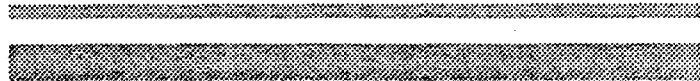


ARTS APPLIQUÉS

**SOUFFLAGE DE VERRE
AU NÉON**



**Guide d'organisation
pédagogique et matérielle**

5155

Juin 1994

ARTS APPLIQUÉS

**SOUFFLAGE DE VERRE
AU NÉON**



**Guide d'organisation
pédagogique et matérielle**

5155

Juin 1994

Équipe de production

Recherche et rédaction

Élina Delprato

Agente de développement pédagogique

Spécification de contenu

Pierre Ste-Marie

Souffleur de verre

Enseignes Néon Pierre Ste-Marie

Révision linguistique

Hélène Larue

Le crayon rouge enr.

Saisie du texte et édition

Suong Le

Agente de secrétariat

Responsable du secteur Arts appliqués

Jean-Pierre Fons

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*.

Paul Sicotte
Argon Néon inc.

Thérèse Gendron
Argon Néon inc.

Anne Piché
Enseignante
CS Chomedey de Laval

Alain Fournier
Enseignant
CS des Découvreurs

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 au 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

Introduction	1
1 Mobilier, appareillage, outillage	3
1.1 Préambule	3
1.2 Établissement de la liste des besoins	4
1.3 Liste des besoins	5
1.4 Description et commentaires	17
1.5 Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage	20
2 Ressources matérielles	21
A Matières premières et services de soutien	21
2.1 Préambule	21
2.2 Établissement de la liste des besoins	22
2.3 Liste des besoins	23
2.4 Description et commentaires	40
2.5 Coût des matières premières et des services de soutien	47
B Matériel didactique	48
2.6 Préambule	48
2.7 Établissement de la liste des besoins	48
2.8 Liste des besoins	49
2.9 Références bibliographiques	53
2.10 Coût du matériel didactique	56
3 Aménagement des lieux	57
3.1 Préambule	57
3.2 Établissement de la liste des besoins	57
3.3 Investissements nécessaires pour la mise en oeuvre du programme	67
4 Ressources humaines	69
4.1 Préambule	69

4.2	Engagement et perfectionnement	69
4.3	Besoins de personnel	70
4.4	Attributions caractéristiques du personnel enseignant	71
5	Modes d'organisation sur les plans pédagogique et administratif	73
5.1	Préambule	73
5.2	Choix des modes d'organisation	73
5.3	Promotion du programme	79
5.4	Organisation de stages en milieu de travail	79
	Bibliographie	81

Liste des tableaux et figures

Mobilier, appareillage, outillage (catégories 1.0 à 6.0)	6
Coût du mobilier, de l'appareillage et de l'outillage	19
Ressources matérielles : matières premières et services de soutien (catégories 7.0 à 7.6)	24
Coût des ressources matérielles : matières premières et services de soutien	47
Ressources matérielles : matériel didactique (catégories 8.0 à 13.0)	50
Coût des ressources matérielles : matériel didactique	56
Dimensions, superficie et taux d'occupation des lieux	58
Proposition d'aménagement type pour le programme	60
Perfectionnement du personnel enseignant	70
Liste des modules	74
Logigramme de la séquence d'enseignement	75

Introduction

Le présent *Guide d'organisation pédagogique et matérielle* a été produit à l'intention des établissements d'enseignement autorisés à mettre en oeuvre le programme *Soufflage de verre au néon*.

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 groupes, 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 apparaissant 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 :

- de deux spécialistes du métier;
- d'un gestionnaire de commission scolaire;
- d'un enseignant du secteur;
- du responsable des programmes du secteur Arts appliqués;
- de la rédactrice du guide.

Ce comité a 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 *Soufflage de verre au néon* 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 ou à prendre des mesures, ou à transformer l'énergie en produit donné.

Exemples : un collecteur, un réacteur, une turbine électrique.

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 détecteur de stress, un multimètre à pince analogue.

3.0 Accessoires et équipement léger

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

Exemple : une clé mixte, un support à feux croisés.

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, on a suivi la démarche suivante :

- détermination des besoins en prenant connaissance du contenu des modules du programme et des activités d'apprentissage qui seront suggérées dans le guide pédagogique;
- rassemblement de la documentation pertinente à la collecte des renseignements nécessaires, notamment 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 touché;
- la quantité (pour un groupe de 20 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 sur lequel porte le programme;
- la disponibilité du service après-vente pour l'entretien, 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, en tenant compte des instructions des fabricants et des diverses normes réglementaires en matière de santé et de sécurité au travail :

- l'alimentation et l'installation électroniques;
- l'aspiration et l'évacuation des gaz et des poussières;
- les zones de sécurité et le fonctionnement sécuritaire (gardes-freins, instruments personnels de sécurité, etc.).

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 «Description et commentaires», l'article nécessaire est indiqué en caractères gras, ses caractéristiques sont indiquées en caractères maigres. S'il y a lieu, de brefs commentaires paraissent en caractères italiques. Les articles dont les caractéristiques sont très longues à énumérer sont suivis d'un astérisque (*) après la dénomination. Ces articles sont décrits à la fin du chapitre au point 1.4.

Exemple :

Filtre pour turbine électrique
diamètre 51 MM
longueur 111 MM

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

- At atelier de dessin
- Bp bureau du personnel enseignant
- En local d'entreposage
- Ma chambre de machines
- Mn atelier de montage
- Pr atelier de la production
- Re salle de repos attenante à l'atelier de la production

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.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1993.

Mobilier, appareillage, outillage (catégories 1,0 à 6,0)

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	total		
1,0	<i>Appareils, machines et équipement lourd</i>								
	Accessoires pour pompe à diffusion mécanique raccordements de la pompe à diffusion à la pompe mécanique deux stages incluant 2 robinets d'arrêt raccordement de la pompe à diffusion au collecteur et robinet d'arrêt, entrée 28 mm, sortie KF25	Pr	450	9,12,15,16,19,20	1,0	2 750,00	2 750,00	25	
	Bombardeur 15 KVA*	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	2 900,00	14 500,00	30	
	Collecteur*	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	2 856,00	14 280,00	25	
	Feux à main, 4 orifices alimentation 8 mm, hauteur au joint 215 mm distance entre les feux 48 mm, 2 feux de 4 orifice de 1 mm, manchon en bois de diamètre 19 mm et de longueur 96 mm	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16,19,20	25,0	118,56	2 964,00	5	
	Feux à main, 9 orifices alimentation 8 mm, hauteur au joint 215 mm distance entre les feux de 44 mm, 2 feux de 9 orifices de 1 mm, manchon en bois de diamètre de 19 mm et de longueur 96 mm	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16,19,20	20,0	128,56	2 571,20	5	
	Feux opposés*	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16,19,20	20,0	442,00	8 840,00	25	
	Feux plat*	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16,19,20	20,0	776,96	15 539,20	30	
	Filtre deflecteur long. 76,5 mm, diamètre 32 mm sortie 3,18 mm FNT tubulation M 12,72 mm, diamètre entrée 9,5 mm finition polie, finition de l'unité chrome et scellée	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	199,00	995,00	5	
	Filtre pour turbine électrique diamètre 51 mm longueur 111 mm	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16,19,20	6,0	108,00	648,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	total		
	Indicateur de milliampère 0 - 1000 ma ouverture : hauteur 100 mm, largeur 129 mm épaisseur 60 mm	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	120,00	600,00	25	
	Indicateur de température 0 - 500 degré C hauteur 102 mm, largeur 127 mm, épaisseur 97 mm avec indicateur vert entre 200 et 230 degré C	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	225,00	1 125,00	25	
	Instrument de mesure analogue pour cathode froide avec 2 points indicateurs avec led pré-établi et ajustable alimentation 90-130 V/50/60 Hz lecteur 10(-2) torr à 10(-9) torr	Pr	450	9,12,15,16,19,20	1,0	1 164,00	1 164,00	25	
	Instrument de mesure analogue pour néon*	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	586,00	2 930,00	25	
	Lecteur de température pince isolée ers extérieur 135 mm fil de 600 mm lecture thermique 13 mm x 10 mm	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	60,00	300,00	10	
	Manomètre de pression à vide*	Pr	450	9,12,15,16,19,20	4,0	275,00	1 100,00	20	
	Mélangeur type venturi 2 valves aiguille 1 venturi 4942 alimentation 3,18 mm FNT, secondaire 3,18 mm FNT	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,20	20,0	122,13	2 442,60	25	
	Mélangeur type venturi 2 valves aiguille 1 venturi 3225 alimentation 6,36 mm FNT secondaire 6,36 mm FNT	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,20	20,0	122,13	2 442,60	25	
	Mélangeur type venturi 2 valves aiguille 1 venturi 5451 alimentation 3,18 mm FNT secondaire 3,18 mm FNT	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,20	25,0	122,13	3 053,25	25	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	total		
	Pied et élément de support pour pompe à diffusion 1 tige, 1 anneau, 1 pince, 1 pied	Pr	450	9,12,15,16,19,20	4,0	90,00	360,00	30	
	Pompe à diffusion mécanique 120/240 V*	Pr	450	9,12,15,16,19,20	1,0	2 550,00	2 550,00	25	
	Pompe à diffusion*	Pr	450	9,12,15,16,19,20	4,0	1 100,00	4 400,00	25	
	Pompe à vide* vitesse de pompage 11,4 m(3)/h	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	3 225,00	16 125,00	25	
	Pompe à vide* vitesse de pompage 8,3 m(3)/h	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	2 725,00	13 625,00	25	
	Présentoir en verre 96" L x 30" P x 78" H	Mn	495	4,11,12,15,16,19, 20	20,0	203,00	4 060,00	30	
	Réacteur fil primaire #17 rond, classe F fil secondaire #8 carré, classe F isolation 200 degré C 94 VO poids des laminations : 55 lb	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	1 200,00	6 000,00	30	
	Tête de lecture 3,18 mm FNT, M 12,72 tubulation variation 0,2 à 3,25 V pour 10(-3) torr filage 3 m	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	190,00	950,00	20	
	Tête de lecture 3,18 mm FNT, tubulation 25 mm variation 0,2 à 3,25 volts pour 10(-3) torr filage 3 m	Pr	450	9,12,15,16,19,20	1,0	708,00	708,00	20	
	Turbine électrique*	Ma	720	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,20	6,0	1 750,00	10 500,00	25	
	Valve de sécurité 4' à 15 PSIG max. 100 PSIG 0,03 à 1,0 bar max. 6,9 bar	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,20	3,0	240,00	720,00	30	
2,0	<i>Outils et instruments</i>								
	Agrafeuse type T50	Pr, Mn	720	3,5,6,7,9,12,15,16, 20	4,0	30,00	120,00	15	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	-total		
	Allume feu au butane, 12" pour système de gaz	Pr	720	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,29	22,0	23,00	506,00	15	
	Boîte de compas pour compas 6", 4" pointe sèche, etc.	At	345	4,8,11,16,19,20	20,0	40,00	800,00	15	
	Brosse à épousseter avec petite pèle	Pr, Mn	750	3,5,6,7,9,10,12,15, 16,19,20	20,0	5,00	100,00	5	
	Ciseaux à papier de 8"	At, Pr, Mn	765	4 à 8,11,12,15,16,19, 20	5,0	10,00	50,00	15	
	Coffre à outils en métal	Pr, Mn	750	3,5,6,7,9,10,12,15, 16,19,20	20,0	25,00	500,00	25	
	Couteau à lame amovible petit	At, Pr, Mn	1140	1 à 21	20,0	1,75	35,00	20	
	Couteau à lame cassable gros	At, Pr, Mn	1140	1 à 21	20,0	4,00	80,00	15	
	Détecteur de stress clair, blanc 2 lentilles polarisantes diamètre 98 mm, épaisseur 16 mm	Pr	630	5,6,7,12,15,16,19, 20	10,0	75,00	750,00	25	
	Détecteur de stress*	Pr	630	5,6,7,12,15,16,19, 20	1,0	1 800,00	1 800,00	25	
	Dévidoir pour ruban collant d'emballage	At, Pr	1140	1 à 21	3,0	15,00	45,00	15	
	Diable roues à pneus et roulement à billes	Pr, Mn	750	5,6,7,9,10,12,15,16, ,19,20	1,0	70,00	70,00	25	
	Dielectrique	Pr,Mn	150	10,16,20	1,0	1 200,00	1 200,00	25	
	Ensemble de lettrage gabarit 100, 140, 240 combiné, plumes traceur /ens.	At	495	4,8,12,15,16,19,20	10,0	33,00	330,00	5	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	total		
	Équerre 30° et 60°, 8"	At	495	4,8,12,15,16,19,20	20,0	2,00	40,00	10	
	Équerre 45°, 8"	At	495	4,8,12,15,16,19,20	20,0	2,00	40,00	10	
	Équerre à coulisse	Pr, Mn	495	4,8,12,15,16,19,20	3,0	8,50	25,50	25	
	Fusil à coller colle chaude	Pr, Mn	450	10,12,15,16,19,20	10,0	31,00	310,00	15	
	Fusil à silicone	Pr, Mn	450	10,12,15,16,19,20	10,0	5,00	50,00	15	
	Gabarit d'ellipse ISO R124	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	5,0	21,80	109,00	10	
	Gabarit d'ellipse maître impérial R78	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	5,0	9,70	48,50	10	
	Gabarit d'ellipse maître métrique R77	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	5,0	9,70	48,50	10	
	Gabarit de cercle R40	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	10,0	5,30	53,00	10	
	Gabarit de triangle et de losange R19	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	5,0	7,40	37,00	10	
	Gabarit ellipse isométrique R 123	At, Pr	495	4,8,12,15,16,20	5,0	11,80	59,00	10	
	Galon à mesurer, 12' système métrique et impérial	At, Pr, Mn	1140	1 à 21	20,0	15,50	310,00	15	
	Manomètre de pression 40-0 torr diamètre arrière 100,0 MM diamètre avant 115,0 MM	Pr	450	9,12,15,16,19,20	5,0	550,00	2 750,00	25	
	Marteau de menuisier 16 oz	Pr, Mn	120	10,20	5,0	17,00	85,00	25	
	Meule 1/4 de force pour limes à verre	Pr	660	5,6,7,10,12,15,16, 19,20	4,0	60,00	240,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	total		
	Multimètre à pince analogue voltage D.C., voltage A.C., Ohm	Pr, Mn	150	10,16,20	10,0	72,00	720,00	20	
	Niveau en aluminium 36"	Pr, Mn	525	4,11,12,15,16,19, 20	4,0	25,00	100,00	20	
	Perçuse électrique 3/8" vitesse variable inversion de marche	Pr, Mn	150	10,16,20	4,0	97,00	388,00	15	
	Pince à dénuder	Pr, Mn	120	10,20	10,0	7,65	76,50	20	
	Pince à long nez	Pr, Mn	120	10,20	10,0	8,00	80,00	20	
	Pince ampèremétrique ampérage, voltage A.C. et D.C., Ohm	Pr, Mn	120	10,20	2,0	87,60	175,20	20	
	Pince coupante à bouts obliques, 7"	Pr, Mn	120	10,20	4,0	8,00	32,00	20	
	Pince universelle d'électricien, 8"	Pr, Mn	120	10,20	10,0	8,00	80,00	20	
	Pistolet jeu de 3	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	5,0	7,00	35,00	10	
	Rapporteur d'angle, 180°, 6"	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	20,0	2,40	48,00	10	
	Règle de métal, 18"	At, Pr, Mn	495	4,8,12,15,16,19,20	20,0	15,00	300,00	25	
	Règle triangulaire architecture impériale 12" Stadtler no 98718-31	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	20,0	9,00	180,00	10	
	Règle triangulaire architecture métrique 12" Stadtler no 98718-ISO	At, Pr	495	4,8,12,15,16,19,20	20,0	9,00	180,00	10	
	Riveuteuse manuelle	Mn	150	10,16,20	5,0	46,50	232,50	25	
	Té en aluminium 42"	Pr, Mn	495	4,8,12,15,16,19,20	10,0	49,00	490,00	25	
	Thermomètre pour la pièce	Pr	690	5,6,7,9,12,15,16, 19,20	1,0	20,00	20,00	15	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	total		
3,0	Tournevis 10/jeu	Pr, Mn	120	10,20	20,0	15,50	310,00	20	
	Unité de lumière indirecte 240 mm x 240 mm avec surface lisse de plastique translucide	Pr	630	5,6,7,12,15,16,19, 20	10,0	175,00	1 750,00	20	
	Accessoires et équipement léger								
	Boyau de caoutchouc 13 mm - 94,78 % tension 3200 PPC +/- 00 étirement 850 % +/- 50 diamètre 12,72 mm, mur 3,18 mm +/- 0,02 /pied	Pr	690	5,6,7,9,12,15,16, 19,20	300,0	6,66	1 998,00	5	
	Boyau de caoutchouc 28 mm - 94,78 % diamètre intérieur 12 mm, mur 8 mm /pied	Pr	690	5,6,7,9,12,15,16, 19,20	10,0	44,93	449,30	5	
	Boyau de caoutchouc 8mm - 94,78 % tension 3200 PPC +/- 200 étirement 850 % 50 diamètre 7,95 mm, mur 2,38 mm +/- 0,02 /pied	Pr	690	5,6,7,9,12,15,16, 19,20	300,0	3,87	1 161,00	5	
	Brocheuse petite pour enseignant	Bp	1140	1 à 21	1,0	8,00	8,00	15	
	Clé mixte 1/4" à 3/4" standard /ens.	Pr, Mn	120	10,20	10,0	12,50	125,00	20	
	Escabeau aluminium 4 ou 5 marches	Mn	495	4,11,12,15,16,19, 20	4,0	75,00	300,00	25	
	Fil de rallongé 25'	Pr, Mn	480	9,10,12,15,16,19, 20	20,0	15,00	300,00	15	
Poubelle salle de dessin	At	300	1,2,4,8,11,14,17,18	4,0	29,00	116,00	15		
Poubelle de bureau bureau des enseignants	Bp	1140	1 à 21	2,0	10,00	20,00	15		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	total		
	Poubelle en métal 14 1/2" x 13 1/2"	Pr	780	2,3,5,6,7,9,10,12, 15,16,19,20	24,0	10,00	240,00	25	
	Poubelle galvanisée 16 1/2 gallons avec couvercle	Pr	750	3,5,6,7,9,10,12,15, 16,19,20	4,0	20,00	80,00	25	
	Support à feux à ruban en métal 1/4" - 36" H	Pr	780	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,20	24,0	100,00	2 400,00	25	
	Support à feux croisés en métal 1/4" - 36" H	Pr	780	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,20	24,0	100,00	2 400,00	25	
	Support à torche en métal 1/8" - 6" H	Pr	780	3,5,6,7,9,12,15,16, 19,20	24,0	35,00	840,00	25	
4,0	<i>Accessoires et équipement de sécurité</i>								
	Détecteurs de fumée	Pr	1140	1 à 21	5,0	15,00	75,00	15	
	Symboles de sécurité auto collant (boîte de 100)	At, Pr, Mn	1140	1 à 21	1,0	63,00	63,00	15	
	Trousse de premiers soins	Pr	1140	1 à 21	10,0	20,00	200,00	5	
	Trousse de premiers soins (complète et approuvée)	Pr	1140	1 à 21	1,0	116,50	116,50	15	
5,0	<i>Mobilier et équipement de bureau</i>								
	Armoire de métal 2 portes tablettes ajustables 72" x 36" x 18" P	En, At	1140	1 à 21	5,0	335,00	1 675,00	25	
	Bibliothèque 36" x 72" x 15" P	At	1140	1 à 21	2,0	225,00	450,00	25	
	Bureau mélamine blanche à tiroirs 24" x 48"	Bp	1140	1 à 21	3,0	250,00	750,00	25	
	Chaise à 5 pattes ergonomique pivotante et réglable	At, Bp	1140	1 à 21	3,0	124,00	372,00	25	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)
			heures	modules		unitaire	total		
	Chaise pour salle de repos	Re	1140	1 à 21	14,0	30,00	420,00	20	
	Chariot mobile pour équipement audiovisuel acier épais, tablette supérieure avec tapis anti-dérapant	At	1140	1 à 21	1,0	150,00	150,00	25	
	Classeur à plans 37" x 26" x 17" H 5 tiroirs	At	735	4 à 8,12,15,16,19,20	1,0	585,00	585,00	25	
	Classeur de métal format légal 4 tiroirs	Bp	1140	1 à 21	2,0	325,00	650,00	25	
	Étagère en métal pour le verre 36" x 84" x 18" P	En	1140	1 à 21	18,0	75,00	1 350,00	25	
	Règle parallèle 42"	At	525	4,8,11,12,15,16, 19,20	20,0	53,00	1 060,00	15	
	Table à dessin 30" x 42"	At	720	1,2,4,8,10,11,12, 14,15 à 19,20	20,0	395,00	7 900,00	20	
	Table de référence 30" x 60"	At	525	4,8,11,12,15,16, 19,20	10,0	90,00	900,00	20	
	Table de travail 48" x 288" x 38" H, pieds et supports en pin dessus et tablette en M.D.F. de 3/4"	Pr	750	3,5,6,7,9,10,12,15, 16,19,20	13,0	800,00	10 400,00	25	
	Table de travail 48" x 96" x 38" H pieds et supports en pin dessus et tablette en M.D.F. de 3/4"	Mn	465	4,12,15,16,19,20	21,0	225,00	4 725,00	25	
	Table lumineuse 36" x 48" (24" x 36")	At	495	4,8,12,15,16,19,20	2,0	695,00	1 390,00	20	
	Table pour salle de repos 30" x 60"	Re	1140	1 à 21	3,0	90,00	270,00	20	
	Table pour tranche à papier et carton	Pr	1140	1 à 21	1,0	90,00	90,00	20	
	Tabouret de dessinateur ergonomique ajustable	At	720	1,2,4,8,10,11,12,14 à 19,20	20,0	80,00	1 600,00	20	

