

14

MÉCANIQUE D'ENTRETIEN

HORLOGERIE- BIJOUTERIE

GUIDE PÉDAGOGIQUE
5182

MÉCANIQUE D'ENTRETIEN

HORLOGERIE- BIJOUTERIE

GUIDE PÉDAGOGIQUE
5182

Remerciements

La réalisation de cet ouvrage a été rendue possible grâce à de nombreuses collaborations du milieu de l'Éducation.

Le ministère de l'Éducation remercie les personnes suivantes qui ont participé à l'élaboration du guide pédagogique en *Horlogerie-bijouterie*.

Du monde de l'éducation

Michel Joncas
C.S. de Trois-Rivières

Robert Plourde
C.S. de Trois-Rivières

Équipe de réalisation

Coordination

Fernand Levesque
Responsable du Secteur
Mécanique industrielle

Conception et rédaction

Marc Ferland
Michel Plourde
Enseignants, C.S. de Trois-Rivières

Soutien technique

Diane Barrette
Conseillère en élaboration de programmes

Traitement de textes

Jacinthe Rodrigue
secrétaire

Révision linguistique

Sous la responsabilité des
Services linguistiques du
Ministère

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1996 – 96-1021

ISBN : 2-550-31207-4

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 1996

TABLE DES MATIÈRES

Présentation du guide pédagogique	i
---	---

PREMIÈRE PARTIE

1. Principes et intentions pédagogiques	v
1.1 Principes pédagogiques	v
1.2 Intentions pédagogiques	v
2. Approche pédagogique générale	vii
3. Stratégie proposée pour l'apprentissage	xxi
4. Rôle et fonctions des enseignantes et enseignants	xv

DEUXIÈME PARTIE

5. Suggestions pédagogiques par module	xxix
5.1 Sommaire	xxix
5.2 Suggestions	xxx

TABLEAUX GÉNÉRAUX

- Matrice des objets de formation	ix
- Logigrammes de la séquence d'enseignement	xiii
- Schéma de la stratégie d'apprentissage	xxiii

PRÉSENTATION DU GUIDE PÉDAGOGIQUE

Dans le contexte d'approche globale ou «curriculaire» retenue pour la formation professionnelle, le présent guide pédagogique constitue l'un des trois documents d'accompagnement du programme d'études. Il est considéré comme le support privilégié dans la mise en application de ce même programme puisqu'il présente des façons d'aborder les objectifs et de développer un enseignement, à la fois pertinent aux cibles visées, et adapté aux élèves concernés. Ne devant en aucune façon remplacer le programme et n'ayant pas, non plus, la prétention de pouvoir se substituer à l'expertise pédagogique du personnel enseignant, son contenu est livré à titre indicatif.

La fonction du guide pédagogique

Le guide pédagogique s'adresse d'abord aux enseignantes et enseignants ainsi qu'aux personnes travaillant à l'élaboration du matériel didactique. Il a pour fonction de fournir des indications pédagogiques de départ relatives à la planification des activités et des stratégies d'apprentissage. Le guide pédagogique ne se limite pas à communiquer des contenus sur les différents objectifs que comporte un programme d'études. Il s'attarde plutôt à suggérer des activités d'apprentissage les plus susceptibles de permettre l'atteinte des objectifs visés.

En effet, certains apprentissages relativement complexes peuvent difficilement être réalisés par le biais d'activités s'apparentant à la répétition d'une activité spécifique ou,

encore, à «l'entraînement» à une tâche particulière. Ces apprentissages requièrent la mise en place d'un certain nombre d'activités liées à l'apprentissage comme tel, à l'évaluation formative et à l'enseignement correctif. Ces activités doivent, en outre, être articulées entre elles de façon stratégique.

Les tenants de la «pédagogie de la réussite» soutiennent que, en présence de moyens pédagogiques appropriés, la presque totalité des élèves devraient atteindre les objectifs visés. L'expérience démontre que lorsqu'ils sont placés dans des conditions d'apprentissage favorables, 80 % des élèves réussissent avec une note de 80 % et plus, alors qu'avec une méthode traditionnelle, seulement 20 % des élèves obtiennent une telle performance. Une situation où une proportion importante des élèves ne réussirait pas signifierait que l'on n'a pas utilisé les bons moyens d'apprentissage ou que le rythme n'était pas adéquat. C'est dire toute l'importance de la planification des activités d'apprentissage, des stratégies d'enseignement de même que des activités liées à l'évaluation formative et à l'enseignement correctif. C'est ce que le guide pédagogique met en relief.

Ce guide se divise en sept parties. Les quatre premières concernent le projet de formation dans son ensemble. Elles informent, successivement, sur les principes et les intentions pédagogiques retenus, sur l'approche pédagogique générale déterminée, sur la stratégie proposée pour

l'apprentissage ainsi que sur le rôle et les fonctions des enseignantes et des enseignants. La cinquième partie, plus flexible, renferme des suggestions pédagogiques pour chacun des modules du programme. Pour ce faire, elle propose une introduction au module et, sous forme de tableaux, une organisation structurée des objectifs ainsi que des éléments de contenu. De plus, sous des formes variées, elle suggère des éléments de stratégies et des moyens d'apprentissage et d'enseignement.

Enfin, les enseignantes et les enseignants peuvent consulter, dans les deux dernières parties, une médiagraphie générale et un court lexique.

PREMIÈRE PARTIE

1. PRINCIPES ET INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

1.1 PRINCIPES PÉDAGOGIQUES

- Faciliter l'insertion des femmes et des hommes à la formation et à l'exercice du métier.
- Proposer des activités d'apprentissage favorisant autant la participation des femmes que des hommes.
- S'assurer que les divers exemples utilisés réfèrent autant aux femmes qu'aux hommes.
- Tenir compte du rythme et de la façon d'apprendre de chacune et chacun des élèves.
- Prendre en compte et réinvestir les acquis scolaires ou expérimentiels de l'élève.
- Considérer que la possibilité d'apprendre pour chacune et chacun est fortement liée aux stratégies et aux moyens utilisés pour atteindre les objectifs.
- Favoriser le renforcement et l'intégration des apprentissages.
- Privilégier des activités pratiques d'apprentissage et des projets adaptés à la réalité du marché du travail.
- Communiquer avec les élèves dans un français correct et en utilisant la terminologie technique appropriée.

- Rechercher le plus possible la collaboration du milieu du travail.
- Faire découvrir aux femmes et aux hommes que l'enseignement professionnel constitue aussi une voie importante d'intégration sociale et de développement personnel.

Les principes pédagogiques constituent des lignes directrices à observer dans le choix des stratégies et des moyens pour atteindre les buts et objectifs du programme.

