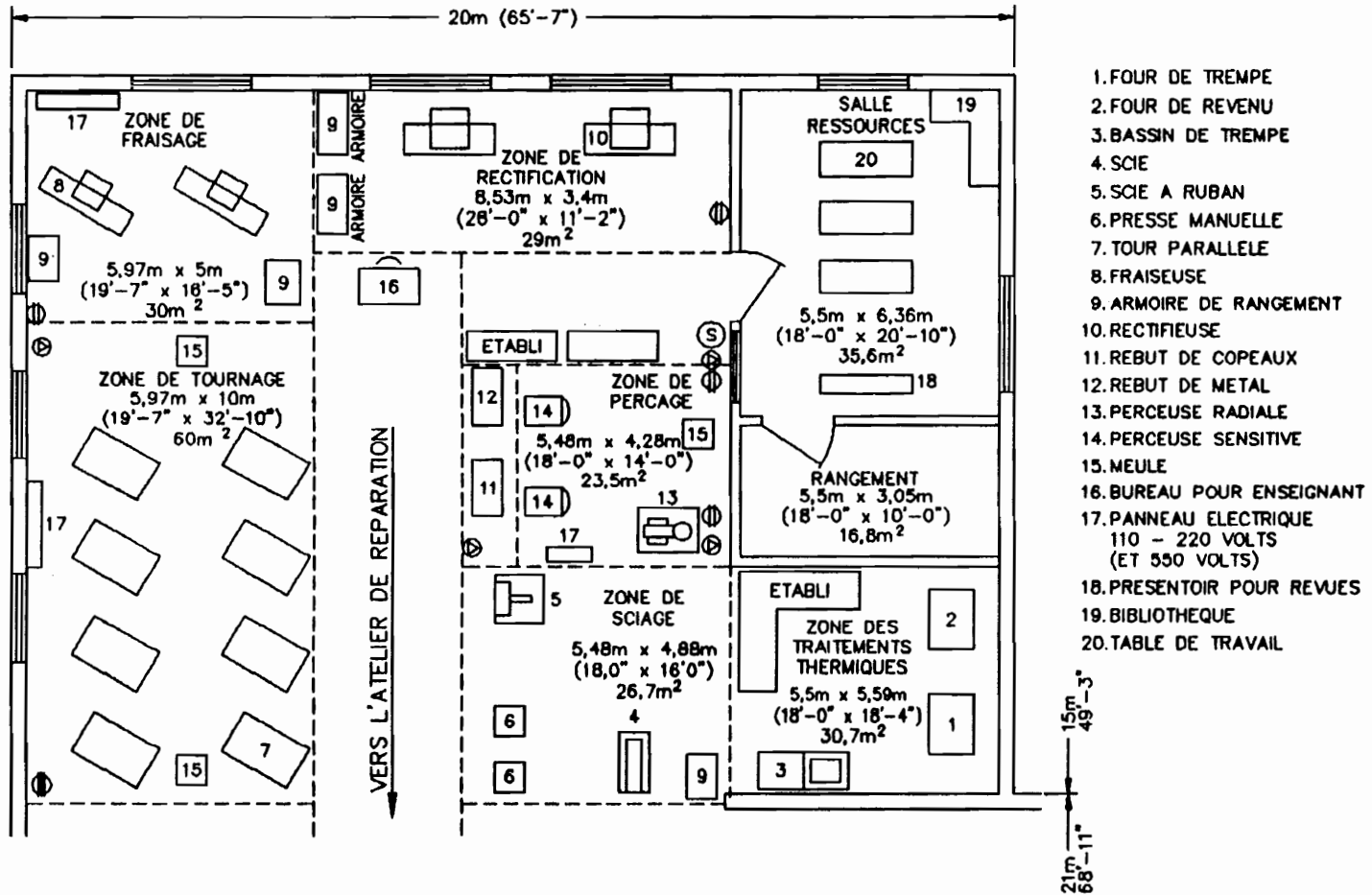
1. TABLE DE SOUDAGE A L'ARC ELECTRIQUE
2. SOUDEUSE A L'ARC ELECTRIQUE
3. TABLE SOUDAGE OXYACETYLENIQUE
4. GUILLOTINE
5. CINTREUSE
6. ETABLI DESSUS EN BOIS
7. PRESSE HYDRAULIQUE
8. ELEVATEUR A GODETS
9. CONVOYEUR A VIS SANS FIN
10. CONVOYEUR A COURROIE
11. CONVOYEUR A VIBRATION
12. CHUTE
13. BIBLIOTHEQUE
14. BANC D'ESSAIS
15. MEULE
16. TABLE POUR OXYCOUPAGE
17. TABLE DE MONTAGE