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Utilisation		Quantité	Coût (\$)		Durée (ans)	Espace (m ²)	
			heures	modules		unitaire	total			
6,0	Tabouret de métal pour atelier de production	Pr	750	3,5,6,7,9,10,12,15, 16,19,20	23,0	37,00	851,00	20		
	Tranche à papier 24" x 24"	At	1140	1 à 21	1,0	220,00	220,00	20		
	<i>Appareils, équipement et matériel audiovisuels et informatiques</i>									
	Appareil photo 35 mm	At, Pr, Mn	450	12,14,15,16,18,19, 20	1,0	269,00	269,00	15		
	Appareil photo Polaroid	At, Pr, Mn	450	12,14,15,16,18,19, 20	1,0	158,00	158,00	15		
	Magnétophone portatif	At	60	14,18	2,0	69,00	138,00	15		
	Ordinateur et table de découpe 15" processeur 486-33 MHZ, 81120 écran couleur 15", numérisateur 400 DPI prog. outline, distorsion, font designer 55 lettrage	At	750	4,5,6,7,11,12,15, 16,19,20	1,0	23 000,00	23 000,00	10		
	Projecteur à diapositives	At	450	12,14,15,16,18,19, 20	1,0	400,00	400,00	15		
	Projecteur opaque	At	450	12,14,15,16,19,20	1,0	850,00	850,00	15		
	Rétroprojecteur	At	1140	1 à 21	1,0	230,00	230,00	15		
	Tableau magnétique avec écran incorporé	At	1140	1 à 21	1,0	375,00	375,00	15		
	Camescope	At	570	1,2,4,12,14,15,16, 18,19,20	1,0	800,00	800,00	15		
	Caméra	At	570	1,2,4,12,14,15,16, 18,19,20	1,0	400,00	400,00	15		
	Moniteur	At	570	1,2,4,12,14,15,16, 18,19,20	1,0	800,00	800,00	15		

1.4 Descriptions et commentaires

CATÉGORIE 1

Bombardeur 15 KVA

Alimentation 220 V; ampérage moyen de 68; ampérage maximum de 122; disjoncteur minimum de 100 A; fillage minimum #2; secondaire de 24 KV; ampérage moyen de 625 ma; ampérage maximum de 1125; secondaire flottant avec 40 000 V isolation dia-électrique de mise à la terre.

Collecteur

Entièrement en pyrex, mur minimum de 1,75 mm; modèle à doubles côtés permettant l'usage simultané; venant avec 3 fixations permettant la chasse de l'Hélium et 3 robinets d'arrêt principaux et 2 d'appoints; boule de verre avec joint à rotule avec pinces de compression au tube connecteur; le manomètre d'huile et le piège à débris pourront s'installer des 2 côtés; les bras remplisseurs pivotent sur la boule et les joints; des rondelles de caoutchouc éliminent le besoin de souder des unités de néon au collecteur; des bras connecteurs pivotant sur boule et des joints avec rondelles de caoutchouc pour relier les bombonnes de gaz avec 2 robinets de contrôle pointe extra fine pour régulariser le débit à 0,1 cc; tous les robinets d'arrêt doivent avoir un vide ultime de 10^{-7} mm torr; avec rondelle de caoutchouc usinée dans le bout avec 2 calottes de teflon et une 3e rondelle sur l'arbre.

Feux opposés

Fournissant une flamme tranchante idéale pour abouter; fournissant suffisamment de chaleur pour plier du verre de 19 mm; 7 sorties de mélange air/gaz de 1,7 mm; rayon de courbe 20 mm; base de 280 mm avec 2 glisseurs de 180 mm x 20 mm carrés; bras en acier 90 d 350 mm de long x 100 mm de large.

Feux plat

Avec plaque en cuivre 32 mm de large x 450 mm de long; 518 trous de 2 mm; sortie 76 mm de diamètre; avec mélangeur ajustable de 75 mm par 225 mm de long avec entrée d'air de 7 mm et entrée de gaz de 13,5 mm; clé d'ajustement sur le côté.

Instrument de mesure analogue pour néon

Avec 2 points indicateurs avec led pré-établi et ajustable; alimentation 90-130 V/50/60 Hz; lecture 1 torr à 10^{-3} torr.

Manomètre de pression à vide

Possibilité d'exactitude de 0,25 mm; lecture 14 fois plus précise qu'une jauge au mercure; conçu de telle sorte qu'il est impossible que le liquide monte au robinet d'arrêt sous une pression soudaine; avec échelle calibrée et jauge d'huile fournies; 1 mm de pression par 7 mm de mouvement d'huile par tube; robinet d'arrêt; vide ultime 10^{-7} mm torr avec rondelle de caoutchouc usinée dans le bout avec 2 calottes de teflon et une 3e rondelle sur l'arbre; précision d'écoulement approximative 0,1 cc par minute.

Pompe à diffusion

Vide limite 10^{-6} sous vide; ouvrable à l'air sans décomposition des silicones; élément chauffant en demi-boule 80 W; 60 mm de circonférence; interrupteur séquentiel électronique 1500 W; sortie 12 mm avec élargissement de surface; deux boules 50 mm et 55 mm; entrée 15 mm avec 5 champignons de 50 mm; verre pyrex à mur de 1,75 mm; tube connecteur 31 mm diamètre extérieur.

Pompe à diffusion mécanique 120/240 V

Refroidie à l'eau; 127 mm de sortie; débit d'air de 600 ls^{-1} ISO 680 ls^{-1} AVS; vide limite 3×10^{-8} mbar; charge de fluide 0,175 ml; débit minimum de la pompe primaire $6,6 \text{ m}^3 \text{h}^{-1}$; connection primaire Rac-cord KF25; connexion d'eau de refroidissement 1/4" BSP; débit minimum d'eau de refroidissement à 20°C 751h^{-1} ; puissance de chauffage 0,85 Kw; poids 8 Kg; résistance (0,85 Kw) 110-250 V.

Pompe à vide, vitesse de pompage 11.4 m3/h

Déplacement à 60 Hz de 290 l/min; vitesse de pompage $11,4 \text{ m}^3/\text{h}$; vide ultime 1×10^{-4} mbar; tolé-rance des vapeurs d'eau 20 mbar; capacité de vapeur d'eau 160 g/hr; capacité d'huile min : 0,25; max : 0,6 l; moteur 3/4 HP; vitesse rotative nominale 1800 RPM; niveau de bruit avec ballast à gaz fermé 52dB(A); température de l'huile en marche 52°C ; longueur 490 mm; largeur 132 mm; hauteur 212 mm; ports connecteurs 25 KF.

Pompe à vide, vitesse de pompage 8.3 m3/h

Vitesse de pompage $8,3 \text{ m}^3/\text{h}$. Déplacement à 60 Hz de 200 l/min; vitesse de pompage $8,3 \text{ m}^3/\text{h}$; vide ultime 1×10^{-4} mbar; tolérance des vapeurs d'eau 15 mbar; capacité de vapeur d'eau 100 g/hr; capaci-té d'huile min : 0,25; max : 0,6 l; moteur 3/4 HP; vitesse rotative nominale 1800 RPM; niveau de bruit avec ballast à gaz fermé 52dB(A); température de l'huile en marche 52°C ; longueur 490 mm; largeur 132 mm; hauteur 212 mm; ports connecteurs 25 KF.