1.2 INTENTIONS PÉDAGOGIQUES

- Développer le respect mutuel entre les femmes et les hommes et l'éthique professionnelle.
- Développer l'autonomie, l'initiative, le sens des responsabilités et l'esprit d'entreprise.
- Développer une discipline personnelle et une méthode de travail.
- Développer le souci de protéger l'environnement.
- Développer la préoccupation du travail bien fait.
- Développer le souci de communiquer avec clarté et précision.
- Développer le sens de l'économie de l'énergie et du matériel.

- Développer la préoccupation d'utiliser avec soin l'outillage et l'équipement.
- Développer une attitude d'ouverture face à l'intégration des personnes de l'autre sexe*.

Les intentions pédagogiques incitent les enseignantes et les enseignants à intervenir dans une direction donnée chaque fois qu'une situation s'y prête.

Pour des raisons d'ordre pratique, il est recommandé de procéder par alternance. Pour ce faire, chacune des intentions pourrait être mise en évidence sur une base hebdomadaire ou dans le cadre d'un cours où elle est particulièrement appropriée.

* Nous souhaitons ici que des efforts particuliers soient faits pour faciliter l'intégration des femmes aux métiers traditionnellement masculins de même que celle des hommes aux métiers occupés majoritairement par des femmes.

2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE GÉNÉRALE

Le programme est défini par compétences. Celles-ci ont été déterminées, en particulier, à partir d'une analyse de situation de travail et en tenant compte des buts de la formation. Un objectif opérationnel de premier niveau est formulé pour chacune des compétences à développer. Ces dernières sont structurées et articulées en un projet intégré de formation visant à préparer l'élève à la pratique d'une profession. Cette organisation systémique des compétences permet d'obtenir un résultat global qui va au-delà d'une formation par objectifs isolés. Elle permet en particulier une progression harmonieuse d'un objectif à l'autre, une économie dans les apprentissages en évitant les répétitions inutiles, un renforcement et une intégration des apprentissages, etc.

L'organisation des compétences à développer est présentée dans la matrice des objets de formation qui suit. Celle-ci met en évidence les compétences particulières au métier, les compétences plus générales ainsi que les grandes étapes du processus de travail propre à ce métier. Les compétences particulières portent sur des tâches et des activités directement utiles à l'exercice d'une profession. Les compétences générales, pour leur part, portent sur des activités plus larges, communes à plusieurs tâches ou à plusieurs situations. Elles se réfèrent à des aspects tels la compréhension de principes technologiques ou scientifiques. Finalement, le processus de travail met en évidence les étapes les plus significatives de réalisation des tâches et activités du métier. Les symboles (Δ \bigcirc) de la matrice montrent les liens fonction-

nels qui existent entre ces éléments. De plus, lorsqu'ils sont noircis, ils indiquent que l'on a systématiquement tenu compte de ces liens fonctionnels dans la formulation des objectifs visant le développement des compétences particulières du métier.

La logique utilisée au moment de la construction de la matrice des objets de formation a des implications sur la séquence d'enseignement des modules. De façon générale, on a tenu compte d'une certaine progression en termes de complexité des apprentissages et de développement de l'autonomie de l'élève.

De ce fait, l'axe vertical de la matrice des objets de formation présente les compétences particulières au métier dans un ordre relativement fixe pour l'enseignement et sert de point de départ pour l'agencement de l'ensemble des modules. Certains deviennent ainsi préalables à d'autres ou doivent être vus en parallèle.

Les modules issus des compétences de l'axe vertical doivent être enseignés le plus possible dans l'ordre présenté dans la matrice des objets de formation. Quant à ceux issus des compétences de l'axe horizontal, ils doivent être placés en fonction des modules de l'axe vertical, *de manière à tenir compte des apprentissages préalables à ces derniers*. La composition des sessions de formation respecte cet ordre. De plus, une proposition complète d'une séquence d'enseignement est présentée dans les «logigrammes» des pages xiii, xv, xvii et xix.

MATRICE DES OBJETS DE FORMATION EN HORLOGERIE-BIJOUTERIE		OBJECTIFS OPERATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	DUREE	PROCESSUS (grandes étapes)					COMPÉTENCES GÉNÉRALES (activités connexes dans le domaine de la technologie, des disciplines, du développement personnel, etc.)												TOTAUX						
				Communiquer avec la clientèle	Estimer et évaluer le travail	Appliquer les mesures de sécurité	Effectuer le travail	Vérifier la qualité du travail	Remplir des formulaires, des fiches, etc.	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	17	21	26	NOMBRE D'OBJECTIFS	DUREE DE LA FORMATION			
NUMEROS	NUMEROS																										
	OBJECTIFS OPERATIONNELS DE PREMIER NIVEAU	T																									
	DUREE		h																								
1	Se situer au regard du métier et de la formation	S	15																								
10	Réparer des organes moteurs, des organes de transmission et des coussinets	C	60	Δ	Δ	▲	▲	▲	Δ	○	●	●	●	●	●	●	●										
13	Réparer des échappements à chevilles	C	90	Δ	Δ	▲	▲	▲	Δ	○	●	●	●	●	●	●	●	●									
14	Réparer des échappements à ancre suisse	C	75	Δ	Δ	▲	▲	▲	Δ	○	●	●	●	●	●	●	○	○	●								
15	Réparer des spiraux	C	105	Δ	Δ	▲	▲	▲	Δ	○	●	●	●	●	●	●	●	●									
16	Réparer des organes réglants	C	75	Δ	Δ	▲	▲	▲	Δ	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
18	Réparer des montres mécaniques simples	C	120	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
19	Réparer des réveille-matin et des horloges sans sonnerie	C	75	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
20	Réparer des montres mécaniques automatiques et avec calendrier	C	120	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●								
22	Réparer des montres électroniques	C	120	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●				●				
23	Effectuer des réparations de base sur des bijoux	C	75	▲	▲	▲	▲	▲	▲		●	●	●	●	●	●	●	●	●								
24	Interchanger des mécanismes	C	30	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○	●	○						
25	Remettre en état des appareils horaires modernes simples	C	60	▲	▲	▲	▲	▲	▲	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●				○				
27	S'intégrer au milieu de travail	S	120	Δ	▲	▲	▲	▲	▲	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○	○	●					
NOMBRE D'OBJECTIFS		14																									
DUREE DE LA FORMATION			1140																								1800

T : Type d'objectif
 C : Comportement (C)
 S : Situation (S)
 h : Heures

Δ Existence d'un lien fonctionnel
 ▲ Application d'un lien fonctionnel
 ○ Existence d'un lien fonctionnel
 ● Application d'un lien fonctionnel

Entre les compétences particulières et le processus
 Entre les compétences générales et les compétences particulières

BLOCS

1
2

TABLEAU II

LOGIGRAMME DE LA SÉQUENCE D'ENSEIGNEMENT

Le logigramme de la page suivante présente une proposition d'agencement des modules pour chacun des blocs de formation.

En plus de les situer, il suggère une répartition hebdomadaire du temps à allouer pour chacun des modules. Cette répartition devra être adaptée pour tenir compte des situations particulières.