DIMENSIONS HORS TOUT  
 29,9m x 21m  
 (98'-1" x 68'-11")

628m<sup>2</sup>  
 (6760 pi<sup>2</sup>)

- ⊕ ALIMENTATION D'AIR COMPRI ME
- ⊕ ALIMENTATION 110 VOLTS
- ⊕ ALIMENTATION 550 VOLTS
- ⊙ ALIMENTATION 550 VOLTS POUR SOUDAGE A L'ARC

REV.	DATE	DESCRIPTION
1	93/11/18	REVISION GENERALE
MECANIQUE INDUSTRIELLE ATELIER D'ENTRETIEN		
DES.	DATE	DATE
G. DE NITTO	91/08/01	93/11/18
DES.	DATE	DATE
G. BOLDUC	93/12/10	93/12/20
		1/8"=1'-0"
		AT1b



1. FOUR DE TREMPE
2. FOUR DE REVENU
3. BASSIN DE TREMPE
4. SCIE
5. SCIE A RUBAN
6. PRESSE MANUELLE
7. TOUR PARALLELE
8. FRAISEUSE
9. ARMOIRE DE RANGEMENT
10. RECTIFIEUSE
11. REBUT DE COPEAUX
12. REBUT DE METAL
13. PERCEUSE RADIALE
14. PERCEUSE SENSITIVE
15. MEULE
16. BUREAU POUR ENSEIGNANT
17. PANNEAU ELECTRIQUE  
110 - 220 VOLTS  
(ET 550 VOLTS)
18. PRESENTOIR POUR REVUES
19. BIBLIOTHEQUE
20. TABLE DE TRAVAIL

⊙ ALIMENTATION D'AIR COMPRI ME    ⊕ ALIMENTATION 110 VOLTS  
⊕ ALIMENTATION 550 VOLTS

⊙ ALIMENTATION 550 VOLTS  
⊙ ALIMENTATION 550 VOLTS

DIMENSIONS HORS TOUT  
20m x 15m  
(65'-7" x 49'-3")