Turbine électrique

Volume maximum 150 CFM; pression maximum 67" H_2O ; ambiant maximum 40°C ; niveau de bruit à 1,5 m 74 dB(A) à 60 Hz; moteur de voltage standard 115/230 V - 1 phase - 60 Hz; alimentation de 2,2 Kw; 100/50 Amps; 3500 RPM à 60 Hz; protection thermique ouvrant à $120^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

CATÉGORIE 2

Détecteur de stress

Contrôle de qualité - éventail pleines couleurs; superficie de vue 100 mm de diamètre; longueur 260 mm; largeur 180 mm; hauteur 195 mm; consistant en une source lumineuse, un analyseur et un pola-riseur avec assiette teintée; équipé d'un oeil magnétique ayant des facilités de focus.

1.5 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 20 élèves.

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

Cat. n°	Description	Coût (\$)*
1.0	Appareils, machines et équipement lourd	138 242,85
2.0	Outils et instruments	15 788,70
3.0	Accessoires et équipement léger	10 437,30
4.0	Accessoires et équipement de sécurité	454,50
5.0	Mobilier et équipement de bureau	35 808,00
6.0	Appareils, équipement et matériel audiovisuels et informatiques	27 020,00
	Total général	227 751,35

* Coûts excluant toute taxe (TPS, TVQ).
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 (voir 7.1); les sarraus ou vêtements à l'usage de l'enseignante ou de l'enseignant. Pour certains programmes, l'entretien est inclus.

7.3 *Entretien de l'équipement*

L'entretien de l'équipement, y compris les contrats de service à cet effet; le mode d'élimination particulière des rebuts produits.

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, d'équipement ou de service*

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.

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 du travail et que les élèves doivent acheter;
- 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, on a suivi la démarche suivante :

- détermination des besoins en prenant connaissance du contenu des modules du programme et des activités d'apprentissage qui seront suggérées dans le guide pédagogique;
- rassemblement de la documentation pertinente à la collecte des renseignements nécessaires, notamment 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 ainsi que de leurs caractéristiques (dimensions, masse, 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 indiqué en caractères gras et ses caractéristiques sont indiquées en caractères maigres. S'il y a lieu, de brefs commentaires paraissent en caractères italiques. Les articles dont les caractéristiques sont très longues à énumérer sont suivis d'astérisque (*) après la dénomination. Ces articles sont décrits à la fin du chapitre au point 2.4.

Exemple :

Bouchons de liège 14,5 mm (plus ou moins) 0,5
diamètre fin de cône 10 mm
longueur 19 mm

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

- At atelier de dessin
- Bp bureau du personnel enseignant
- En local d'entreposage
- Ma chambre de machines
- Mn atelier de montage
- Pr atelier de la production
- Re salle de repos attenante à l'atelier de la production

La colonne «Coût de remplacement» indique la somme nécessaire pour un groupe de 20 élèves.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1993.

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 (\$)
7,0	<i>Matière première</i>							
	Acétate format 8,5" x 11" 100/pqt	At	1 à 21	4,0	55,00	220,00	25	55,00
	Agrafes pour agrafeuse T50 20000/boîte	Pr, Mn	3,5,6,7,9,10, 12,15,16,19,20	1,0	6,00	6,00	100	6,00
	Bâton de colle pour pistolet 8" 50/boîte	At	1 à 21	3,0	20,00	60,00	100	60,00
	Boîte rectangulaire pour interrupteur	Pr, Mn	10,20	40,0	2,00	80,00	20	16,00
	Boîtes de métal pour transformateur	Pr, Mn	10,20	40,0	19,00	760,00	20	152,00
	Bouchons de liège 10,5 mm +/- 0,5 diamètre fin du cône 8 mm longueur 15 mm	Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	2000,0	0,15	300,00	100	300,00
	Bouchons de liège 14,5 mm +/- 0,5 diamètre fin du cône 10 mm longueur 19 mm	Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	2000,0	0,15	300,00	100	300,00
	Bouchons de liège 8 mm +/- 0,5 diamètre fin du cône 5 mm longueur 11,0 mm	Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	2000,0	0,15	300,00	100	300,00
	Boutons de cuivre 15 mm convenant aux électrodes 12 mm et 15 mm deux extrusions facilitent l'entrée des fils devant être enroulés épaisseur 0,3 mm, diamètre 17,5 mm	Pr, Mn	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	1000,0	0,05	50,00	100	50,00
	Boyaux de caoutchouc 3 mm - 94,78 % tension 3200 PPC +/- 200, étirement 850 % +/- 50 diamètre 3,18 mm, mur 1,59 mm +/- 0,02 <i>/piéd</i>	Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	450,0	1,32	594,00	100	594,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Brosse à dessin	At	4,8,12,15,16, 19,20	5,0	16,00	80,00	20	16,00
	Cabaret en plastique avec 6 cavités	At	11	20,0	3,00	60,00	100	60,00
	Calque 110/115 g/m ² , 36" x 20 vges /rouleau	At	4,8,12,15,16, 19,20	3,0	18,00	54,00	100	54,00
	Capuchons d'arrêt 15 mm en PVC 94V0 noir UL certification longueur 75 mm diamètre maximum 20 mm, diamètre minimum 10 mm CSA certification	Pr, Mn	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	200,0	0,69	138,00	20	27,60
	Capuchons de bout 15 mm en PVC 94V0 noir UL certification longueur 50 mm diamètre maximum 25 mm CSA certification	Pr, Mn	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	200,0	0,69	138,00	20	27,60
	Carton Hi-Art 10/pqt 30" x 40"	At	4,11	2,0	51,00	102,00	100	102,00
	Colle caoutchouc /120 ml	At	4,11	20,0	2,00	40,00	100	40,00
	Colle caoutchouc /l	At	4,11	1,0	8,00	8,00	100	8,00
	Colle en bâton 18 g	At	4,11	20,0	1,50	30,00	100	30,00
	Connecteur L.16	Pr, Mn	10,20	240,0	0,75	180,00	20	36,00
	Craie d'art sanguine 12 craies/boîte	At	8	2,0	10,00	20,00	100	20,00
	Crayon, 6B 12/bte	At	8	2,0	27,00	54,00	100	54,00
	Crayons de cire gras pour verre	Pr	5,6,7,9,10,12, 15,16,19,20	60,0	2,75	165,00	100	165,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Crayons de couleur 60/bte	At	4,11	2,0	30,00	60,00	100	60,00
	Crayons HB 10/bte	At, Pr	1 à 21	20,0	9,00	180,00	100	180,00
	Diluant contenant de 1 litre pour diluer la peinture cache	Mn, Pr	9,12,15,16,19, 20	2,0	17,95	35,90	100	35,90
	Diluant pour colle caoutchouc contenant 1l	At	4,11	1,0	5,00	5,00	100	5,00
	Électrodes 10 mm non tubulées*	Pr	12,15,16,19,20	200,0	0,87	174,00	100	174,00
	Électrodes 10 mm tubulées*	Pr	12,15,16,19,20	200,0	0,99	198,00	100	198,00
	Électrodes 12 mm non tubulées*	Pr	12,15,16,19,20	1500,0	0,87	1 305,00	100	1 305,00
	Électrodes 12 mm tubulées*	Pr	12,15,16,19,20	1500,0	0,99	1 485,00	100	1 485,00
	Électrodes 15 mm non tubulées*	Pr	12,15,16,19,20	1000,0	0,87	870,00	100	870,00
	Électrodes 15 mm tubulées*	Pr	12,15,16,19,20	1000,0	0,99	990,00	100	990,00
	Électrodes 18 mm non tubulées*	Pr	12,15,16,19,20	200,0	1,15	230,00	100	230,00
	Électrodes 18 mm tubulées*	Pr	12,15,16,19,20	200,0	1,30	260,00	100	260,00
	Électrodes 8 mm non-tubulées doit atteindre capacité de marche maximum de 20 ma longueur du verre de 40 mm fils Dumet, enrobage de la cage avec mica	Pr	12,15,16,19,20	200,0	1,00	200,00	100	200,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Électrodes 8 mm tubulées doit atteindre capacité de marche maximum de 20 ma longueur du verre de 40 mm, fils Dumet enrobage de la cage avec mica	Pr	12,15,16,19,20	200,0	1,08	216,00	100	216,00
	Encre de chine indélébile, flacon 29 ml	At	4	20,0	5,00	100,00	50	50,00
	Fil de cuivre 99,9 % aucune isolation rouleau de 250' gauge 0,65 mm	Pr, Mn	9,10,20	2,0	49,00	98,00	100	98,00
	Fil de fer 1/16" x 100'	Pr, Mn	4,6,7,12,15,16, 19,20	10,0	7,00	70,00	100	70,00
	Fil électrique flexible toronné en cuivre no 16, T.E.W. vinyle de recouvrement rouge 300 m	Pr	9,10,12,15,16, 19,20	1,0	39,00	39,00	50	19,50
	Fil haut voltage PVC 94V0 noir UL certification rouleaux de 250' gauge 1,65 mm isolation 2,5 mm, 15 000 V <i>CSA certification</i>	Pr, Mn	9,10,12	5,0	49,00	245,00	50	122,50
	Fixatif mat	At	11	1,0	7,00	7,00	100	7,00
	Fusain /bte	At	8	1,0	4,50	4,50	100	4,50
	Gaz froid 20 % Argon pur, 80 % Néon pur = 99,999 % pur gaz recommandé pour températures très froides bouteille de 1,25 l <i>/bouteille</i>	Pr	9,12,15,16,20	75,0	18,90	1 417,50	100	1 417,50
	Gaz rouge bouteilles de 1,25 l 99,9 % pur <i>/bouteille</i>	Pr	9,12,15,16,20	85,0	18,90	1 606,50	100	1 606,50

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Gaz super-H spécialement formulé pour garder la même intensité lumineuse, 10 degré plus bas que le gaz froid, cylindres de 25 litres <i>/cylindre</i>	Pr	9,12,15,16,20	2,0	217,00	434,00	100	434,00
	Gaz super-H spécialement formulé pour garder la même intensité lumineuse, 10 degré plus bas que le gaz froid bouteille de 2 L <i>/bouteille</i>	Pr	9,12,15,16,20	5,0	49,95	249,75	100	249,75
	Gouache liquide bleu, rouge, jaune, noir, blanc <i>/500 ml</i>	At	11	10,0	8,50	85,00	100	85,00
	Graisse pour robinet d'arrêt tube de 150 g lubrifiant silicone pour robinet d'arrêt et joint en caoutchouc, stable à l'élévation de la température et inerte	Pr	9,12,15,16,19, 20	8,0	31,00	248,00	50	124,00
	Habitacle de vitre pour électrodes verre dur ou pyrex, diam. extérieur maximum de 37,5 mm, diam. recevable 32 mm, diam. intérieur 22 mm, hauteur 104 mm, besoin d'un gougeon d'arrêt fileté, 7500 V, <i>CSA certification</i>	Pr, Mn	10,20	50,0	3,69	184,50	20	92,50 36.
	Habitacle de vitre* recouvert d'aluminium pour électrodes	Pr, Mn	10,20	50,0	4,40	220,00	20	44,00
	Huile à vacuum*	Pr	9,12,15,16,19, 20	12,0	79,60	955,20	50	477,60
	Huile silicone pour pompe à diffusion*	Pr	9,12,15,16,19, 20	16,0	29,95	479,20	50	269,60 23.
	Interrupteur 15 Amp/120 V	Pr, Mn	10,20	60,0	0,30	18,00	20	3,60
	Laine d'acier fine	Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	20,0	5,00	100,00	10	10,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Lame pour couteau à lame rétractable AB10 10/pqt	At, Pr, Mn	1 à 21	2,0	4,50	9,00	100	9,00
	Lame pour X-acto 5/pqt	At, Pr, Mn	1 à 21	40,0	2,50	100,00	100	100,00
	Lattes d'acier 1/8" x 1/2" x 20'	Mn	20	20,0	3,65	73,00	20	14,60
	Livret de bons de commande	At	14	5,0	5,00	25,00	50	12,50
	Livret de factures	At	14	5,0	3,00	15,00	50	7,50
	Livret de reçus	At	14	5,0	3,00	15,00	50	7,50
	Marqueur 48/bte pointe fine, noir	At, Pr, Mn	4 à 7,9,12,15,16, 19,20	1,0	98,00	98,00	100	98,00
	Mercurie distillé 3 fois bouteille de 1 livre /bouteille	Pr	9,12,15,16,20	4,0	22,50	90,00	50	45,00
	Mica unité de 100 g mica naturel surface minimum 20 cm ² mica naturel surface maximum 50 cm ²	Pr	9,12,15,16,19, 20	40,0	13,16	526,40	20	105,28
	Mine, 2H, 4H /dz	At	4,8	2,0	10,00	20,00	100	20,00
	Moustiquaire 36" L/pied	Pr	5,6,7,12,15,16, 19,20	600,0	0,80	480,00	50	240,00
	Papier à tracer 11" x 17" 250 feuilles/pqt	At	4,8,12,15,16, 19,20	1,0	60,00	60,00	50	30,00
	Papier blanc Kraft 50 lbs rouleau de 36" L	At, Pr, Mn	4 à 8,12,15,16,19, 20	4,0	66,00	264,00	50	132,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Papier carbon bleu 36" x 25 vg /rouleau	At, Pr	4,8,12,15,16, 19,20	2,0	70,00	140,00	50	70,00
	Papier journal, blanc 18" x 24" 500/pqt	At	11	1,0	14,00	14,00	50	7,00
	Papier Mylar 54" x 18' 2 plis	At	4,11	1,0	33,00	33,00	50	16,50
	Papier polyester-fibre de verre rouleau de 80 m	Pr, Mn	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	2,0	261,00	522,00	100	522,00
	Papier pour découpeuse 15" /rouleau	At	4,5,6,7,11,12, 15,16,19,20	10,0	45,00	450,00	100	450,00
	Papier quadrillé 8 1/2" x 11" et 14" /dz en tablette	At, Pr	1 à 21	2,0	12,50	25,00	100	25,00
	Peinture cache «blanc» contenant de 1 l, opaque et non collante, peinture à base de caoutchouc qui gardera sa flexibilité et n'écaillera pas, à séchage rapide, propriétés non conductrices, résistance à la température	Mn, Pr	9,12,15,16,19, 20	5,0	27,95	139,75	30	41,92
	Peinture cache «gris» contenant de 1 l, opaque et non collante, peinture à base de caoutchouc qui gardera sa flexibilité et n'écaillera pas, à séchage rapide, propriétés non conductrices, résistante à la température	Mn, Pr	9,12,15,16,19, 20	10,0	27,95	279,50	30	83,85
	Peinture cache «noir» contenant de 1 l, opaque et non collante, peinture à base de caoutchouc qui gardera sa flexibilité et n'écaillera pas, à séchage rapide, propriétés non conductrices, résistant à la température	Mn, Pr	9,12,15,16,19, 20	10,0	27,95	279,50	30	83,85
	Plume technique pour table traçante (pointe feutre) 5/pqt	At	4 à 7,11,12,15,16, 19,20	10,0	12,50	125,00	100	125,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Raccords mobiles de 3,18 mm 90° cuivre	Pr, Mn	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	75,0	19,95	1 496,25	20	299,25
	Recouvrement de fil haut voltage PVC 94V0 noir UL certification rouleau de 250', diamètre extérieur 12 mm isolation, mur 1,75 mm PVC, 94 V CSA certification	Pr, Mn	9,10,20	5,0	125,00	625,00	50	312,50
	Rivets 1/8" x 3/8" acier SS44 1000/bte	Pr, Mn	10,20	1,0	45,00	45,00	80	36,00
	Robinet d'arrêt en verre au plomb 23,0 % +/- 0,04 de 4 mm +/- 0,10 mur de 1,14 mm +/- 0,05 à bouts glacés longueur de 240 mm	Pr	9,12,15,16,19, 20	40,0	49,20	1 968,00	100	1 968,00
	Robinet d'arrêt en verre au plomb 23,0 % +/- 0,04 de 8 mm +/- 0,12 mur de 1,40 mm +/- 0,05 à bouts glacés longueur de 240 mm	Pr	9,12,15,16,19, 20	20,0	92,96	1 859,20	100	1 859,20
	Ruban à masquer 3/4" large x 60 vge (pour néon)	At, Pr, Mn	1 à 21	20,0	3,00	60,00	100	60,00
	Silicone clair /tube	Pr, Mn	20	20,0	6,00	120,00	100	120,00
	Spatule à colle /dz	At	4,11	1,0	3,50	3,50	20	0,70
	Support à néon à pince en polycarbonate 10 mm ressort intérieur à flexibilité de 4 mm aucune pièce détachable, base pouvant être collé ou vissée, hauteur 54 mm, centre à base 48 mm largeur 6 mm	Mn	20	100,0	0,39	39,00	20	7,80