Des modifications peuvent être apportées au logigramme. Il faudra, cependant, ne pas changer les modules de blocs.

Logigramme de la séquence d'enseignement

1^{re} année
25 heures/semaine

SEMAINES ↓	COMPÉTENCES PARTICULIÈRES						COMPÉTENCES GÉNÉRALES										HEURES/ SEMAINE ↓
	MODULES N°																
	1	10	13	14	15	16	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	
1	15						10										25
2							10	10	5								25
3							10	10	5								25
4								10	10	5							25
5									10	10	5						25
6										15	10						25
7		5								10	10						25
8		10								5	5	5					25
9		10										10	5				25
10		10										10	5				25
11		10										10	5				25
12		15										5	5				25
13			10									10	5				25
14			10									10	5				25
15			10									10	5				25
16			10									10	5				25
17			10									10	5				25
18			10									10	5				25
19			15									5	5				25
20			15									5	5				25
21				15								5	5				25
22				15								5	5				25
23				15									10				25
24				15									10				25
25				15									10				25
26					15								10				25
27					15								10				25
28					15									5	10		30
29					15									5	10		30
30					15									5	10		30
31					15									5	10		30
32					15									5	10		30
33						15								5	5	5	30
34						15									5	10	30
35						20										10	30
36						25										5	30
Durée du module -	15	60	90	75	105	75	30	30	30	45	30	120	120	30	60	30	945

Note : Les 9 dernières semaines ont une cadence de 30 heures d'enseignement.

Logigramme de la séquence d'enseignement

2^e année
25 heures/semaine

SEMAINES ↓	COMPÉTENCES PARTICULIÈRES								COMPÉTENCES GÉNÉRALES			HEURES/ SEMAINE ↓
	MODULES N°											
	18	19	20	22	23	24	25	27	17	21	26	
1	15								10			25
2	15								10			25
3	15								10			25
4	20								5			25
5	20								5			25
6	20								5			25
7	15								5	5		25
8		15							5	5		25
9		15							5	5		25
10		15	5							5		25
11		15	5							5		25
12		15	5							5		25
13			15							10		25
14			20							5		25
15			20							5		25
16			20							5		25
17			20							5		25
18			10	15								25
19				20	5							25
20				20	5							25
21				20	5							25
22				20	5							25
23				20	5							25
24				5	10	10						25
25					15	10						25
26					15	10						25
27					10		15					25
28							15				5	20
29							15				5	20
30							15				5	20
31								20				20
32								20				20
33								20				20
34								20				20
35								20				20
36								20				20
Durée du module →	120	75	120	120	75	30	60	120	60	60	15	855

Note : Les 9 dernières semaines ont une cadence de 20 heures d'enseignement.

Logigramme de la séquence d'enseignement

1^{re} année
30 heures/semaine

SEMAINES ↓	COMPÉTENCES PARTICULIÈRES						COMPÉTENCES GÉNÉRALES												HEURES/ SEMAINE ↓
	MODULES N°																		
	1	10	13	14	15	16	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12			
1	15						10	5										30	
2							10	10	10									30	
3							10	10	10									30	
4								5	10	15								30	
5										15	15							30	
6		5								15	10							30	
7		10									5	15						30	
8		10											10	10				30	
9		10											10	10				30	
10		10											10	10				30	
11		15											10	5				30	
12			10										10	10				30	
13			10										10	10				30	
14			10										10	10				30	
15			10										10	10				30	
16			10										10	10				30	
17			10										10	10				30	
18			15										5	10				30	
19			15											15				30	
20				15											5	10		30	
21				15											5	10		30	
22				15											5	10		30	
23				15											5	10		30	
24				15											5	10		30	
25					15										5	10		30	
26					15	10											5	30	
27					15	10											5	30	
28					15	10											5	30	
29					15	10											5	30	
30					15	10											5	30	
31					15	10											5	30	
32						15												15	
33																			
34																			
35																			
36																			
Durée du module →	15	60	90	75	105	75	30	30	30	45	30	120	120	30	60	30	945		

Logigramme de la séquence d'enseignement

2^e année
30 heures/semaine

SEMAINES ↓	COMPÉTENCES PARTICULIÈRES								COMPÉTENCES GÉNÉRALES			HEURES/ SEMAINE ↓
	MODULES N°											
	18	19	20	22	23	24	25	27	17	21	26	
1	15								10	5		30
2	15								10	5		30
3	15								10	5		30
4	20								5	5		30
5	20								5	5		30
6	15								10	5		30
7	20								5	5		30
8		20							5	5		30
9		20								10		30
10		20	5							5		30
11		15	10							5		30
12			20	10								30
13			20	10								30
14			20	10								30
15			20	10								30
16			15	10	5							30
17			10	10	10							30
18				20	10							30
19				20	10							30
20				20	10							30
21					15	15						30
22					15	15						30
23							25				5	30
24							25				5	30
25							10	15			5	30
26								30				30
27								30				30
28								30				30
29								15				15
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
Durée du module →	120	75	120	120	75	30	60	120	60	60	15	855

3. STRATÉGIE PROPOSÉE POUR L'APPRENTISSAGE

Pour favoriser l'atteinte des objectifs de premier niveau, la stratégie proposée consiste à effectuer les apprentissages d'une façon progressive. On aborde en premier les apprentissages particuliers pour passer ensuite à l'apprentissage de l'ensemble. À chaque fois, on procède à des **activités d'apprentissage, d'évaluation et d'enseignement correctif.**

En premier lieu, des activités spécifiques d'apprentissage portent sur :

- un ou quelques objectifs de second niveau

ou

- une précision ou une phase de l'objectif de premier niveau (de comportement ou de situation)

ou

- une combinaison de ce qui précède.

Cette façon de faire se continue jusqu'à ce que les objectifs de second niveau et les précisions ou les phases (sauf la dernière) soient entièrement couverts.

Par la suite, des activités synthèse d'apprentissage portent sur :