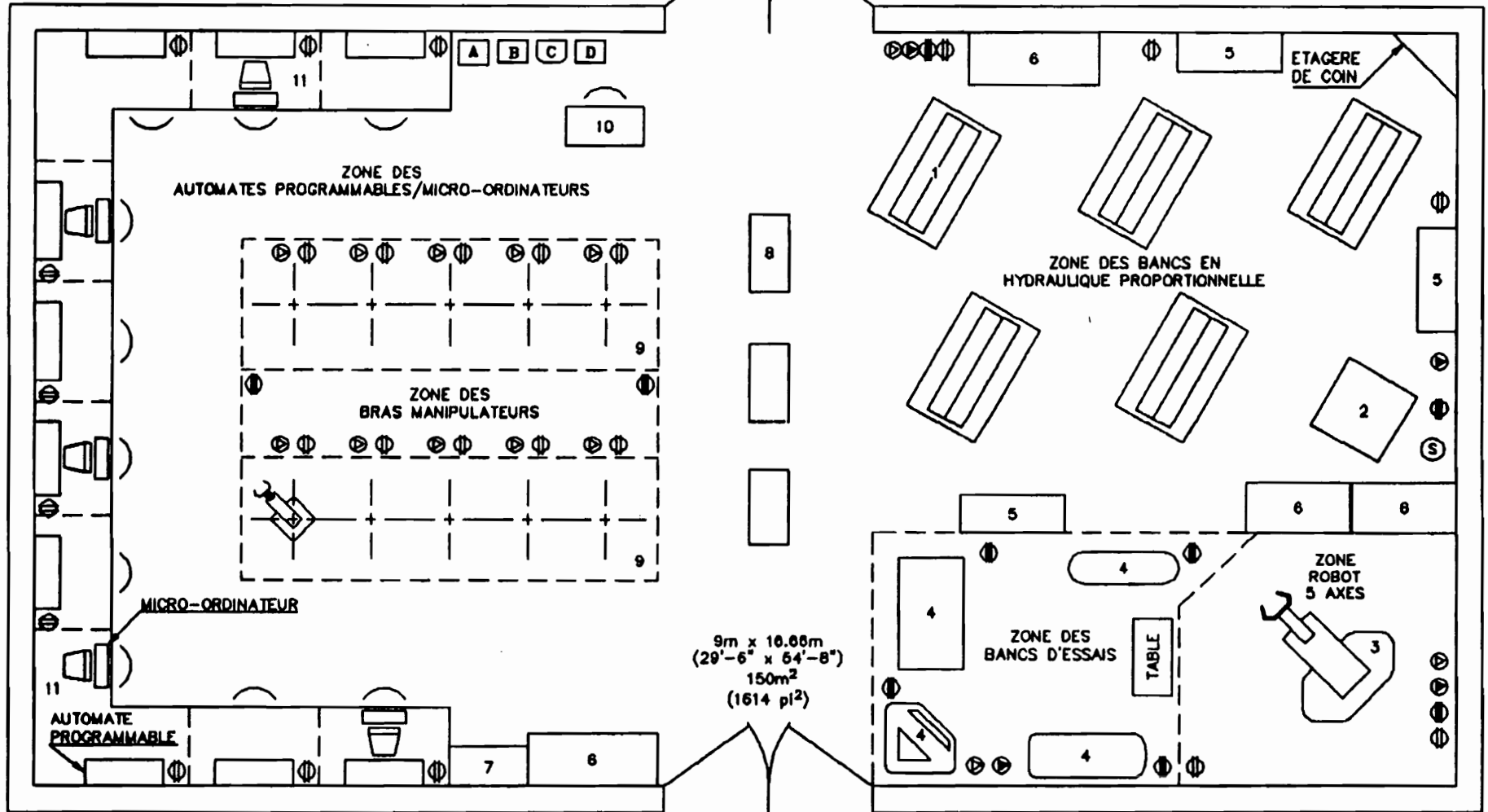
300m<sup>2</sup>  
(3228 pi<sup>2</sup>)

REV.	DATE	DESCRIPTION		
1	93/11/18	REVISION GENERALE		
MECANIQUE INDUSTRIELLE ATELIER D'USINAGE				
DES.	DATE	BLANC	DATE	DEL.
G. DE NITTO	91/06/01	A. PERRON	93/11/18	1/8"=1'-0"
APP.	DATE	APP.	DATE	PLAN
G. BOLDUC	93/12/10	G. BOLDUC	93/12/20	AT1c

1. BANC HYDR. PROPORTIONNELLE
2. UNITE DE VERIFICATION
3. ROBOT 5 AXES
4. BANC D'ESSAIS
5. ETABLI
6. ARMOIRE DE RANGEMENT

7. ETAGERE
8. TABLE DE TRAVAIL
9. TABLE POUR BRAS MANIPULATEUR
10. BUREAU POUR ENSEIGNANT
11. TABLE POUR MICRO-ORDINATEUR ET AUTOMATE PROGRAMMABLE

- A. POUBELLE  
 B. DISTRIBUTEUR DE PAPIER  
 C. LAVABO MURAL  
 D. DISTRIBUTEUR DE SAVON



- 63
- ⊕ ALIMENTATION D'AIR COMPRI ME
  - ⊙ ALIMENTATION HYDRAULIQUE
  - Ⓢ ALIMENTATION 550 VOLTS POUR SOUDAGE A L'ARC
  - ⊕ ALIMENTATION 110 VOLTS
  - ⊙ ALIMENTATION 550 VOLTS

NOTE: CET ATELIER DEVRIT ETRE ADJACENT AUX ATELIERS RESERVES POUR LE PROGRAMME DE MECANIQUE INDUSTRIELLE

REV	DATE	DESCRIPTION		
1	93/11/18	REVISION GENERALE		
ATELIER POUR MECANIQUE D'ENTRETIEN EN COMMANDES INDUSTRIELLES (MECI)				
DES.	DATE	TRAVE	DATE	REV.
G. DE NITTO	91/06/01	A. PERRON	93/11/18	1/4"=1'-0"
VER.	DATE	APP.	DATE	PLAN
G. BOLDUC	93/12/10	G. BOLDUC	93/12/20	AT2

## **4. Ressources humaines**

### **4.1 Préambule**

La réussite de la mise en oeuvre du programme dépend en grande partie de la compétence et de l'expérience professionnelle du personnel enseignant. Toutefois, il sera parfois souhaitable en plus de recourir aux services de techniciennes, de techniciens ou de spécialistes.