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Support à néon à pince en polycarbonate 12 mm ressort intérieur à flexibilité de 4 mm aucune pièce détachable, base pouvant être collée ou vissée, hauteur 62 mm, centre à base 56 mm <i>largeur 7 mm</i>	Mn	20	200,0	0,39	78,00	20	15,60
	Support à néon à pince en polycarbonate 15 mm ressort intérieur à flexibilité de 4 mm aucune pièce détachable, base pouvant être vissée ou collée, hauteur 63 mm, centre à base 56 mm <i>hauteur 8 mm</i>	Mn	20	200,0	0,39	78,00	20	15,60
	Support à néon en vitre 89 mm base en cuivre deux pièces support de 89 mm ayant des entailles à tous les 6 mm pour couper, ajustement <i>débutant à 38 mm</i>	Mn	20	150,0	0,35	52,50	20	10,50
	Supports à néon en vitre 45 mm base en cuivre monopiece à cran fermé facilitant l'insertion et l'ajustement, support mesurant 45 mm pouvant être coupé à 32 mm, diamètre 10 mm	Mn	20	150,0	0,22	33,00	20	6,60
	Transformateur 12 000 V, 30 ma*	Pr, Mn	10,20	20,0	72,00	1 440,00	20	288,00
	Transformateur 15 000 V, 30 ma*	Pr, Mn	10,20	20,0	79,50	1 590,00	20	318,00
	Transformateur électronique 5 000 V alimentation 120 VCA, +/- 10 %, 60 Hz, 250 ma secondaire 3,5 KV 20 ma maximum, température 15 à 40 degré C, température d'élévation +20 degré C moulé dans époxy, <i>CSA certification</i>	Pr, Mn	10,20	20,0	58,00	1 160,00	20	232,00
	Transformateur électronique 9 000 V alimentation 120 VAC, +/- 10 %, 60 Hz, 0,6 Amp secondaire 5,5 KV 22 ma maximum, température 15 à 40 degré C, température d'élévation +20 degré C moulé dans époxy, <i>CSA certification</i>	Pr, Mn	10,20	20,0	75,00	1 500,00	20	300,00
	Transformateur squelette 7500 V, 10 ma, 120 V secondaire moulé en époxy sous vide <i>CSA certification</i>	Pr, Mn	10,20	20,0	37,60	752,00	20	150,40

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Tube de verre bleu cobalt à la soude* 12 mm +/- 0,40 <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	1000,0	2,20	2 200,00	90	1 980,00
	Tube de verre bleu cobalt à la soude* 12 mm +/- 0,40 recouvrement interne de phosphore T14 <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	1000,0	2,20	2 200,00	90	1 980,00
	Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 10 mm +/- 0,13 recouvrement interne de phosphore «bleu foncé» 246 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	330,0	2,15	709,50	90	638,55
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de mm +/- 0,12 recouvrement interne de phosphore «vert» W7 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	165,0	1,29	212,85	90	191,56
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 8 mm +/- 0,12 recouvrement interne de phosphore «orchidée pourpre» P91 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	385,0	2,13	820,05	90	738,04
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- ,04 de 12 mm +/- 0,15 recouvrement interne de phosphore «blanc» 84 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	660,0	1,40	924,00	90	831,60
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15 recouvrement interne de phosphore «bleu» T14 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	330,0	1,55	511,50	90	460,35
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15 recouvrement interne de phosphore «vert» W7 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,,12,15, 16,19,20	275,0	1,40	385,00	90	346,50

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15 recouvrement interne de phosphore «turquoise» WT136 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	110,0	1,52	167,20	90	150,46 150,43
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15 recouvrement interne de phosphore «bleu foncé» 246 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	275,0	2,69	739,75	90	665,77
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15 recouvrement interne de phosphore «rose rose» G2 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	110,0	3,14	345,40	90	310,86
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15 recouvrement interne de phosphore «orchidée pourpre» P91 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	275,0	2,54	698,50	90	628,65
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 recouvrement interne de phosphore «blanc» 84 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	2530,0	1,82	4 604,60	90	4 144,14
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 recouvrement interne de phosphore «bleu» T14 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	385,0	2,02	777,70	90	699,93
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 recouvrement interne de phosphore «vert» W7 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	220,0	1,82	400,40	90	360,36

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 recouvrement interne de phosphore «turquoise» WT136 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	110,0	1,98	217,80	90	196,02
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 recouvrement interne de phosphore «bleu foncé» 246 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	220,0	3,50	770,00	90	693,00
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 recouvrement interne de phosphore «rose rose» G2 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	220,0	4,08	897,60	90	807,84
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 recouvrement interne de phosphore «vert émeraude» WT7 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	220,0	3,50	770,00	90	693,00
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 recouvrement interne de phosphore «orchidée pourpre» P91 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	220,0	3,30	726,00	90	653,40
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 18 mm +/- 0,25 recouvrement interne de phosphore «blanc chaud» HP74 <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	800,0	1,10	880,00	90	792,00
	Tube de verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 25 mm +/- 0,33 recouvrement interne de phosphore «blanc chaud» HP74 <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	800,0	1,20	960,00	90	864,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Tube de verre clair au plomb* 23.0 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15 recouvrement interne de phosphore «vert émeraude» WT7 <i>/tube</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	110,0	2,69	295,90	90	266,31
	Tube de verre cobalt pourpre à la soude* 12 mm +/- 0,40 recouvrement interne de phosphore <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	500,0	2,20	1 100,00	90	990,00
	Tube de verre jaune or à la soude* 12 mm +/- 0,40 recouvrement interne de phosphore <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	1000,0	2,20	2 200,00	90	1 980,00
	Tube de verre jaune or à la soude* 12 mm +/- 0,40 <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	1000,0	2,20	2 200,00	90	1 980,00
	Tube de verre orange à la soude* 12 mm +/- 0,40 <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	200,0	2,20	440,00	90	396,00
	Tube de verre orange à la soude* 12 mm +/- 0,40 recouvrement interne de phosphore <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	200,0	2,20	440,00	90	396,00
	Tube de verre rouge rubi à la soude* 12 mm +/- 0,40 recouvrement interne de phosphore C400 <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	500,0	2,95	1 475,00	90	1 327,75 1.327.50
	Tube de verre rouge rubi à la soude* 12 mm +/- 0,40 <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	500,0	2,80	1 400,00	90	1 260,00
	Tube de verre rouge rubi à la soude* 15 mm +/- 0,50 recouvrement interne de phosphore <i>/ped</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	500,0	4,50	2 250,00	90	2 025,00

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Tube de verre rouge rubi à la soude* 15 mm +/- 0,50 <i>/pied</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	500,0	3,90	1 950,00	90	1 755,00
	Tube de verre vert olive à la soude* 12 mm +/- 0,40 <i>/pied</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	500,0	2,20	1 100,00	90	990,00
	Tube de verre vert olive à la soude* 12 mm +/- 0,40 recouvrement interne de phosphore W7 <i>/pied</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	500,0	2,20	1 100,00	90	990,00
	Tube verre clair au plomb 23,0 % +/- 0,04 de 5 mm +/- 0,10 tolérance d'écrasement du rond de 0,05 mm maximum mur de 1,14 mm +/- 0,05 longueur de 1220 mm +/- 3,18 mm, /lb	Pr, Mn	9,16,20	100,0	1,70	170,00	90	153,00
	Tube verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 8 mm +/- 0,12 <i>/lb</i>	Pr, Mn	5,6,7,16,20	100,0	1,70	170,00	90	153,00
	Tube verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 10 mm +/- 0,13 <i>/lb</i>	Pr, Mn	5,6,7,16,20	500,0	1,10	550,00	90	495,00
	Tube verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15 <i>/lb</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	1000,0	1,10	1 100,00	90	990,00
	Tube verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18 <i>/lb</i>	Pr, Mn	5,6,7,12,15,16, 19,20	1800,0	1,10	1 980,00	90	1 782,00
	Tube verre clair au plomb* 23,0 % +/- 0,04 de 18 mm +/- 0,25 <i>/lb</i>	Pr, Mn	5,6,7,9,20	800,0	1,10	880,00	90	792,00
	Vinyle pour découpeuse 15" maccal super écono 3 mm/50 verge noir, blanc, rouge <i>/rouleau</i>	At, Pr, Mn	4,11,20	3,0	79,00	237,00	50	118,50

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement		
					unitaire	total	%	coût (\$)	
7,1	Vis no 8 de 1" 100/pqt	Pr, Mn	10,20	5,0	3,50	17,50	20	3,40 3,50	
	Vis no 8 de 1/2" 100/pqt	Pr, Mn	10,20	5,0	3,50	17,50	20	3,40 3,50	
	<i>Petits outils et accessoires</i>								
	Bouchons de caoutchouc 99,78 % avec trou de 3 mm diamètre extérieur 16 mm diamètre intérieur 13 mm longueur 24 mm	Mn, Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	40,0	3,00	120,00	20	24,00	
	Bouchons de caoutchouc 99,78 % avec trou de 3 mm diamètre extérieur 11 mm diamètre intérieur 8 mm longueur 24 mm	Mn, Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	40,0	3,00	120,00	20	24,00	
	Bouchons de caoutchouc 99,78 % plein diamètre extérieur 16 mm diamètre intérieur 13 mm longueur 24 mm	Mn, Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	40,0	3,00	120,00	20	24,00	
	Bouchons de caoutchouc 99,78 % plein diamètre extérieur 11 mm diamètre intérieur 8 mm longueur 24 mm	Pr, Mn	5,6,7,9,12,15, 19,20	40,0	3,00	120,00	20	24,00	
	Cartomètre 8 m petit outil servant à mesurer les longueurs requises de tube en suivant exactement le contour du tracé à l'échelle du modèle désiré, aide également à établir la force de transformateur à utiliser	Mn, Pr	4 à 8,12,15,16,19, 20	10,0	131,24	1 312,40	20	262,48	
Conteau pour découpeuse	At	4,11,20	2,0	45,00	90,00	50	45,00		

Cat. n°	Description et commentaires	Type de local	Modules	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
					unitaire	total	%	coût (\$)
	Instrument de vérification générateur à hautes fréquences courant nécessaire de 120 V, 50/60 Hz puissance de sortie 10000-50000 V à des fréquences de 1/2 megahertz	Mn, Pr	4 à 8,12,15 16,19,20	5,0	131,24	656,20	20	131,24
	Limes à verre 6" de long acier carbon	Mn, Pr	5,6,7,9,12,15, 16,19,20	75,0	18,95	1 421,25	100	1 421,25
	Pinceau pour peinture cache	Pr	9,12,15,16,19,	20,0	7,00	140,00	50	70,00
	Pinces de raccordement 30 Amp /pair	Pr	9,10,12,15,16, 19,20	150,0	3,50	525,00	20	105,00
	Prisme pour séparation de la couleur	At	11	1,0	7,00	7,00	20	1,40
7,2	<i>Équipement et accessoires de sécurité</i>							
	Crème anesthésique pour brûlures «Nupercainal» 30 g	Pr, Mn	3,5,6,7,9,12, 15,16,19,20	23,0	5,40	124,20	100	124,20
	Filtre à mercure à base de carbone	Pr	3,5,6,7,9,12, 15,16,19,20	250,0	13,00	3 250,00	100	3 250,00
	Lunettes de sécurité	Pr, Mn	3,5,6,7,9,12, 15,16,19,20	44,0	7,00	308,00	25	77,00
7,3	<i>Entretien de l'équipement</i>							
	Remplissage extincteurs type ABC	Pr, Mn	1 à 21	6,0	40,00	240,00	100	240,00
	Sarrau pour enseignante ou enseignant location et nettoyage	Pr, Mn	3 à 20	2,0	50,00	100,00	100	100,00
7,4	<i>Source énergétique pour de l'équipement particulier</i>							
	Gaz propane /l	Pr	3 à 20	10000,0	0,38	3 800,00	100	3 800,00
	Réservoir à propane 1lb	Pr	16	8,0	4,00	32,00	100	32,00

2.4 Description et commentaires

Catégorie 7.0

Électrodes 10 mm non-tubulées

Doit atteindre capacité de marche maximum de 25 ma; longueur du verre de 50 mm; les fils Dumet sont de 6 mm +/- 0,025; fils de nickel massifs attachés à la cage par un procédé de soudure plat de surface supérieur à 3 mm carrés; manchon de mica de 19 mm x 32 mm entre la cage et la céramique.