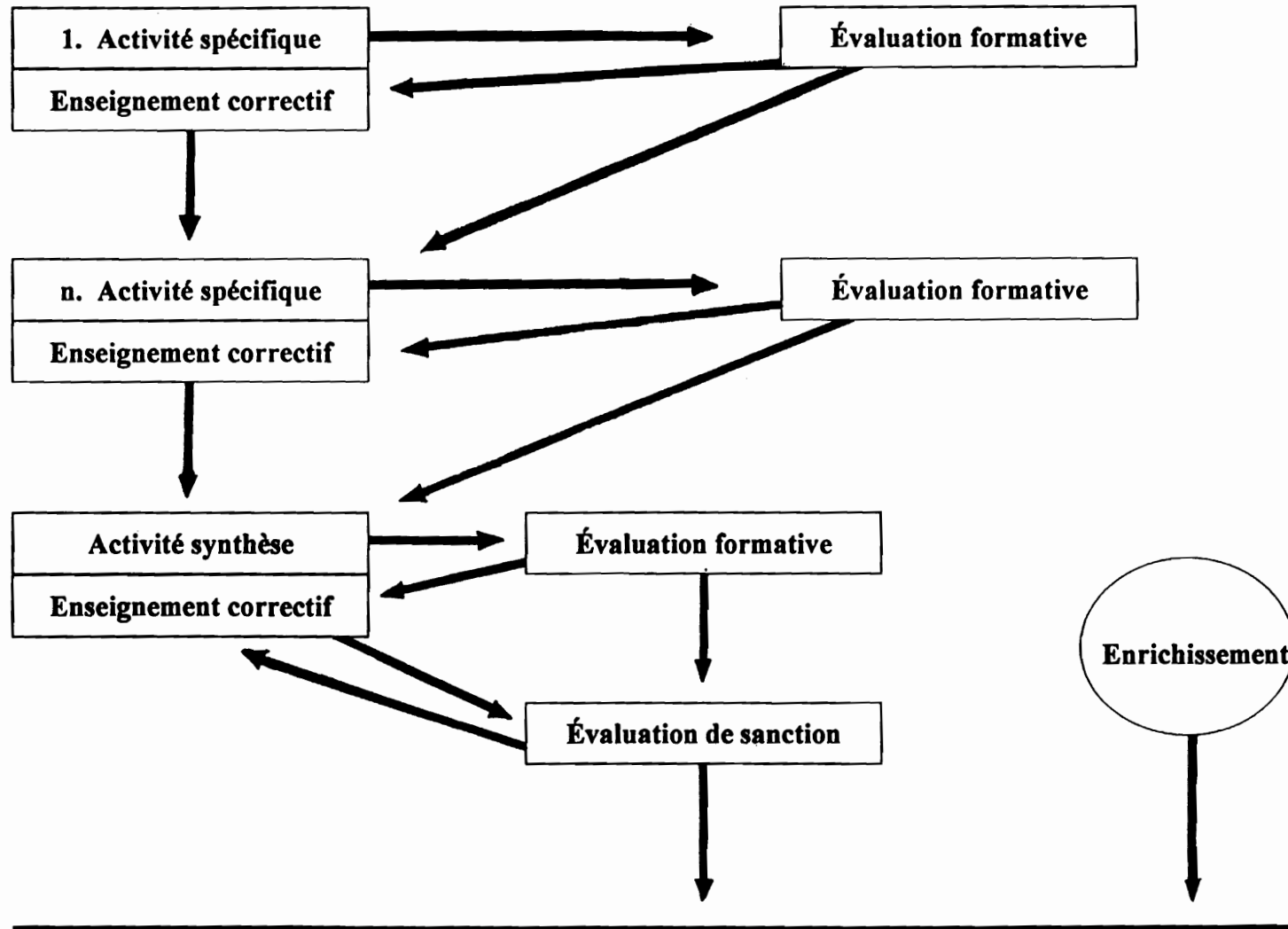
- l'ensemble de l'objectif de premier niveau de comportement;
- l'objectif de premier niveau de situation et, plus particulièrement, la dernière phase.

Les activités spécifiques initiales permettent de traiter séparément des connaissances, des habiletés, des attitudes et des perceptions afin d'en assurer le développement. De plus, elles permettent aussi des regroupements en vue d'une première intégration.

Les activités synthèse qui leur succèdent assurent, quant à elles, le parachèvement et l'intégration plus complète des apprentissages.

Le schéma de la page suivante présente l'organisation des activités de cette stratégie.

SCHÉMA DE LA STRATÉGIE D'APPRENTISSAGE



xxix

(Autres modules)

4. RÔLE ET FONCTIONS DES ENSEIGNANTES ET ENSEIGNANTS

Le rôle des enseignantes et des enseignants doit s'adapter aux changements apportés en formation professionnelle et aux changements sociaux. Cette adaptation est particulièrement requise pour mieux tenir compte :

- de la présence de femmes et d'hommes en formation;
- d'un enseignement par objectifs;
- du rythme individuel et de la façon d'apprendre des élèves;
- d'une responsabilité accrue des élèves au regard de leurs apprentissages.

Dans ce contexte, les enseignantes et les enseignants doivent organiser leur enseignement de façon à encadrer des élèves qui peuvent être à des endroits différents dans leur cheminement vers l'atteinte d'objectifs. Ils doivent également tenir compte d'une approche, d'une stratégie et d'un processus d'apprentissage qui requièrent les fonctions suivantes d'enseignement :

- **planification et préparation** en situant d'abord les cours dont ils ont la responsabilité à l'aide du «logigramme» de la séquence d'enseignement. En modifiant ou en complétant, au besoin, en second lieu, les objectifs opérationnels de second niveau. En prévoyant et en produisant, en troisième lieu, les activités propres à ces cours à l'aide des tableaux spécifiques aux modules. En coordon-

nant, en quatrième lieu, les activités d'apprentissage de chacun des élèves et en répartissant les postes de travail et le matériel nécessaire. En agençant et en élaborant, finalement, des activités d'apprentissage, d'évaluation, d'enseignement correctif et d'enrichissement;

- **information et motivation** en situant les élèves par rapport à l'ensemble du programme et, aussi, à chacun des cours. En fournissant les données utiles à une compréhension suffisante de ce qu'il y a à faire et en faisant ressortir l'importance et la pertinence des apprentissages à réaliser. *Le premier module est prévu pour situer et stimuler les élèves par rapport à l'ensemble de leur formation.* Par ailleurs, il revient à chaque enseignante et enseignant de fournir, au début de chaque cours et de chaque activité importante, les données nécessaires à ces fins;
- **animation, soutien et orientation**, premièrement, en guidant les apprentissages par un rappel des objectifs, par l'identification des préalables et par la formulation d'indications sur les activités à réaliser. En créant, en second lieu, un climat de confiance reposant sur le respect des personnes et de leur autonomie ainsi que sur la clarification des enjeux réels. En maintenant, en troisième lieu, l'intérêt par une implication fréquente des élèves tout au long de leur cheminement, par des propositions d'activités intéressantes et diversifiées,

par un dosage judicieux du niveau de difficulté, par l'utilisation d'approches à caractère pratique, par des encouragements répétés et par une ouverture aux préoccupations personnelles des élèves. En encadrant, en quatrième lieu, les activités d'apprentissage par une implantation d'un système souple et efficace de suivi des élèves qui permet le diagnostic des points forts et des faiblesses, par une assistance particulière aux élèves en difficulté et par une direction adéquate des élèves vers des activités d'apprentissage, d'évaluation, d'enseignement correctif et d'enrichissement. En fournissant, finalement, des explications claires et justes au groupe et aux individus;

- **évaluation** en assurant le suivi mentionné précédemment. En produisant et en utilisant des instruments d'évaluation formative et de sanction des études. En administrant ces mêmes instruments. En utilisant et en traitant des données pour l'évaluation formative. Et, en fournissant les données pour la sanction des études.