Cette partie du guide rappelle certaines données à considérer au moment de la sélection du personnel ou au moment de l'attribution des tâches au personnel déjà en place. Elle détermine également les domaines dans lesquels il serait recommandé de proposer des activités de perfectionnement.

Cependant, le présent guide ne sert à établir en aucun cas des rapports élèves-enseignant ou enseignant, car ils sont sujets à changement.

### **4.2 Engagement et perfectionnement**

#### **Engagement**

Pour former une bonne équipe enseignante, on devrait tenir compte de l'équation entre les caractéristiques des modules du programme et les variantes de l'expérience acquise dans la profession.

De façon générale, l'enseignante ou l'enseignant peut être recruté dans le milieu de formation s'il possède une expérience d'au moins cinq années dans le domaine de la mécanique industrielle avec spécialisation en commandes industrielles.

Par ailleurs, toute personne recrutée dans le milieu industriel devrait détenir la même compétence précitée et accepter d'acquérir ultérieurement la compétence psychopédagogique requise.

En outre, les habiletés suivantes sont souhaitables :

- la capacité de s'exprimer clairement et de communiquer;
- la polyvalence;
- le sens de l'organisation et de la planification;
- la capacité de diriger une équipe de travail;
- la capacité de superviser des activités;
- la disponibilité;
- la capacité de se perfectionner;
- l'esprit d'équipe;
- l'habileté manuelle.

## Formation et perfectionnement

Les projets de perfectionnement du personnel doivent être compatibles avec les activités d'enseignement prévues au programme et les méthodes suggérées dans les guides pédagogique et d'évaluation.

Pour le programme *Mécanique d'entretien en commandes industrielles* (ASP-5006), les thèmes prioritaires de perfectionnement sont présentés dans le tableau suivant.

Les étapes de perfectionnement sont planifiées en sessions de formation pratique de courte durée. Les coûts indiqués représentent les frais de déplacement et de séjour.

### Perfectionnement du personnel enseignant

Étape	Thèmes	Nombre de jours	Participantés et participants	Coûts (\$)
1	Hydraulique avancée	5	4	1 800,00
1	Hydraulique proportionnelle	10	4	3 600,00
2	Pneumatique avancée	5	4	1 800,00
2	Manipulateurs industriels	5	4	1 800,00
3	Systèmes de commandes	5	4	1 800,00
3	Automates programmables et ordinateurs	10	4	3 600,00
	Total	40	24	14 400,00

## 4.3 Besoins de personnel

Durant l'enseignement des modules du programme, il est utile et souhaitable d'aller chercher ponctuellement une expertise venant de personnes ayant une bonne expérience de la mécanique industrielle et spécialisées en commandes industrielles.

Ces spécialistes venant du milieu industriel pourraient à l'occasion réaliser des démonstrations de certaines techniques pertinentes au programme; de même des conférencières ou des conférenciers expérimentés pourraient faire état d'une façon réaliste des différents aspects du métier.

On pourrait aussi faire appel à des membres en disponibilité du personnel enseignant de la spécialité. Une partie de leur tâche consisterait à faire de l'enseignement par équipe («team teaching»), de la surveillance pendant les sessions d'examen, etc.

Il serait des plus intéressants d'avoir en permanence une technicienne ou un technicien dont la tâche principale consisterait à aider les enseignantes ou les enseignants à la préparation de montages, de démonstrations ou autres, en vue d'exercices ou de travaux pratiques à réaliser par les élèves. De plus, elle ou il pourrait aussi s'occuper de l'entretien et de la réparation du matériel et de l'équipement.

Finalement, nous croyons que l'élaboration de nouveaux programmes fournit l'occasion d'accorder à l'aspect pédagogique toute l'importance qu'il mérite. Afin d'apporter une aide précieuse aux enseignantes et aux enseignants du domaine, la présence de conseillères et de conseillers pédagogiques demeure des plus nécessaires. En effet, il nous paraît essentiel de pouvoir compter sur leur soutien pour la préparation de cours et d'activités d'apprentissage, pour la mise au point de méthodes d'évaluation formative et surtout, pour la conception d'épreuves menant à la sanction des études.