Électrodes 12 mm non-tubulées

Doit atteindre capacité de marche maximum de 50 ma; longueur du verre de 63 mm; les fils Dumet sont de 6 mm +/- 0,025; fils de nickel massifs attachés à la cage par un procédé de soudure plat de surface supérieur à 3 mm carrés; manchon de mica de 19 mm x 45 mm entre la cage et la céramique.

Électrodes 15 mm non-tubulées

Doit atteindre capacité de marche maximum de 90 ma; longueur du verre de 70 mm; les fils Dumet sont de 6 mm +/- 0,025; fils de nickel massifs attachés à la cage par un procédé de soudure plat de surface supérieur à 3 mm carrés; rondelle de mica entre la cage et la céramique.

Électrodes 18 mm non-tubulées

Doit atteindre capacité de marche maximum de 180 ma; longueur du verre de 77 mm; les fils Dumet sont de 6 mm +/- 0,025; fils de nickel massifs attachés à la cage par un procédé de soudure plat de surface supérieur à 3 mm carrés; rondelle de mica entre la cage et la céramique.

Électrodes 10 mm tubulées

Doit atteindre capacité de marche maximum de 25 ma; longueur du verre de 50 mm; les fils Dumet sont de 6 mm +/- 0,025; fils de nickel massifs attachés à la cage par un procédé de soudure plat de surface supérieur à 3 mm carrés; manchon de mica de 19 mm x 32 mm entre la cage et la céramique.

Électrodes 12 mm tubulées

Doit atteindre capacité de marche maximum de 50 ma; longueur du verre de 63 mm; les fils Dumet sont de 6 mm +/- 0,025; fils de nickel massifs attachés à la cage par un procédé de soudure plat de surface supérieur à 3 mm carrés; manchon de mica de 19 mm x 45 mm entre la cage et la céramique.

Électrodes 15 mm tubulées

Doit atteindre capacité de marche maximum de 90 ma; longueur du verre de 70 mm; les fils Dumet sont de 6 mm +/- 0,025; fils de nickel massifs attachés à la cage par un procédé de soudure plat de surface supérieur à 3 mm carrés; rondelle de mica entre la cage et la céramique.

Électrodes 18 mm tubulées

Doit atteindre capacité de marche maximum de 180 ma; longueur du verre de 77 mm; les fils Dumet sont de 6 mm +/- 0,025; fils de nickel massifs attachés à la cage par un procédé de soudure plat de surface supérieur à 3 mm carrés; rondelle de mica entre la cage et la céramique.

Habitacle de verre, recouvrement d'aluminium pour électrodes

Verre : diamètre extérieur maximum 38 mm; hauteur 115 mm; verre dur ou pyrex; pièce d'aluminium étiré à froid; dia. extérieur max. 55 mm; hauteur 160 mm; pièce d'aluminium devant être filetée pour recevoir la pièce de verre déjà filetée. 7500 volts, CSA certification.

Huile à vacuum

Contenant de 4 litres de Supergrade A; pression de vapeur à 20°C 7 x 10 mbar; poids moléculaire 400; gravité spécifique à 15°C 0,860; viscosité à 20°C 175 et à 40°C 54; point de versement -15°C; point d'étincelle 213°C; point d'ignition 244°C; contenant moins de 1,5 % de sulfuré.

Huile silicone pour pompe à diffusion

Bouteille de 50 cc; pression de vapeur à 25°C = 2,4 x 10,9 torr; point d'ébullition à 0,50 torr = 250°C; viscosité à 40°C = 66 cst; viscosité à 100°C = 9,9 cst; densité = 1,09 gm/cc; point d'étincelle = 243°C.

Transformateur 12,000 volts, 30 ma

Enchassé dans un boîtier mono-pièce coulé dans un mélange thermostatique de polyester, résine et silice qui ne s'échauffera pas à de hautes températures, et non pas dans un composé d'asphalte; alimentation de 120 volts; CSA certification.

Transformateur 15,000 volts, 30 ma

Enchassé dans un boîtier mono-pièce recouvert d'un boîtier avec couvercle avec raccords intérieurs; coulé dans un mélange thermostatique de polyester, résine et silice qui ne s'échauffera pas à de hautes températures, et non pas dans un composé d'asphalte; alimentation de 120 volts; CSA certification.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18, «vert» W7

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,238 +/- 0,01; Y = 0,675 +/- 0,01, «vert» W7.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 8 mm +/- 0,12, «vert» W7

Tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,238 +/- 0,01; Y = 0,675 +/- 0,01, «vert» W7.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15, «vert» W7

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,238 +/- 0,01; Y = 0,675 +/- 0,01, «vert» W7.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18, «turquoise» WT136

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphate, X = 0,202 +/- 0,01; Y = 0,427 +/- 0,01, «turquoise» WT136.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15, «turquoise» WT136

Tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,202 +/- 0,01; Y = 0,427 +/- 0,01, «turquoise» WT136.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 8 mm +/- 0,12, «orchidée pourpre» P91

Tolérance d'écrasement du rond de 0,5 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,231 +/- 0,01; Y = 0,115 +/- 0,01, «orchidée pourpre» P91.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15, «orchidée pourpre» P91

Tolérance d'écrasement du rond de 0,8 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,231 +/- 0,01; Y = 0,115 +/- 0,01, «orchidée pourpre» P91.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18, «orchidée pourpre» P91

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,231 +/- 0,01; Y = 0,115 +/- 0,01, «orchidée pourpre» P91.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 10 mm +/- 0,13, «bleu foncé» 246

Tolérance d'écrasement du rond de 0,05 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,147 +/- 0,01; Y = 0,112 +/- 0,01, «bleu foncé» 246.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15, «bleu foncé» 246

Tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,147 +/- 0,01; Y = 0,112 +/- 0,01, «bleu foncé» 246.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18, «bleu foncé» 246

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,147 +/- 0,01; Y = 0,112 +/- 0,01, «bleu foncé» 246.

Tube de verre rouge rubis à la soude 12 mm +/- 0,40

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,20; long. 1500 mm +/- 0,50 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; couleur, X = 0,712 +/- 0,01; Y = 0,282 +/- 0,01.

Tube de verre rouge rubis à la soude 12 mm +/- 0,40, avec recouvrement interne de phosphore

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,20; long. 1500 mm +/- 0,50 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,712 +/- 0,01; Y = 0,282 +/- 0,01, C400.

Tube de verre rouge rubis à la soude 15 mm +/- 0,50,

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,20; long. 1550 mm +/- 0,50 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; couleur, X = 0,712 +/- 0,01; Y = 0,282 +/- 0,01.

Tube de verre rouge rubis à la soude 15 mm +/- 0,50, avec recouvrement interne de phosphore

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,20; long. 1550 mm +/- 0,50; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,712 +/- 0,01; Y = 0,282 +/- 0,01, C400.

Tube de verre jaune or à la soude 12 mm +/- 0,40

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,20; long. 1550 mm +/- 0,50; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; couleur, X = 0,208 +/- 0,01; Y = 0,786 +/- 0,01, HP53.

Tube de verre jaune or à la soude 12 mm +/- 0,40, avec recouvrement interne de phosphore

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,20; long. 1550 mm +/- 0,50; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,550 +/- 0,01; Y = 0,438 +/- 0,01.

Tube de verre orange à la soude 12 mm +/- 0,40

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,20; long. 1550 mm +/- 0,50; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants.

Tube de verre orange à la soude 12 mm +/- 0,40, avec recouvrement interne de phosphore

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 +/- 0,20; long. 1550 mm +/- 0,50; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,662 +/- 0,01; Y = 0,331 +/- 0,1.

Tube de verre cobalt pourpre à la soude 12 mm +/- 0,40

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,20; long. 1550 mm +/- 0,50; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,348 +/- 0,01; Y = 0,170 +/- 0,1.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 8 mm +/- 0,12

Tolérance d'écrasement du rond de 0,05 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; diamètre intérieur 4,48 mm min. à bouts glacés; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 10 mm +/- 0,13

Tolérance d'écrasement du rond de 0,05 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; diamètre intérieur 6,48 mm min. à bouts glacés; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15

Tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; diamètre intérieur 8,43 mm min. à bouts glacés; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; diamètre intérieur 11,40 mm min. à bouts glacés; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 18 mm +/- 0,25

Tolérance d'écrasement du rond de 0,15 mm max.; mur de 1,80 mm +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; diamètre intérieur 14,33 mm min. à bouts glacés; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15, «blanc» 84

Tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,310 +/- 0,01; Y = 0,379 +/- 0,01 «blanc» 84.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18, «blanc» 84

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,310 +/- 0,01; Y = 0,379 +/- 0,01, «blanc» 84.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15, «bleu» T14

Tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,168 +/- 0,01; Y = 0,187 +/- 0,01, «bleu» T14.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18, «bleu» T14

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne au phosphore, X = 0,168 +/- 0,01; Y = 0,187 +/- 0,01, «bleu» T14.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 18 mm +/- 0,25, «blanc chaud» HP74

Tolérance d'écrasement du rond de 0,15 mm max.; mur de 1,30 mm +/- 0,06; long. 2489 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,462 +/- 0,01; Y = 0,442 +/- 0,01, «blanc chaud» HP74.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 25 mm +/- 0,33, «blanc chaud» HP74

Tolérance d'écrasement du rond de 0,25 mm max.; mur de 1,30 mm +/- 0,06; long. 2500 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,462 +/- 0,01; Y = 0,442 +/- 0,01, «blanc chaud» HP74.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15, «rose rose» G2

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,512 +/- 0,01; Y = 0,332 +/- 0,01, «rose rose» G2.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18, «rose rose» G2

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,512 +/- 0,01; Y = 0,332 +/- 0,01, «rose rose» G2.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 12 mm +/- 0,15, «vert émeraude» WT7

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,05; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,135 +/- 0,01; Y = 0,655 +/- 0,01, «vert émeraude» WT7.

Tube de verre clair au plomb 23 % +/- 0,04 de 15 mm +/- 0,18, «vert émeraude» WT7

Tolérance d'écrasement du rond de 0,10 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,06; long. 1220 mm +/- 3,18 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,135 +/- 0,01; Y = 0,655 +/- 0,01, «vert émeraude» WT7.

Tube de verre vert olive à la soude 12 mm +/- 0,40

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,20; long. 1500 mm +/- 0,50 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants.

Tube de verre vert olive à la soude 12 mm +/- 0,40, avec recouvrement interne de phosphore W7

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,20; long. 1500 mm +/- 0,50 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,284 +/- 0,01; Y = 0,696 +/- 0,01; W7.

Tube de verre bleu cobalt à la soude 12 mm +/- 0,40

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,20; long. 1500 mm +/- 0,50; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; couleur, X = 0,157 +/- 0,01; Y = 0,066 +/- 0,01.

Tube de verre bleu cobalt à la soude 12 mm +/- 0,40, avec recouvrement interne de phosphore

Avec point de recuisson bas 470°C; tolérance d'écrasement du rond de 0,08 mm max.; mur de 1,40 mm +/- 0,20; long. 1500 mm +/- 0,50 mm; courbure 2,03 mm max. sur 1168 mm; embouts de polyéthylène protégeant contre contaminants; recouvrement interne de phosphore, X = 0,144 +/- 0,01; Y = 0,050 +/- 0,01.

2.5 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 20 élèves.

Coût des ressources matérielles : matières premières et services de soutien

Cat. n°	Description	Coût (\$)*	
		total	remplacement
7.0	Matière première	75 182,40	59 701,08
7.1	Petits outils et accessoires	631,85	132,37
7.2	Équipement et accessoires de sécurité	3 682,20	3 451,20
7.3	Entretien de l'équipement	340,00	340,00
7.4	Source énergétique pour l'équipement particulier	3 832,00	3 832,00
	Total général	87 688,45	69 456,65

Coût de remplacement : somme nécessaire par groupe de 20 élèves pour la durée du programme.
N.B. : Ces coûts peuvent varier suivant divers facteurs (fabricants, modèles, locateurs, etc.).

B Matériel didactique

2.6 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 la personne responsable de l'encadrement d'un stage;

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 aux activités de «vie sociale».

2.7 Établissement de la liste des besoins

Pour dresser la liste des besoins relatifs au matériel didactique, on a suivi la démarche suivante :

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

2.8 Liste des besoins

Le tableau suivant présente la liste des besoins essentiels en matière de 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 2.9.

La colonne «Coût de remplacement» indique la somme nécessaire par groupe de 20 élèves pour la durée du programme.

Les coûts indiqués dans ce tableau ont été recueillis et évalués en 1993.