DEUXIÈME PARTIE

5. SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES PAR MODULE

5.1 SOMMAIRE

PREMIER BLOC

- Module 1 : Métier et formation
- Module 2 : Historique de la mesure du temps
- Module 3 : Santé et sécurité au travail
- Module 4 : Notions de métrologie et de matériaux
- Module 5 : Éléments mécaniques et mécanismes en horlogerie
- Module 6 : Repérage d'information et réalisation de croquis
- Module 7 : Opérations d'usinage manuel
- Module 8 : Opérations d'usinage sur machines-outils
- Module 9 : Mathématiques et physique appliquées
- Module 10 : Réparation d'organes moteurs et de transmission
- Module 11 : Application de techniques de soudage
- Module 12 : Réalisation de traitements thermiques et chimiques
- Module 13 : Réparation d'échappements à chevilles
- Module 14 : Réparation d'échappements à ancre suisse
- Module 15 : Réparation de spiraux
- Module 16 : Réparation d'organes réglants

DEUXIÈME BLOC

- Module 17 : Opérations de gestion
- Module 18 : Réparation de montres mécaniques simples
- Module 19 : Réparation de réveille-matin et d'horloges sans sonnerie
- Module 20 : Réparation de montres mécaniques automatiques et avec calendrier
- Module 21 : Principes de base en électricité et en électronique
- Module 22 : Réparation de montres électroniques
- Module 23 : Réparation de bijoux
- Module 24 : Remplacement de mécanismes
- Module 25 : Remise en état d'appareils horaires modernes simples
- Module 26 : Moyens de recherche d'emploi
- Module 27 : Intégration au milieu de travail

5.2 SUGGESTIONS

Dans cette section du document, on retrouve pour chacun des modules du programme les informations suivantes :

- une présentation du module;
- la répartition des heures allouées au module;
- des données relatives aux liens entre le module en question et les autres modules du programme;
- les conditions d'évaluation et les critères généraux de performance;
- des stratégies d'enseignement et d'apprentissage;
- des tableaux où l'on retrouve les précisions sur le comportement attendu et les objectifs de second niveau dans une séquence d'apprentissage, des éléments de contenu et les critères particuliers de performance;
- une médiagraphie adaptée au module.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 1 : MÉTIER ET FORMATION

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 15 hres

UNITÉ(S) : 1

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour se situer au regard du métier et de la démarche de formation et particulièrement : connaître la réalité du métier; comprendre le projet de formation et confirmer son orientation professionnelle.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE SITUATION	
<p>INTENTION POURSUIVIE</p> <p>Se situer au regard du métier et de la démarche de formation.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 8 h</p> <p>. Pratique : 6 h</p> <p>. Évaluation : 1 h</p> <p>- Seuil de réussite : ___ %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : ___ h</p>	<p>DURÉE : 15 h</p>	<p>100 %</p> <p>54 %</p> <p>40 %</p> <p>6 %</p> <p>___ %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module est le premier du programme. Il devrait permettre de créer un climat de confiance et de motiver les élèves face au métier et à la formation. De plus, ce module leur permettra d'être au fait des exigences du métier pour qu'ils puissent confirmer leur orientation professionnelle de façon éclairée.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 1</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'encadrement

- . Créer un climat favorisant l'épanouissement personnel et l'intégration professionnelle.
- . Privilégier les échanges d'opinions et permettre à chacune et à chacun de s'exprimer.
- . Motiver les élèves à entreprendre les activités proposées.
- . Permettre aux élèves d'avoir une vue juste du métier.
- . Fournir aux élèves les moyens d'évaluer leur orientation professionnelle avec honnêteté et objectivité.
- . Organiser des visites d'entreprises représentatives des principaux milieux de travail en horlogerie-bijouterie.
- . Assurer la disponibilité de la documentation pertinente.
- . Organiser une rencontre avec des spécialistes du métier.

Critères de participation

- Phase 1 :**
- . Recueille des données sur les sujets traités.
 - . Exprime convenablement sa perception du métier au moment d'une rencontre de groupe en faisant le lien avec les données recueillies.
- Phase 2 :**
- . Donne son opinion sur quelques exigences auxquelles il faut satisfaire pour pratiquer le métier.
 - . Exprime convenablement sa perception du projet de formation au moment d'une réunion de groupe.
- Phase 3 :**
- . Produit un rapport contenant :
 - une présentation sommaire de ses goûts, aptitudes et intérêts;
 - des explications sur son orientation en faisant, de façon explicite, les liens demandés.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait privilégier des activités qui permettent aux élèves d'avoir une vue objective du métier; des visites de milieux représentatifs de l'horlogerie et de la bijouterie, des conférences de spécialistes du domaine et la consultation de documents tel que le *Rapport d'analyse de situation de travail en horlogerie-bijouterie*.

De plus, il serait pertinent d'animer des discussions sur des sujets tels que : les compétences à développer pour exercer le métier, les avantages et les inconvénients du métier, les exigences relatives à la formation, etc..