#### **4.4 Attributions caractéristiques du personnel enseignant**

En vertu du régime pédagogique et de la convention collective, et afin de favoriser l'atteinte des objectifs du programme, il est suggéré d'utiliser au maximum les ressources additionnelles (fractions de postes d'enseignement) consenties par le MEQ pour l'évaluation des apprentissages, l'organisation des stages et l'aide aux élèves ayant des échecs.

À cette fin, il y a lieu de dresser la liste suivante des attributions caractéristiques propres au programme, soit :

- l'évaluation des apprentissages;
- l'organisation, le suivi et l'évaluation du stage;
- la rédaction de documents pertinents;
- l'encadrement et la récupération pour les élèves en difficulté ou ayant des échecs;
- le perfectionnement du personnel enseignant prévu au calendrier scolaire;
- l'assistance au placement des sortantes et sortants, la relance des diplômées et diplômés et de leurs employeuses et employeurs;
- les rencontres de coordination au sein du département;
- les rencontres de coordination au sein de l'école, du centre de formation ou de la commission scolaire;
- la gestion de l'équipement, des outils, des matières premières et du matériel didactique;
- l'information scolaire et la promotion de la profession.

## **5. Modes d'organisation sur les plans pédagogique et administratif**

### **5.1 Préambule**

Cette partie du guide propose des suggestions visant à faciliter l'organisation d'un certain nombre d'opérations préalables à la formation, notamment la promotion du programme, l'organisation sur le plan pédagogique et le recrutement des effectifs scolaires jeunes et adultes.

D'autres renseignements, s'adressant surtout à l'enseignante ou à l'enseignant et se rapportant à l'organisation pédagogique, se trouvent dans le guide pédagogique et dans le guide d'évaluation.

### **5.2 Choix des modes d'organisation**

#### **Modules**

Afin d'aider au choix des modes d'organisation appropriés, le tableau de la page suivante présente la liste des modules du programme en indiquant les renseignements suivants :

- le code de chaque module;
- le numéro de chaque module et son titre;
- la durée du module et le nombre d'unités qui seront portées au dossier de l'élève;
- les épreuves uniques (ministérielles).

La durée de chaque module est évaluée d'après les heures à consacrer aux activités d'apprentissage, d'intégration, d'évaluation formative et de sanction. Elle comprend aussi le temps requis pour les activités d'enrichissement ou d'enseignement correctif.

## Liste des modules

<b>Nombre de modules :</b>		<b>9</b>	<b>Code :</b>		<b>5006</b>
<b>Durée en heures :</b>		<b>450</b>			
<b>Valeur en unités :</b>		<b>30</b>			
Code	N°	Titre du module	Durée	Unités*	
366011	1.	Situation au regard du métier	15	1	
366024	2.	Réal.-circ. hydraul. complexes	60	4	
366034	3.	Appl.-notions hydraul. proport.	60	4	
366044	4.	Comm. hydraul. prop.-inst. & rép.	60 <sup>1</sup>	4	
366053	5.	Circ. pneum. compl.-mont. & dépan.	45	3	
366062	6.	Manipulations industrielles	30	2	
366075	7.	Automates program. & ordinateurs	75 <sup>1</sup>	5	
366083	8.	Comm. & manip. industr.-instal.	45 <sup>1</sup>	3	
366094	9.	Intégration - marché du travail	60	4	
<p>* Quinze heures valent une unité. Ce programme conduit à l'attestation de spécialisation professionnelle en Mécanique d'entretien en commandes industrielles.</p> <p><sup>1</sup> Épreuves uniques (ministérielles)</p>					

### Logigramme

Le logigramme présente, sous forme de graphique, une organisation logique de l'ensemble des modules qui favorisera un apprentissage cohérent du métier par les élèves. Ce logigramme doit respecter certaines contraintes d'organisation, notamment le nombre d'heures d'apprentissage au cours de chaque semaine, de chaque semestre ou d'une année, ainsi que les périodes durant lesquelles les entreprises se montrent disponibles pour organiser la tenue de stages, etc.