Ressources matérielles : matériel didactique (catégories 8.0 à 13.0)

Cat. n°	Description	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût (\$)
8,0	<i>Manuels et fascicules pour les élèves</i>					
	Art de la couleur	5,0	30,95	154,75	10	15,47
	Circulaire de la réglementation des télécommunications	20,0				
	Code d'électricité du Québec	5,0	42,00	210,00	10	21,00
	Comment dessiner en perspective	5,0	24,95	124,75	10	12,47
	Comment dessiner lettre, titre et logo type	5,0	12,00	60,00	10	6,00
	Dictionnaire de la langue française Petit Robert 1	2,0	45,00	90,00	10	9,00
	Dictionnaire de la langue française Petit Robert 2	2,0	45,00	90,00	10	9,00
	Documentation sur les effets nocifs du mercure	20,0				
	Enseignes avec tubes luminescents haute tension	20,0				
	Enseignes et présentoirs électriques portatifs et fixes	5,0	61,00	305,00	10	30,50
	Guide d'utilisation d'une fiche signalétique	20,0				
	La théorie de la couleur	5,0	12,00	60,00	10	6,00
	Le brouillage : problèmes et solutions	40,0	6,95	278,00	50	139,00
	Néon ABC 3 livres	5,0	62,50	312,50	10	31,25
	Neon Principles Workbook	5,0	23,00	115,00	10	11,50
	Neon Techniques and Handling	5,0	35,00	175,00	10	17,50
Règlement sur la qualité du milieu du travail no 276279	20,0	11,75	235,00	10	23,50	
9,0	<i>Impression de documents et photocopie</i>					
	Service d'impression et de photocopie	7000,0	0,02	140,00	100	140,00

Cat. n°	Description	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût (\$)
10,0	<i>Ouvrages de référence et revues (abonnements)</i>					
	A la recherche d'un emploi? outils et conseils	2,0	5,95	11,90	10	1,19
	American Streamline : A Handbook of Neon Advertising Design	1,0	16,00	16,00	10	1,60
	Contemporary Neon	1,0	63,00	63,00	10	6,30
	International Logos and Trademarks	1,0	50,00	50,00	10	5,00
	Lancement et gestion d'une petite et moyenne entreprise	2,0				
	Neon Principles : The Art of Shaping Light with Neon	1,0	50,00	50,00	10	5,00
	Pour commencer	2,0				
	Restaurant Signs 2	1,0	88,00	88,00	10	8,80
	Résumé de la législation fiscale du Québec	2,0				
	Se lancer en affaires	2,0				
	Sign Design and Layout	1,0	24,00	24,00	10	2,40
	Sign Graphics and other Neat Stuff	1,0	22,50	22,50	10	2,25
	Sings of the Times abonnement	1,0	50,00	50,00	100	50,00
	Store Signs 2	1,0	88,00	88,00	10	8,80
	Successful Sign Design 2	1,0	63,00	63,00	10	6,30
	Techniques de présentation pour les artistes et graphistes	2,0	58,95	117,90	10	11,79
	The Best of Neon	1,0	75,00	75,00	10	7,50
	The Magic Sign : The Electric Art/Architecture of Las Vegas	1,0	88,00	88,00	10	8,80
	The Sign user's Guide : A Marketing Aid	1,0	38,00	38,00	10	3,80

Cat. n°	Description	Quantité	Coût (\$)		Remplacement	
			unitaire	total	%	coût (\$)
11,0	<i>Cartes, tableaux, graphiques, etc.</i>					
	Affiches publicitaires pour la santé et la sécurité du travail	6,0	10,00	60,00	10	6,00
	Série de jeux de plans	1,0	100,00	100,00	25	25,00
12,0	<i>Matériel de production pour équipement audiovisuel et informatique (acétates, rubans, disquettes, lampes, films, etc.)</i>					
	Cassette photo Polaroid	20,0	12,00	240,00	100	240,00
	Neon Tube Bending and Processing by Masonlite (cassette vidéo)	40,0	15,00	600,00	50	300,00
	Pellicule photo couleur 35 mm développement inclus 36 poses	5,0	14,00	70,00	100	70,00
	Vidéo cassettes, S-VHS 120 minutes	20,0	4,00	80,00	100	80,00
13,0	<i>Divers</i>					
	Cotisation à la CSST pour les stages des élèves	20,0	6,00	120,00	100	120,00
	Déplacement pour visites des stages	1,0	500,00	500,00	100	500,00

2.9 Références bibliographiques

Dans la présente section, on donne en premier lieu la référence bibliographique complète des manuels de base et des ouvrages de référence (catégories 8.0 et 10.0) ainsi que des autres documents essentiels (catégories 11.0 et 12.0) à la mise en oeuvre du programme.

Nous conseillons que tous les manuels qui apparaissent aux catégories n^{os} 8 et 10 soient placés dans l'atelier de dessin, deux bibliothèques ont été prévues à cet effet.

Manuels et fascicules

Code d'électricité du Québec, éditeur officiel.

COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Guide d'utilisation d'une fiche signalétique*, éditions Direction des communications, 1992, 72 p.

COMMUNICATIONS CANADA, Association canadienne de normalisation. *Enseignes et présentoirs électriques protatifs et fixes*, C. 22,2, no 207.

Dictionnaire de la langue française, Petit Robert 1, éditions Le Robert, Paris, dernière édition.

Dictionnaire de la langue française, Petit Robert 2, éditions Le Robert, Paris, dernière édition.

DOCUMENTATION SUR LES EFFETS NOCIFS DU MERCURE :

DICKSON, D. B. et Otto Paganini. *Health Hazards in the Manufacture of Neon Signs*, Industrial Hygiene Section, Bureau of Sanitary Engineering, Texas State Department of Health, Austin, Texas, 1951, 5 p.

Exposition professionnelle au mercure, éditions Centre Régional de Toxicologie de l'Université Laval, Québec, 1977, 88 p.

FUCHS, S. et M.-J. Vialle, Médecins-Conseils à l'I.N.R.S. *Pathologie et Prévention*, Les Maladies Professionnelles, 4 p.

Mémoires Originaux, Intoxications chroniques par le mercure dans l'industrie des tubes lumineux, Archives des Maladies Professionnelles, de Médecine du Travail et de Sécurité Sociale, Paris, 1965, 4 p.

Survey of Health Hazard Control Systems for Mercury Use and Processing, (U.S.), National Inst. for Occupational Safety and Health, Cincinnati, OH., 1984, 2 p.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, Ministère du Travail du Québec. *Enseignes avec tubes lumineux haute tension*, éditeur officiel, 1990, 33 p.

GOUVERNEMENT DU CANADA, Ministère des Communications. «Circulaire de la réglementation des télécommunications» CRT 36, 1977, 5 p.

GOUVERNEMENT DU CANADA, Ministère des Approvisionnements et Service Canada, Communications Canada. *Le brouillage : problèmes et solutions*, CO 22-103/1991 F., Manuel d'applications techniques, 1991.

ITTEN, Johannes. *Art de la couleur*, Édition Abrégée, Dessain et Tolra, 1986, 95 p.

MILLER, Samuel C. *Neon Techniques and Handling*, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 1977, 316 p.

Neon Principales Workbook, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 1993, 62 p.

Neon ABC, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 3 volumes de 160 pages chaque.

PARAMON, José-Maria. *Comment dessiner en perspective*, Éditions Bordas, Paris, 1970, 75 p.

PARAMON, José-Maria. *Comment dessiner lettre, titre et logotype*, Éditions Bordas, Paris.

PARAMON, José-Maria. *La théorie de la couleur*, Éditions Bordas, Paris.

Règlement sur la qualité du milieu du travail, no 276279, Québec, Éditeur officiel.

Ouvrages de référence et revues

American Streamline : A Handbook of neon Advertising Design, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 160 p.

CANADA, MINISTÈRE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE. *Pour commencer : Guide sur les lois et les règlements régissant l'établissement d'une petite entreprise au Canada*, Approvisionnement et Services Canada, 1990, 39 p.

CANTIN, J.-P. *Résumé de la législation fiscale du Québec*, Québec, Publications du Québec, 1988.

Contemporary Neon, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 189 p.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Se lancer en affaires, Les étapes pour bien structurer un projet d'entreprise*, Les Publications du Québec, 1986.

International Logos and Trademarks, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 1991, 256 p.

MULHERIN, J. *Techniques de présentation pour les artistes et graphistes*, Dessain et Tolra, 1988, 144 p.

Neon Principles : The Art of Shaping Light with Neon, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 227 p.

PELLETIER, M. *À la recherche d'un emploi? Outils et conseils*, Éditions Études Vivantes, 1989, 48 p.

PERRAULT, Yvon., et Paul DELL'ANIELLO. *101 questions et réponses : lancement et gestion d'une petite et moyenne entreprise*, Montréal, Programme de formation de l'homme et de la femme d'affaires, UQAM, 1981.

Restaurant Signs 2, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 200 p.

Sign Design and Layout, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 1983, 72 p.

Signs Graphics and Other Neat Stuff, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 119 p.

Signs of the Times, revue mensuelle, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio.

Store Signs 2, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 200 p.

Successful Sign Design 2, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 240 p.

The Best of Neon, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 256 p.

The Magic Sign : The Electric Art/Architecture of Las Vegas, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 1993, 328 p.

The Sign User's Guide : A Marketing Aid, Éditions Signs of the Times, Cincinnati, Ohio, 1988, 165 p.

Matériel de production audio visuelle et informatique

Neon Tube Bending and Processing by Masonlite, cassette vidéo, 60 minutes. Autorisation officielle pour toute reproduction et diffusion à l'intérieur du programme.

Autres documents essentiels

Affiches publicitaires pour la santé et la sécurité du travail.

En ce qui a trait aux documents essentiels, nous nous reportons surtout aux affiches. Ces documents devraient être placés aux endroits stratégiques des ateliers de production et montage.

2.10 Coût du matériel didactique

Le tableau suivant présente le coût du matériel didactique, par catégorie, pour un groupe de 20 élèves.

Coût des ressources matérielles : matériel didactique

Cat. n°	Description	Coût (\$)*	
		total	remplacement
8.0	Manuels et fascicules pour les élèves	2 210,00	332,20
9.0	Impression de documents et photocopie	140,00	140,00
10.0	Ouvrages de référence et revues (abonnements)	845,30	129,53
11.0	Cartes, tableaux, graphiques, etc.	160,00	31,00
12.0	Matériel de production pour équipement audiovisuel et informatique (acétates, rubans, disquettes, lampes, films, etc.)	990,00	690,00
13.0	Divers	620,00	620,00
	Total général	4 965,30	1 942,73
Coût de remplacement : somme nécessaire pour un groupe de 20 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 établissements 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 d'autres programmes. Il est devenu nécessaire de réviser l'aménagement des lieux utilisés en tenant compte des besoins générés par le programme *Soufflage de verre au néon*.

Selon que l'une ou l'autre des deux situations d'aménagement des lieux décrites à la section 3.1 est nécessaire, les services professionnels des commissions scolaires touchées ont dès lors à réaliser la démarche suivante :

- rassembler les éléments d'information pertinents, soit ceux relatifs :
 - aux plans de l'édifice, des locaux et des ateliers;
 - aux espaces utilisés et aux espaces libres;
 - aux services disponibles : eau, électricité, ventilation, nombre de sorties et leur emplacement;
 - aux types de matériaux de construction;
 - à l'installation;
 - à l'insonorisation;
 - à la hauteur des plafonds;
 - à la qualité de l'éclairage;
 - aux 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.

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 de 20 élèves.

Dimensions, superficie et taux d'occupation des lieux

Légende	Description	Dimensions en mètres	Mètres carrés	Occupation	
				Heures	%
At	Atelier de dessin	9 x 11	99	300	26
Bp	Bureau du personnel enseignant	3 x 6	18	1,140	100
En	Local d'entreposage	3,75 x 7,75	29	1,140	100
Ma	Chambre de machines	3 x 4	12	1,140	100
Mn	Atelier de montage	15 x 20	300	420	37
Pr	Atelier de la production	21 x 24	504	720	63
Re	Salle de repos attenante à l'atelier de la production	3 x 6	18	1,140	100
Total			980	6 000	

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

B 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 de la production

- On recommande que cet atelier soit contigu à celui de montage et que la salle d'entreposage ait aussi un accès direct à la production. Ils auront à déplacer des longs tubes de verre.
- L'atelier de dessin doit être adjacent aux deux précédents dû au fait que les élèves auront à se déplacer avec les patrons réalisés d'un local à l'autre.

- La salle de repos doit être attenante au local de la production. Les élèves se brûlent ou se font des blessures assez souvent avec le verre; facteur très stressant demandant un coin repos pas très éloigné.
- Il faudra prévoir l'installation d'une hotte de ventilation dans chaque poste de travail dans l'atelier de la production. Cette hotte devra être construite en tôle d'acier galvanisé (28 jauge) avec une entrée de 24" x 24" et tuyau de 4" à la sortie. Ces hottes seront reliées à un ventilateur à turbine de 24".
- L'atelier de la production doit être équipé avec un système d'alimentation pour propane et air soufflé, norme code B149,2; édition M86 :
 - 1 réservoir à propane de 420 lbs;
 - 1 conduit principal en acier galvanisé de 1 1/4" avec sorties de 3/4" pour le propane;
 - 64 sorties de 3/4" avec valve pour le propane;
 - 1 conduit principal en acier galvanisé de 1 1/4" avec sorties de 3/4" pour l'air soufflé;
 - 64 sorties de 3/4" avec valve pour l'air soufflé.

La ligne d'air devra résister au même test de pression que le propane.

- Il faut aussi prévoir un système d'alimentation électrique 220 V pour les stations de dégazage et les souffleurs d'air :
 - alimentation pour 6 souffleurs de 20 Amp chaque;
 - alimentation pour 5 postes de dégazage de 60 Amp chaque avec 1 sortie de 220 V pour les pompes à vacuum et 1 sortie de 120 V - 15 Amp pour le vérificateur de vide;
 - 1 lampe témoin pour chaque poste;
 - 1 coupe circuit pour chaque poste;
 - 5 boutons pressoir.
- Les ateliers de la production et du montage devront être équipés chacun avec 3 extincteurs ABC, à poudre de 20 lbs.
- L'atelier de montage doit posséder un système d'alimentation électrique de 120 V avec une sortie de 15 Amp indépendante à chaque poste de travail.

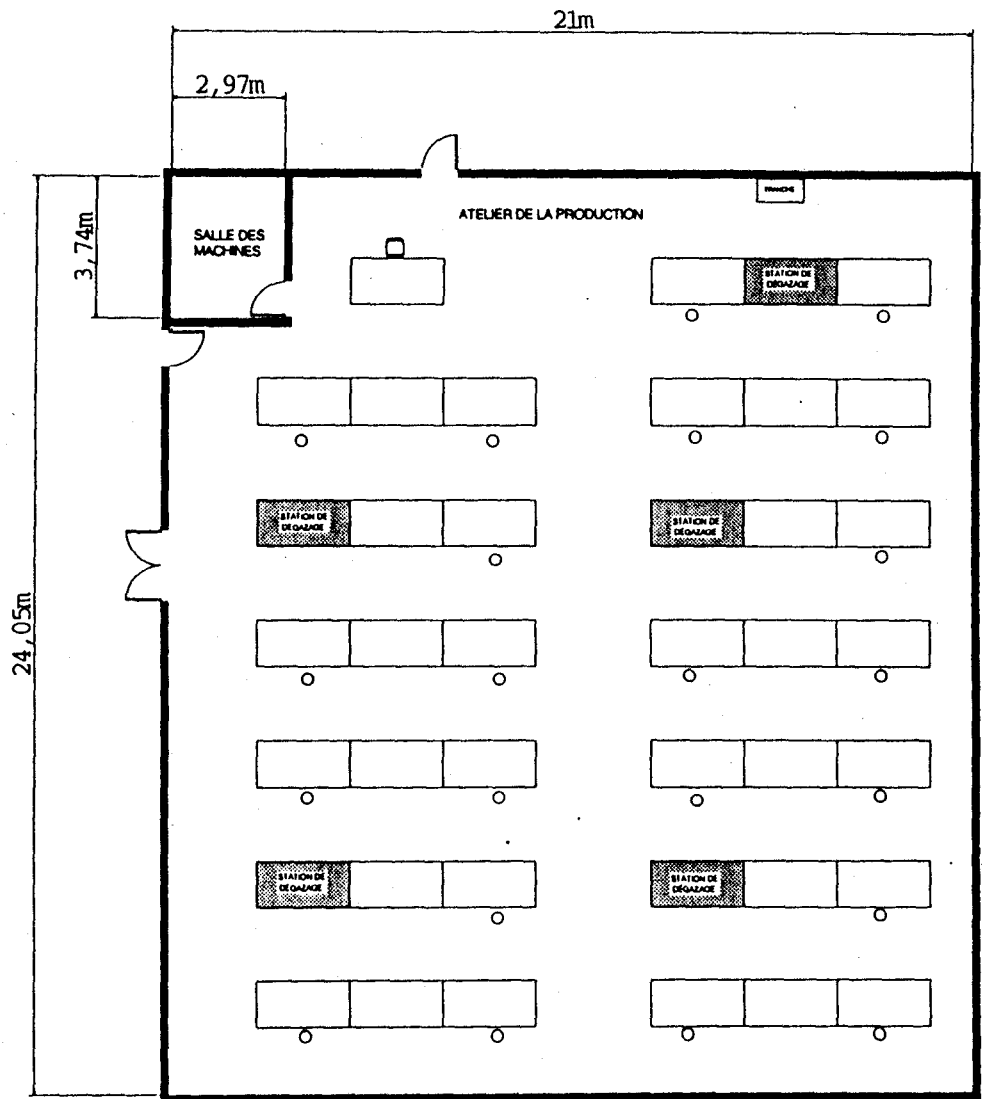
C Proposition d'aménagement des lieux et des locaux

Les propositions d'aménagement des différents locaux que nous suggérons devront être modifiées selon les espaces prévus dans chaque centre de formation.