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Être réceptive ou réceptif à l'information relative au métier et à la formation en horlogerie-bijouterie.</p> <p>2. Avoir le souci de partager sa perception du métier avec les autres personnes du groupe.</p> <p>3. Repérer des éléments d'information.</p> <p>4. Déterminer une façon de noter et de présenter des données.</p> <p>5. Donner le sens de «qualifications requises au seuil d'entrée sur le marché du travail».</p> <p>6. Expliquer les principales règles permettant de discuter correctement en groupe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions de réceptivité telles que : <ul style="list-style-type: none"> . l'attention visuelle; . l'attention auditive; . un climat favorable; . de l'intérêt; . la concentration; . la patience, etc.. - Avantages à communiquer son point de vue et à écouter celui des autres. - Savoir au départ ce que l'on cherche. - Préparation pour discerner les points importants. - Concentration sur les points à retenir. - Manière simple de prendre des notes. - Manière de présenter et de structurer un rapport. - Exigences pour avoir accès au marché du travail. - Identification de règles fondamentales telles que : <ul style="list-style-type: none"> . la participation; . le respect des tours de parole; . ne pas s'écarter du sujet; . prêter attention aux autres; . accepter que les autres aient des points de vue différents. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>Activités de la phase 1 :</p> <p>Information sur le métier</p> <p>Durée : 5 heures</p> <p>S'informer des caractéristiques du marché du travail dans le domaine de l'horlogerie et de la bijouterie.</p> <p>S'informer de la nature et des exigences de la fonction de travail d'une horlogère ou d'un horloger et d'une bi-joutière ou d'un bijoutier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Différents milieux de travail. - Types d'entreprises. - Perspectives d'emploi telles que : <ul style="list-style-type: none"> . les débouchés; . la rémunération; . les possibilités d'avancement et de mutation. - Sélection des candidates et des candidats par : <ul style="list-style-type: none"> . entrevue; . vérification des acquis; . vérification des compétences; . test pratique ou théorique. - Présence des femmes dans le métier. - Types de tâches à exercer telles que : <ul style="list-style-type: none"> . estimer le coût des réparations; . réparer; . restaurer; . modifier; . effectuer des réparations de base sur des bijoux; . effectuer des opérations de gestion; . vendre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recueille des données sur la majorité des sujets à traiter. - Exprime convenablement sa perception du métier au moment d'une rencontre de groupe en faisant le lien avec les données recueillies.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>S'informer de la nature et des exigences de la fonction de travail d'une horlogère ou d'un horloger et d'une bijoutière ou d'un bijoutier (suite).</p> <p>Présenter des données recueillies au cours d'une rencontre de groupe et discuter de sa perception du métier.</p> <p>Fin des activités de la phase 1.</p> <p>7. Distinguer les concepts d'habileté, d'aptitude, d'attitude et de connaissance.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Processus de travail : <ul style="list-style-type: none"> . communiquer avec la clientèle; . planifier et organiser le travail; . appliquer les mesures de sécurité; . effectuer le travail; . vérifier la qualité du travail; . rédiger des documents; . conclure l'entente avec la clientèle. - Les exigences relatives à l'exercice du métier. - Les conditions de travail. - Les habiletés et les connaissances requises, etc.. - Avantages. - Inconvénients. - Exigences. - Synthèse des données recueillies. - Perception du métier en lien avec les données recueillies. - Définition simples : <ul style="list-style-type: none"> . Habileté : possibilité de reproduire un comportement. . Aptitude : disposition naturelle. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>7. Distinguer les concepts d'habileté, d'aptitude, d'attitude et de connaissance (suite).</p> <p>8. Décrire la nature, la fonction et le contenu d'un programme d'études.</p> <p>Activités de la phase 2 :</p> <p>Information sur le projet de formation et engagement dans la démarche.</p> <p>Durée : 7 heures</p> <p>Discuter des habiletés, des aptitudes et des connaissances nécessaires à la pratique du métier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Attitude : possibilité d'agir positivement ou négativement dans diverses situations. . Connaissance : idée, notion, compréhension. <ul style="list-style-type: none"> - Nature : document officiel du ministère de l'Éducation qui a une valeur de règlement. - Fonction : sert de référence à l'enseignement et à l'apprentissage, à l'évaluation et à la sanction des études. - Contenu : ensemble des objectifs : buts, objectifs généraux et objectifs opérationnels. <ul style="list-style-type: none"> - Aborder les points tels que ceux énumérés précédemment (cf. : s'informer sur la nature et les exigences de l'emploi). 	<ul style="list-style-type: none"> - Donne son opinion sur quelques exigences auxquelles il faut satisfaire pour pratiquer le métier. - Exprime convenablement sa perception du projet de formation au moment d'une rencontre de groupe.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>Se renseigner sur le projet de formation.</p> <p>Discuter de la pertinence du programme de formation par rapport à la situation de travail en horlogerie-bijouterie.</p> <p>Faire part de ses premières réactions face au métier et à la formation.</p> <p>Fin des activités de la phase 2.</p> <p>9. Distinguer les concepts de goût et d'intérêt.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Examiner le document «Programme d'études» et voir en particulier : <ul style="list-style-type: none"> . le tableau synthèse; . les buts de la formation; . les objectifs généraux; . les objectifs opérationnels de premier niveau. - Donner des informations sur : <ul style="list-style-type: none"> . l'évaluation; . la sanction des études; . la démarche de formation; . l'organisation des cours. - Se référer aux points précédents. - Se référer aux points précédents. - Voir la différence entre ce que l'on aime (goûts), ce que l'on désire (champs d'intérêts) et la possibilité que l'on a de les réaliser (aptitudes). 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>10. Décrire les principaux éléments que doit contenir un rapport confirmant un choix d'orientation professionnelle.</p> <p>Évaluation et confirmation de son orientation.</p> <p>Durée : 3 heures</p> <p>Produire un rapport dans lequel on doit :</p> <ul style="list-style-type: none"> . préciser ses goûts, ses aptitudes et ses intérêts pour l'horlogerie et la bijouterie; . évaluer son orientation professionnelle en comparant les aspects et les exigences du métier avec ses goûts, ses aptitudes et ses intérêts. 	<ul style="list-style-type: none"> - Résumer ses goûts, ses aptitudes et ses champs d'intérêts. - Résumer les exigences requises pour pratiquer le métier. - Parallèle entre les deux aspects qui précèdent. - Établir une conclusion expliquant son orientation professionnelle. <ul style="list-style-type: none"> - Ses goûts. - Ses aptitudes. - Ses champs d'intérêts en horlogerie-bijouterie. - Évaluation de son orientation professionnelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produit un rapport contenant : . une présentation sommaire de ses goûts, aptitudes et intérêts; . des explications sur son orientation professionnelle en faisant, de façon explicite, les liens demandés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Ministère de l'Éducation du Québec :

- Direction générale de la formation professionnelle, *Rapport d'analyse de situation de travail en horlogerie-bijouterie*.
- *Programme d'études en horlogerie-bijouterie*, 1995.
- *Guide d'organisation pédagogique et matérielle en horlogerie-bijouterie*, 1995.
- *Guide d'évaluation en horlogerie-bijouterie*, 1995.

Volumes de référence :

- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.

Matériel audio-visuel :

- BULOVA SCHOOL, *Vidéo de l'école d'horlogerie Bulova de New York*.
- CONFÉRENCES, Messieurs : Leasser, Schlatter et Schwab de Suisse.
- CONVENTION PATRONALE, *Publicité du cours horloger-rhableur et horloger-microélectronicien*.
- FÉDÉRATION HORLOGÈRE SUISSE, *Foire de Bâle*, 1991, 1992, 1993, 1994.
- LE TEMPS, *Vidéo de publicité pour l'École nationale d'horlogerie de Trois-Rivières*.
- OUELLETTE, Nicole. *Explorons de nouveaux espaces*, distribué par la Direction régionale du ministère de l'Éducation du Québec, format VHS, couleur, 1985.
- PATEK Phillip. Trois vidéos, *La 89, Les 7 métiers, La tradition*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 2 : HISTORIQUE DE LA MESURE DU TEMPS

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 30 hres
UNITÉ(S) : 2

Présentation du module

L'élève doit situer les principaux événements historiques de la mesure du temps et particulièrement : établir la chronologie des événements importants en horlogerie; associer des personnages et des sociétés marquants de l'histoire de l'horlogerie à leurs réalisations; situer les différentes périodes de l'évolution de l'horlogerie en sol canadien et québécois; expliquer des tendances actuelles en horlogerie; établir l'âge approximatif, la provenance et le style de quelques montres et horloges.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Situer les principaux événements historiques de la mesure du temps.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 13 h</p> <p>. Pratique : 14 h</p> <p>. Évaluation : 2 h</p> <p>- Seuil de réussite : 60 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 1 h</p>	<p>DURÉE : 30 h</p>	<p>100 %</p> <p>44 %</p> <p>47 %</p> <p>6 %</p> <p>3 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module de compétence générale révélera toute son importance s'il est exploité au début du programme de formation. En effet, certaines connaissances relatives à l'histoire de l'horlogerie seront utilisées dans des modules subséquents tels que les modules 19, 24 et 25. Si le module est donné d'une façon dynamique, il aura un effet motivateur. Les élèves se découvriront un intérêt pour l'horlogerie ce qui sera bénéfique pour les autres modules du programme.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme page 5</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes.
- À l'aide :
 - d'ouvrages de référence;
 - d'illustrations d'appareils horaires;
 - d'appareils horaires de styles et d'époques différents.