Les contraintes suivantes ont été retenues :

- les heures/semaine d'apprentissage;
- les heures/semestre d'apprentissage;
- logique de la matrice des objets de formation; etc.

### Critères d'admissibilité

Pour être admissible à ce programme, la candidate ou le candidat doit être titulaire du diplôme d'études professionnelles en mécanique industrielle (DEP-1490) ou détenir des équivalences dûment reconnues.

### Logigramme de la séquence d'enseignement

SEMAINE	MODULES								
	1-15-CP	2-60-CG	3-60-CG	4-60-CP	5-45-CG	6-30-CG	7-75-CP	8-45-CP	9-60-CP
1	5	5	5	5	5				
2	5	5	5	5	5				
3	5	5	5	5	5				
4		5	5	5	5	5			
5		5	5	5	5	5			
6		5	5	5	5	5			
7		5	5	5	5	5			
8		5	5	5	5	5			
9		5	5	5	5	5			
10		5	5	5			10		
11		5	5	5			10		
12		5	5	5			5	5	
13							15	10	
14							10	15	
15							15	10	
16							10	5	10
17									25
18									25

CP : Compétences particulières au métier  
 CG : Compétences générales  
 Durée de la session : 18 semaines, soit 25 heures/semaine x 18 = 450 heures au total

Le logigramme présente une proposition d'agencement des modules pour la durée du programme, qui est de 450 heures (une session). De plus, il suggère une répartition hebdomadaire du temps à allouer pour chacun des modules. Aussi, cette répartition devra être adaptée pour tenir compte des situations particulières. Des modifications peuvent être apportées au logigramme. Toutefois, il faudra respecter la logique utilisée au moment de la construction de la matrice des objets de formation. Il faudra également respecter le temps alloué à la durée du programme.

### **5.3 Promotion du programme**

Il est suggéré au personnel des services d'orientation et des services d'accueil et d'aide, ainsi qu'au personnel responsable des séances d'information scolaire et professionnelle, d'utiliser le document intitulé *Rapport d'analyse de la situation de travail*, afin de faire connaître le métier et la formation en mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP-5006). Les commissions scolaires et les établissements d'enseignement doivent concevoir un plan de recrutement d'effectifs et de promotion du programme.

### **5.4 Organisation de stages en milieu de travail**

Au moment d'organiser un stage, en plus des activités prévues au programme, il y a lieu :

- de s'inspirer du programme et du guide pédagogique pour définir la nature des activités du stage, pour déterminer les préalables et pour établir les modes d'évaluation utilisés par l'entreprise;
- de déterminer les contraintes auxquelles les employeuses et les employeurs doivent faire face (périodes de l'année, quarts de travail, travail de fin de semaine);
- de préparer un contrat type ou une entente type liant l'entreprise et l'école ou le centre de formation;
- de fournir les garanties d'assurances-responsabilité exigibles;
- de dégager les ressources budgétaires permettant de rembourser :
  - les cotisations à la CSST;
  - les frais de déplacement et de repas du personnel d'encadrement du stage;
- de planifier les attributions du personnel d'encadrement du stage.

## Bibliographie

*Entente intervenue entre le Comité patronal de négociation des commissions scolaires catholiques (CPNCC) et les syndicats d'enseignantes et d'enseignants représentés par la Centrale de l'enseignement du Québec (CEQ), 1989 - 1991.*

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Guide d'organisation des nouveaux programmes de formation, cahier d'instructions*, première édition, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Guide d'organisation pédagogique et matérielle, guide de rédaction*, deuxième édition, septembre 1991.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Guide d'organisation de la formation professionnelle 1991-1992*.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale du financement, *Règles budgétaires pour l'année scolaire 1991 - 1992, Commissions scolaires*.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Programme d'études Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP-5006)*, 1990.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Guide pédagogique Mécanique d'entretien en commandes industrielles, (ASP-5006)*, 1991.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Guide d'évaluation Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP-5006)*, 1991.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Plan quinquennal de développement des programmes, 1990-1995*, document de travail interne à la DGFPT, 12 décembre 1990.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Orientations pour le développement du secteur Mécanique d'entretien industrielle*, 1989.

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique, *Analyse de la situation de travail en Mécanique d'entretien en commandes industrielles (ASP-5006)*, 1990.