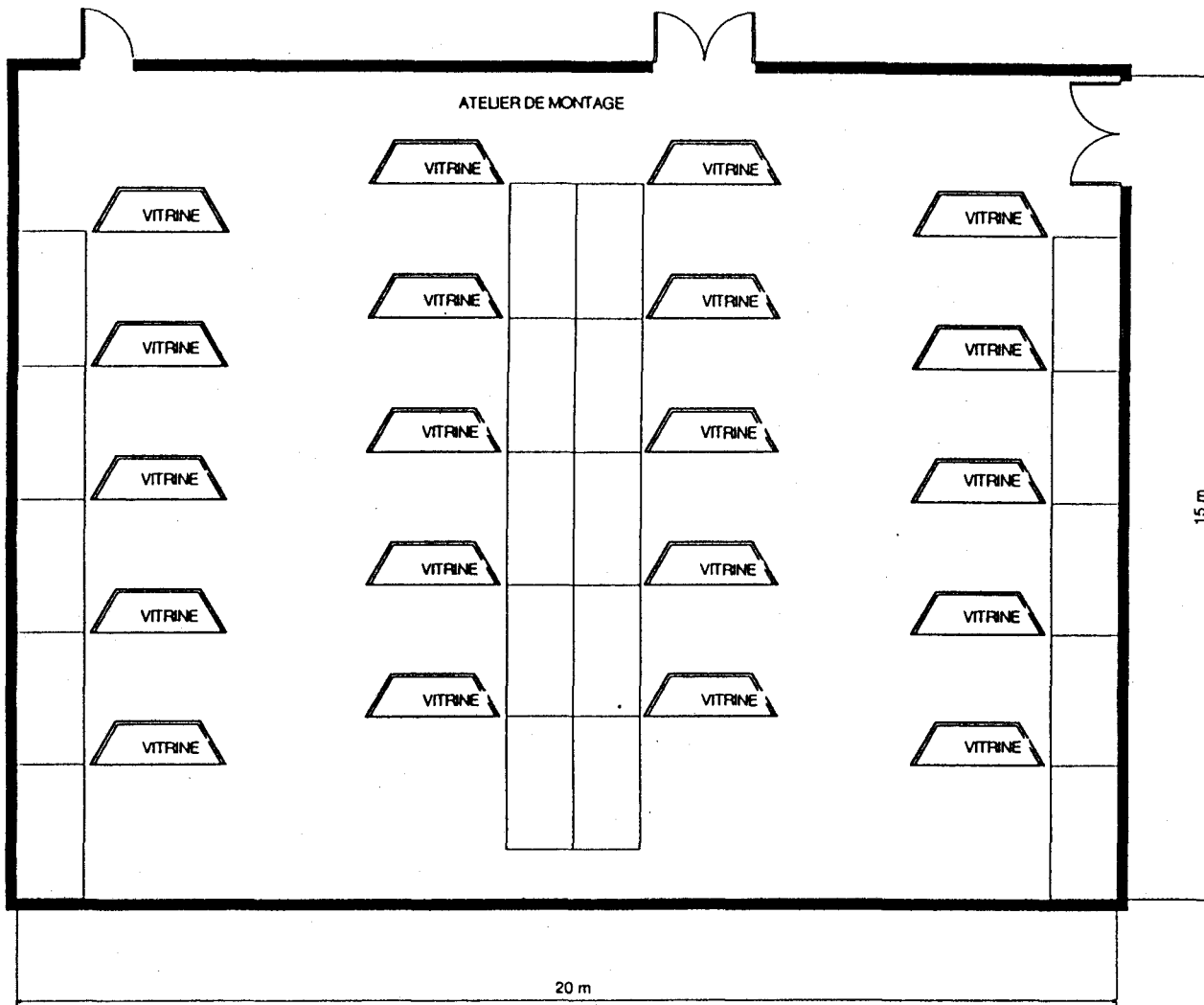
Il est important, dans ces plans, de tenir compte des normes prescrites par la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST).

Le programme exige l'aménagement de sept locaux différents. Cela a pour conséquence d'obliger le personnel enseignant à une certaine mobilité afin de répondre à la polyvalence du programme.

Cette section du guide présente les propositions d'aménagement des lieux en référence à un groupe de 20 élèves pour la durée du programme.



<p>5 STATIONS DE DÉGAZAGE (POMPAGE) 13 TABLES DE TRAVAIL 1 TABLE POUR TRANCHE À PAPIER</p>
<p>PROGRAMME</p>
<p>SOUFFLAGE DE VERRE AU NÉON</p>
<p>ATELIER DE LA PRODUCTION</p>
<p>DESSINÉ PAR: A. FOURNIER</p>
<p>DATE: OCTOBRE 1993</p>



20 VITRINES
20 TABLES DE TRAVAIL

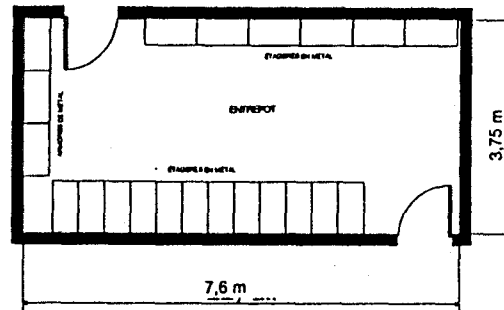
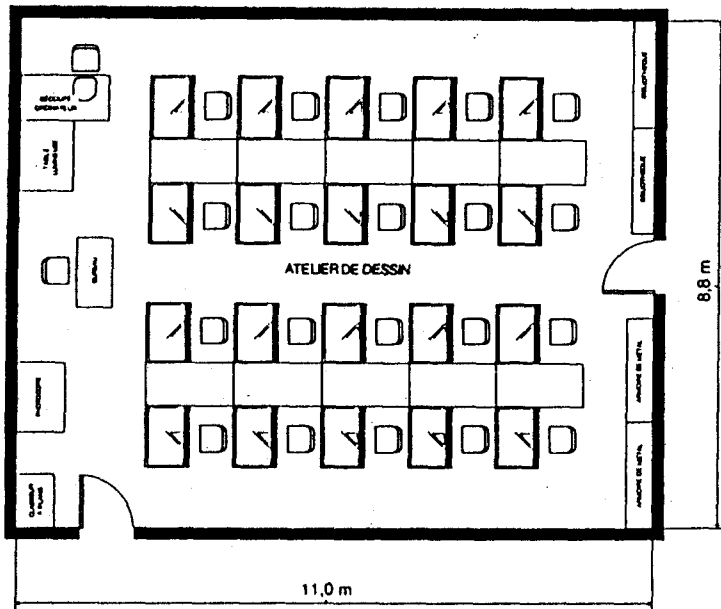
PROGRAMME

SOUFFLAGE DE VERRE AU NÉON

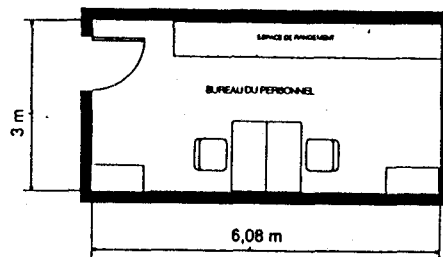
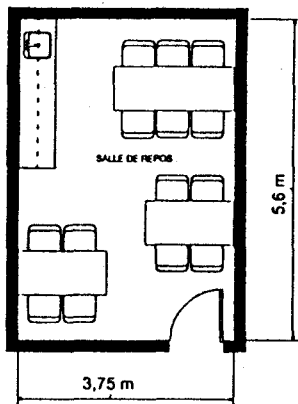
ATELIER DE MONTAGE

DESSINÉ PAR:
A. FOURNIER

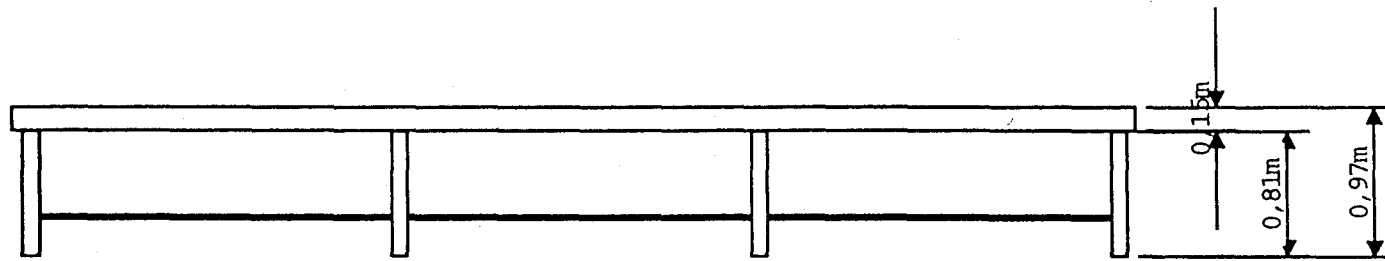
DATE:
OCTOBRE 1993



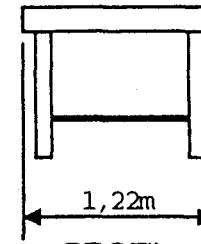
ATELIER DE DESSIN	LOCAL ENTREPOSAGE	PROGRAMME
1 PHOTOCOPIEUR 1 TABLE LUMINEUSE 2 ARMOIRES DE METAL 2 BIBLIOTHEQUES 1 BUREAU 1 CLASSEUR A PLANS 10 TABLES DE REFERENCE 20 TABLES A DESSIN 1 ORDINATEUR AVEC TABLE DE DECOUPE	3 ARMOIRES DE METAL 18 ETAGERES EN METAL	SOUFFLAGE DE VERRE AU NEON ATELIER DE DESSIN DESSINE PAR: A. FOURNIER DATE: OCTOBRE 1993



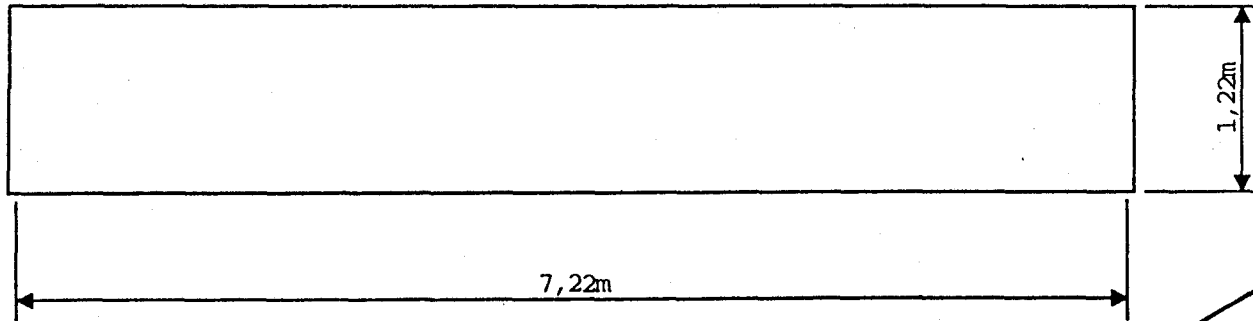
SALLE DE REPOS	BUREAU DU PERSONNEL ENSEIGNANT	PROGRAMME
TABLES ET CHAISES POUR 14 PERSONNES 1 COMPTOIR 1 ÉVIER	2 BUREAUX 2 CLASSEURS	SOUFFLAGE DE VERRE AU NÉON DESSINÉ PAR: A. FOURNIER DATE: OCTOBRE 1993