Critères généraux de performance

- . Repérage efficace de l'information dans des documents de référence.
- . Association juste des événements importants en horlogerie aux époques, à la situation géographique et aux personnages marquants de l'histoire de l'horlogerie.
- . Souci de s'informer.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant utilisera des livres et des périodiques traitant de l'histoire de l'horlogerie; divers appareils horaires, tels que montres et horloges ainsi que des représentations graphiques d'appareils horaires et d'horlogers célèbres seront mis à profit pour stimuler l'intérêt des élèves et privilégier les échanges à l'intérieur du groupe.

Les élèves devront rédiger, seuls ou en équipe, un travail de recherche sur une grande réalisation horlogère. L'enseignante ou l'enseignant devra émettre une liste de sujets. À l'aide d'une documentation pertinente, l'élève devrait préciser, dans son travail : l'auteur, la date, l'origine et l'endroit où l'invention retenue a été réalisée pour la première fois. Ce travail pourrait être présenté en classe sous forme d'exposé.

Il serait intéressant que les élèves puissent visiter des musées, des antiquaires ou des maisons spécialisées qui exposent des appareils horaires, des appareils de mesure ou d'autres objets ayant rapport au temps. Une visite à Ottawa pour y voir l'horloge atomique et d'autres visites qui ont trait aux horloges d'édifice pourraient être organisées.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Connaître les définitions relatives à différents appareils horaires utilisés avant l'arrivée des horloges mécaniques.</p> <p>2. Associer de grandes découvertes humaines ou des faits marquants de l'histoire à des inventions en horlogerie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Horloge solaire : gnomon, cadran solaire, etc.. - Horloge à combustion : corde, chandelle, lampe à l'huile. - Horloge à eau : clepsydre à godet, clepsydre à réservoir. - Les trois époques de Stonehenge, fin de l'âge de pierre (~2800 av. J.C.) et l'âge de bronze (~2100 av. J.C.) ; servait à déterminer le solstice d'été et prévoir les éclipses. - Gnomon = Obélisque égyptien (~1500 av. J.C.). - Première horloge mécanique était monumentale (doit avoir un échappement) vers la fin du Moyen-âge (fin du 13^e siècle). - Première horloge portable (montre) = un peu avant la découverte de l'Amérique (vers 1440). - Première montre électronique = la révolution tranquille (1960). - Première horloge atomique = après la deuxième guerre mondiale (1949). - La montre au quartz gagne la guerre de la précision sur la montre mécanique entre 1961 et 1967. - Etc.... 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Établir la chronologie des événements importants en horlogerie.</p> <p>3. Situer géographiquement les pays qui ont façonné l'histoire de l'horlogerie.</p> <p>B. Associer des sociétés et des personnages marquants de l'histoire de l'horlogerie à leurs réalisations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Étude chronologique d'événements tels que : <ul style="list-style-type: none"> . invention des échappements; . invention des ressorts; . application du pendule. . invention de différents accessoires utilisés en horlogerie : sonnerie (1300); chronographe (1822); anti-choc (fin du 18^e siècle). - Étude chronologique de l'outillage spécialisé en horlogerie. - Évolution chronologique de l'outillage spécialisé en horlogerie. - Instruments astronomiques : égyptiens, arabes, chinois, romains. - Horloges de tour : françaises, anglaises, allemandes, italiennes. - Horloges et montres : françaises, anglaises, allemandes, suisses, américaines, japonaises. - Gallilée découvre les lois du pendule (1583). - Huygens, l'application du pendule (1657). - Harrison invente le pendule à "gril" connu pour ses chronomètres de marine (1764). 	<ul style="list-style-type: none"> - Situation juste des événements importants en horlogerie en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des découvertes en horlogerie; . des époques; . des pays impliqués. - Association juste de personnages marquants à leurs réalisations. - Explications appropriées relatives aux impacts de ces découvertes sur l'industrie horlogère.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Associer des sociétés et des personnages marquants de l'histoire de l'horlogerie à leurs réalisations (suite).</p> <p>C. Situer différentes périodes de l'évolution de l'horlogerie en sol canadien et québécois.</p> <p>4. Connaître les principaux organismes, les principales associations et les sources de référence en horlogerie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Breguet, l'inventeur du tourbillon, du parachute, du spiral plat coudé, etc.. - Guillaume, l'invar (1913). - Horton et Marrisson, première horloge au quartz (1928). - Hamilton, la première montre électrique (1957). - Bulova, la première montre électronique à diapason (1960). <p>Évolution de l'horlogerie en sol canadien et québécois :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Horlogers sous le régime français : Henri Solo, François Valin, Jean Baptiste Filiau dit Du-bois, Ferment, Gosselin. - Horlogers sous le régime anglais : George Savara, James Orkney, James Hanna, G.S.H. Bellerose, les frères Twiss. - Compagnies fabricant des horloges : Arthur Pequegnat, Canada clock. - France : AFAHA, Association française des amateurs d'horlogerie ancienne; ANCAHA, Association nationale des collectionneurs et amateurs d'horlogerie ancienne; CÉTÉHOR, Centre Technique de l'industrie horlogère française; France horlogère, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Détermination juste des principaux moments de l'horlogerie en sol canadien et québécois.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>4. Connaître les principaux organismes, les principales associations et les sources de référence en horlogerie (suite).</p> <p>D. Expliquer des tendances actuelles en horlogerie.</p> <p>5. Reconnaître les types d'appareils horaires qui peuvent être réparés en horlogerie-bijouterie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suisse : WOSTEP, Watchmakers of Switzerland training and educational program, Ébauche S.A. : SSC, Société suisse de chrono-métrie; Chronométrophilia; Journal suisse d'horlogerie et de bijouterie. - Anglaise : BHI, British horological Institute; AHS, Horological Society; Clockmaker, etc.. - Québec, Canada, États-Unis : NAWCC, National association of watch and clock collectors Inc.; AWI, American Watch Institute; American Clock & Watch Museum, etc.. - Maintien de la faveur populaire pour les montres électroniques à prix abordable. - Retour de la montre mécanique comme produit de qualité et de luxe. - Éléments importants en horlogerie : design, prix, qualité, précision, étanchéité, etc.. - Horloges, réveille-matin, montres de minute-ries (voûtes), compteurs, métronomes, horloges-mères, etc. : <ul style="list-style-type: none"> . différenciation d'appareils horaires à bon marché, de qualité moyenne et de bonne qualité; . les rivets en plastique fondu ou en métal, pour tenir le rouage = à un appareil à bon marché; 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées relatives aux tendances des pays novateurs en horlogerie.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>5. Reconnaître les types d'appareils horaires qui peuvent être réparés en horlogerie-bijouterie (suite).</p> <p>E. Établir l'âge approximatif, la provenance et le style de quelques montres et horloges.</p>	<ul style="list-style-type: none"> . les vis non polies et petit nombre de pierres = à un appareil de qualité moyenne; . le polissage individuel des composantes et l'épaisseur du placage du boîtier = à un appareil de bonne qualité. <p>- Style qualité et caractéristiques : époques française, anglaise, suisse, américaine, allemande et japonaise.</p>	<p>- Caractérisation sommaire des appareils horaires d'après le type d'échappement, de sonnerie ou le style du mouvement ou du boîtier.</p>