ÉLÉVATION

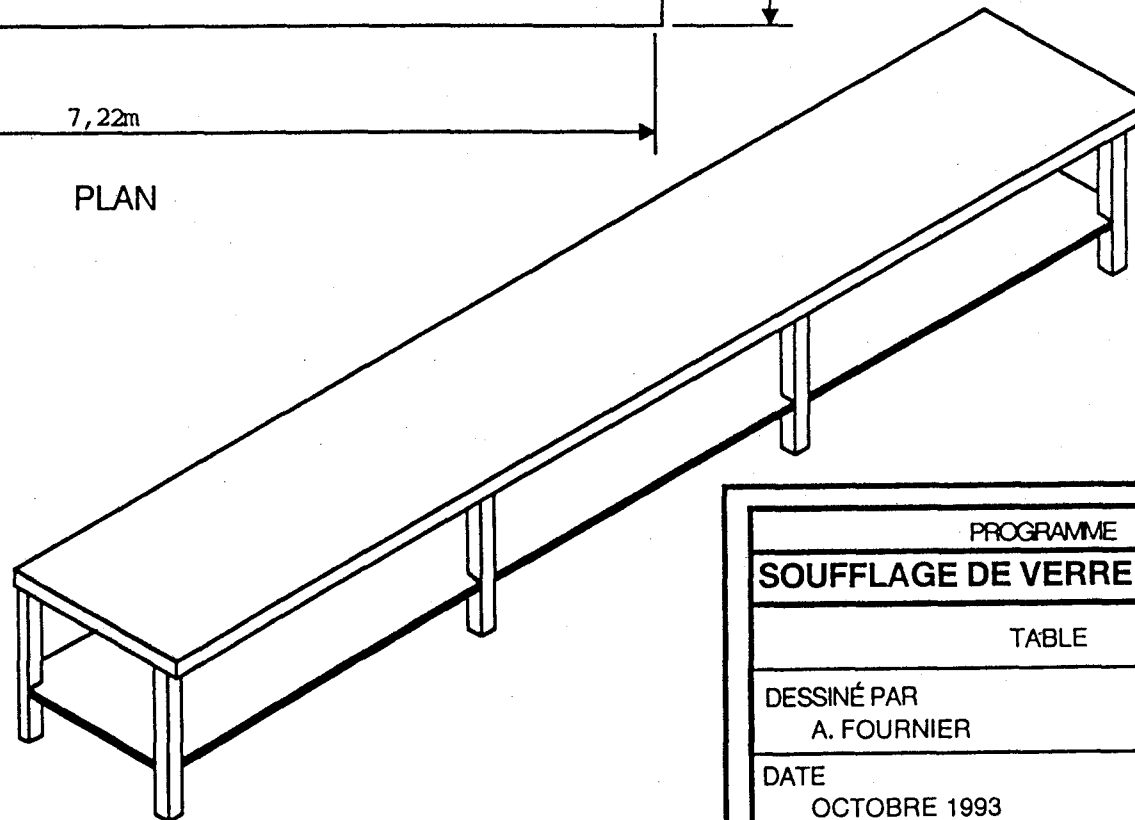


PROFIL



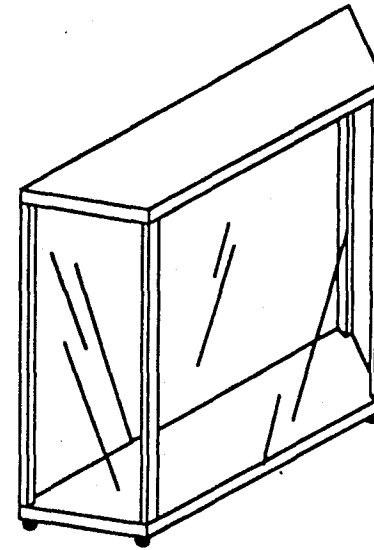
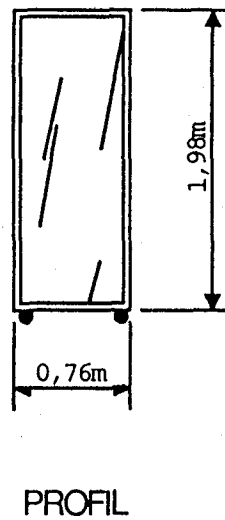
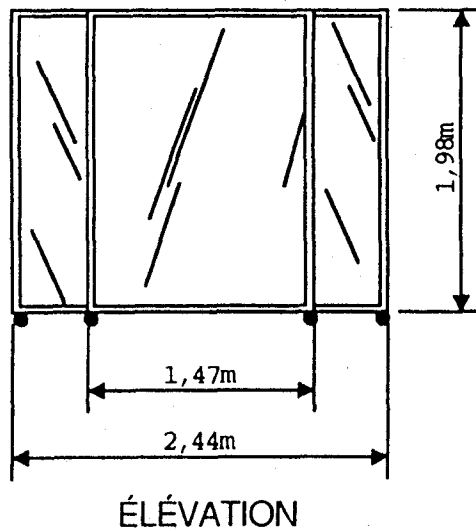
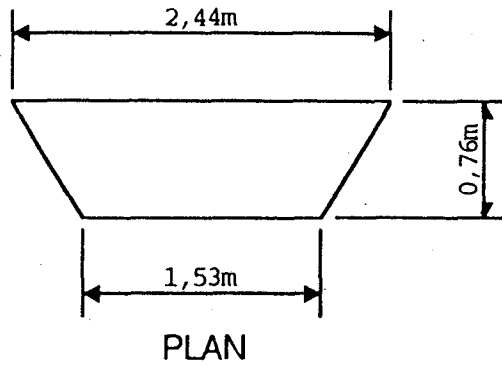
PLAN

PLAN DE LA
TABLE



PROGRAMME
SOUFFLAGE DE VERRE AU NÉON
TABLE
DESSINÉ PAR A. FOURNIER
DATE OCTOBRE 1993

PLAN DE LA VITRINE



PROGRAMME
SOUFFLAGE DE VERRE AU NÉON
VITRINE
DESSINÉ PAR A. FOURNIER
DATE OCTOBRE 1993

3.3 Investissements nécessaires pour la mise en oeuvre du programme

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

Les caractéristiques principales du programme sont les suivantes :

- selon les «Perspectives professionnelles au Québec» pour la période 1992-1994, on dénote une pénurie de main-d'oeuvre dans les régions de Montréal et Québec-Chaudières-Appalaches. Nous recommandons l'ouverture de deux centres de formation et nous favorisons fortement la région de Jonquière qui possède déjà un centre aménagé et qui nécessiterait seulement quelques ajustements, moins coûteux que l'ouverture d'un nouveau centre. Le nombre d'inscriptions annuelles devrait se fixer à 20 pour combler les besoins du marché du travail;
- le programme est conçu pour la formation de base de débutantes et de débutants; il est toutefois applicable aux besoins de formation en recyclage et en perfectionnement de la main-d'oeuvre en emploi;
- le programme est entièrement nouveau et tient compte des nouvelles compétences et des nouvelles technologies suivantes :
 - la situation au regard du métier et de la démarche de formation,
 - les techniques de vente et de gestion,
 - les nouvelles technologies telles que le système de pompage à diffusion mécanique et le lettrage sur ordinateur,
 - l'intégration au milieu de travail en deux périodes différentes de la séquence de formation,
 - la durée de formation est de 1140 heures.

Les propositions d'aménagement des lieux nécessaires au programme actuel totalisent dans ce guide 980 mètres carrés pour une clientèle de 20 élèves par année. Cette superficie inclut trois ateliers de travail pratique, dont un servira aussi à l'enseignement théorique, des aires de rangement, une salle de repos et un bureau de professeur.

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, en plus du personnel enseignant, il sera parfois souhaitable de recourir aux services de techniciennes et de techniciens ou de spécialistes.

La présente partie du guide on 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. On y détermine également les domaines dans lesquels il serait recommandé de proposer des activités de perfectionnement.

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

4.2 Engagement et perfectionnement

Engagement

Pour former une bonne équipe de personnel enseignant, 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, pour l'engagement du personnel enseignant, on recommande cinq années d'expérience pertinente dans le domaine du soufflage de verre au néon, une connaissance approfondie des logiciels utilisés en lettrage et une compétence pédagogique optimale pour l'ensemble des modules du programme.

En outre, les habiletés personnelles 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.

De plus, l'affectation prioritaire du personnel enseignant dans son champ de compétence constitue un élément additionnel d'assurance de qualité d'enseignement.

Formation et perfectionnement

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

Pour le programme *Soufflage de verre au néon*, 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 représentés sont en référence aux frais de déplacement et de séjour. Le tableau suivant suggère des thèmes de perfectionnement liés à l'implantation du programme *Soufflage de verre au néon*.

Perfectionnement du personnel enseignant

Étape	Thèmes	Nombre de jours	Participant ^s et partici- pants	Coûts (\$)
1	La compréhension du nouveau programme	2	2	1 600,00
1	L'utilisation de logiciels pour le lettrage	2	2	1 600,00
1	La nouvelle technique de pompage à diffusion mécanique	2	2	1 600,00
Total		6	6	4 800,00

4.3 Besoins de personnel

Durant l'enseignement des modules du programme, il est utile et souhaitable d'aller chercher ponctuellement une expertise de personnes ayant une bonne expérience de l'industrie.

Le personnel des associations et des industries est généralement très ouvert à ce type d'approche. Ces rencontres de spécialistes sont une bonne prise de conscience par l'élève de la réalité du milieu de travail et de ses exigences. Par ailleurs, c'est une occasion de mise à jour des connaissances de l'enseignante ou de l'enseignant et un moyen de valider son enseignement.

Il serait avantageux d'organiser de telles rencontres avec des spécialistes en soufflage de verre au néon ainsi que de fabricants d'enseignes.

Durant ces démonstrations, les spécialistes mandatés par les associations seront les formateurs des élèves. Ils peuvent montrer beaucoup et sont intéressés à le faire dans la mesure où l'élève fait preuve d'une bonne attitude face à son apprentissage.

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 des stages;
- 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 ainsi que 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

On donne ici 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 dresse la liste des modules du programme en indiquant les renseignements suivants :

- le code SESAME;
- 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.

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 prend aussi en considération le temps requis pour les activités d'enrichissement ou d'enseignement correctif.

Liste des modules

Nombre de modules : 21		Soufflage de verre au néon		
Durée en heures : 1140		Code : xxxx		
Valeur en unités : 76				
Code	N°	Titre du module	Durée	Unités*
	1.	Métier et formation	15	1
	2.	Santé et sécurité du travail	30	2
	3.	Utilisation des appareils au gaz	30	2
	4.	Dessin et lettrage	75	5
	5.	Coupage et soudage	60	4
	6.	Pliage et soufflage	90	6
	7.	Cintrage	90	6
	8.	Plans et croquis	30	2
	9.	Dégazage et gazage	60	4
	10.	Notions d'électricité	30	2
	11.	Agencement de couleurs	30	2
	12.	Lettres carrées pour enseigne	90	6
	13.	Initiation au métier (1 ^{er} stage)	30	2
	14.	Techniques de vente	30	2
	15.	Lettres doubles pour enseigne	90	6
	16.	Réparation d'enseignes	30	2
	17.	Notions de gestion	60	4
	18.	Moyens de recherche d'emploi	30	2
	19.	Lettres cursives pour enseigne	90	6
	20.	Enseigne de vitrine	90	6
	21.	Intégration au milieu du travail (2 ^e stage)	60	4

* Quinze heures valent une unité.

Ce programme conduit au diplôme d'études professionnelles en *Soufflage de verre au néon*.

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.

La contrainte suivante a été retenue :

- la séquence logique d'apprentissage passant par les techniques de base jusqu'au développement des compétences plus complexes.

Critères d'admissibilité

Les conditions d'admission proposées correspondent aux exigences des entreprises et à la réalité du marché du travail.

Outre les exigences minimales requises, les critères d'admissibilité sont ceux de tout programme menant au diplôme d'études professionnelles (DEP).

On retrouve également comme critères de sélection souhaitables :

- des habiletés psychomotrices :
 - utilisation d'outils, d'appareils et d'instruments spécialisés;
 - degré de coordination (vue, main, bouche);
- des habiletés perceptuelles :
 - acuité visuelle;
 - acuité olfactive;
 - acuité auditive;
- des attitudes :
 - esprit d'initiative;
 - souci de qualité et de productivité, esprit d'équipe;
 - bonne perception spatiale;
- des habitudes :
 - automatismes physiques et mentaux.

DEP Soufflage de verre
au néon

Logigramme de la séquence
d'enseignement

1 Se situer au regard du métier et de la démarche de formation (15 h)

15

2 Appliquer des notions liées à la santé et à la sécurité au travail (30 h)

15 15

3 Utiliser des appareils au gaz (30 h)

15 15

4 Appliquer des techniques de dessin et de lettrage (75 h)

5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5

5 Appliquer des techniques de coupage et de soudage (60 h)

5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5

6 Appliquer des techniques de pliage et de soufflage des tubes de verre (90 h)

5 10 10 10 10 10 10 5 5 5 5 5

7 Appliquer des techniques de cintrage des tubes de verre (90 h)

5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 10 5 5 5 5 5

8 Lire et interpréter des plans et des croquis (30 h)

5 5 5 5 5 5

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28

compétences particulières

SEMAINES

compétences générales

9 Appliquer des techniques liées au dégazage et au gazage (60 h)
 10 10 10 10 10 10

10 Appliquer des notions liées à l'électricité (30 h)
 5 5 5 5 5 5

11 Appliquer des techniques d'agencement de couleurs (30 h)
 5 5 5 5 5 5

12 Fabriquer les composantes au néon d'une enseigne en lettres carrées (60 h)
 10 10 15 15 15 25

13 Amorcer la pratique du métier (premier stage) (30 h)
 30

14 Appliquer des techniques de vente (30 h)
 10 10 10

15 Fabriquer les composantes au néon d'une enseigne en lettres doubles (60 h)
 15 15 15 15 15 15

16 Réparer une enseigne (30 h)
 5 5 5 10 5

DEP Soufflage de verre au néon
 Logigramme de la séquence d'enseignement

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37

compétences particulières

SEMAINES

compétences générales

17 Appliquer des notions de gestion

(60 h)

5 10 10 10 10 10 5

Utiliser des moyens de recherche
18 d'emploi

(30 h)

5 5 5 5 5 5

Fabriquer des composantes
au néon d'une enseigne en
lettres cursives

(90 h)

15 15 15 20 25

Concevoir et fabriquer une enseigne
20 de vitrine

(60 h)

30 30 30

S'insérer au milieu du travail
21 (deuxième stage)

(60 h)

30 30

26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38

compétences particulières

SEMAINES

DEP Soufflage de verre
au néon

Logigramme de la séquence
d'enseignement

compétences générales

5.3 Promotion du programme

Il est suggéré au personnel des services d'orientation ainsi que des services d'accueil et d'aide, de même qu'au personnel responsable des sessions d'information scolaire et professionnelle, d'utiliser le document intitulé *Rapport d'analyse de situation de travail*, afin de faire connaître le métier et la formation en *Soufflage de verre au néon*. 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'employeur;
- de déterminer les contraintes auxquelles 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-responsabilités 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

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *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.*

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

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

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Guide d'organisation de la formation professionnelle, 1992 - 1993*, Direction générale de la formation professionnelle.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Règles budgétaires pour l'année scolaire 1992 - 1993, Commissions scolaires*, Direction générale du financement.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Programme d'études Soufflage de verre au néon*, Direction générale de la formation professionnelle, 1993.

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

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Orientations pour le développement du secteur Arts appliqués*, Direction générale de la formation professionnelle, 1989.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA MAIN-D'OEUVRE DE LA SÉCURITÉ DU REVENU ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE. *Perspectives professionnelles*, décembre 1991.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Étude préliminaire en Soufflage de verre au néon*, Direction générale de la formation professionnelle, 1992.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. *Analyse de situation de travail en Soufflage de verre au néon*, Direction générale de la formation professionnelle, 1993.