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- ANDRADE, Jules. *Les organes réglants des chronomètres*, 1922, 147 p.
- ARTISIME. *Cadrans solaires*, 62 p.
- AUBERT, Daniel. *Montres et horlogers exceptionnels de la Vallée de Joux*, 1993, 208 p.
- BAILLODS, Gil. *La mesure du temps*, 1979, 156 p.
- BALFOUR, Michael. *Montres classiques. Les plus belles montres-bracelets des origines à nos jours*, 1990, 192 p.
- BASSERMAN-JORDAN, BERTELE. *Montres-horloges et pendules*, 2^e édition, 720 ill., 517 p.
- BAUD-BOVY. *Les maîtres de la gravure suisse*, 1935, 204 p.
- BELMONT, H. L. *L'échappement à cylindre 1720-1950. Le haut-Doubs Centre mondial du XIX*, 1984, 328 p.
- BELMONT, H. L. *La bulle-clock, Horlogerie électrique*, 1989, 154 p.
- BERGER, F. *La métrologie du temps et l'utilisation du quartz*, 1975, 12 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BERTHOUD, Ferdinand. *Histoire de la mesure du temps par les horlogers*, 2 volumes, 1976.
- BERTHOUD, F. *L'art de construire et de régler les pendules et les montres suivi d'une indication des règles, observations et calculs pour l'usage des montres astronomiques*, 1828 p.
- BOUASSE, H. *Astronomie théorique et pratique*, 1921, 630 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- CHAPUIS, A. *Grands artisans de la chronométrie*, 1958, 276 p.
- CHAVIGNY, Richard. *Les Brocot une dynastie d'horlogers, unique ouvrage*, 1991, 224 p.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence (suite) :

- CUCHET, ALBARET. *Au tic-tac des montres à clés*, 1950, 252 p.
- DANIELS, G. *La montre : principes et méthodes de fabrication*, Édition Scriptor, S.A., 1993, 415 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- DITESHEIM, Paul. *La variation des chronomètres avec la pression atmosphérique et la correction de cette variation*, 1904.
- DITESHEIM, Paul. *Le spiral réglant et le balancier depuis Huygens jusqu'à nos jours*, 1945, 117 p.
- DUBOIS, E. *Spiraux compensateurs à isochronisme ajustable*.
- GAUTHIER, Ghislain. *Les horloges à sonnerie*, 1982, 163 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- GUYE, BOSSART. *Horlogerie électrique*, 1957, 290 p.
- GUY, Michel. *Mesures du temps et de l'espace*, 1970, 290 p.
- JAMES, E. *Les sonneries de montres, pendules et horloges, pratique et théorique*, 1927, 93 p.
- JAMES, E. *Traité des sonneries, manuel pratique et théorique des sonneries de pendules, horloges et montres*, 1899, 97 p.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie, 2^e partie*, 1928, 183 p.
- MERMOD, Jacques. *Les montres électriques et électroniques*, 1977, 190 p.
- PLANCHON, Mathieu. *L'horloge, son histoire rétrospective, pittoresque et artistique*, 1923, 232 p.
- RIVIÈRES, Michel. *Cours élémentaire d'horlogerie théorique*, 2^e édition, 64 p.
- SHUGART, Cooney et Richard E. Gilbert. *Complete price guide to watches, # 14, USA*, Cooney Shugard Publication, 1994, 956 p.
- VARKARIS Jane, CONNELL James. *The Canada Hamilton Clock Company*, Ed. The Boston Mills Press, 1986, 139 p.
- ZAVELSKI, F. *Comment on mesure le temps*, 1959, 175 p.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Catalogues et revues :

- Abonnement, *Association française des amateurs d'horlogerie*, A.F.A.H.A.
- Abonnement, *Association nationale des collectionneurs et amateurs d'horlogerie*, A.N.C.H.A.
- Abonnement revue *Chronométrophilia*.
- Abonnement revue *Horlogical journal*, Official journal of the British Horological Institute and the British Horological Federation.
- Abonnement revue *Horlogical time*, de American Watchmaker Institute.
- Abonnement *Journal Suisse d'horlogerie bijouterie*, JSH.
- Abonnement *Revue La France horlogère*.
- Abonnement *Société suisse de chronométrie*.
- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

Matériel audio-visuel :

- AUDEMAR PIGUET, *Vidéo lettre à un ami*.
- BULOVA SCHOOL, *Vidéo de l'école d'horlogerie Bulova de New York*.
- GÉRARD PERREGAUX. *200 ans d'histoire*.
- PATEK Phillipp. *Trois vidéos, La 89, Les 7 métiers, La tradition*.
- ETA. *Montre mécanique avec chronographe, Valjoux 7733-34*.
- ETA. *Montre mécanique automatique avec chronographe, Valjoux 7750-51*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 3 : SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 30 hres

UNITÉ(S) : 2

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour appliquer des règles de santé et de sécurité au travail, notamment : associer des lois et des règlements régissant la santé et la sécurité au travail à l'intérieur d'un atelier d'horlogerie-bijouterie; associer les principaux risques pour la santé et la sécurité aux travaux effectués dans un atelier d'horlogerie-bijouterie; expliquer les principes d'un aménagement sécuritaire et les moyens de prévention dans un atelier d'horlogerie-bijouterie; expliquer les principales mesures à prendre en cas d'urgence et prodiguer les premiers soins.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT																													
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Appliquer des règles de santé et de sécurité au travail.</p>																														
<table border="0"> <tr> <td>RÉPARTITION DES HEURES</td> <td>DURÉE :</td> <td>30 h</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>. Théorie</td> <td>:</td> <td>19 h</td> <td>64 %</td> </tr> <tr> <td>. Pratique</td> <td>:</td> <td>8 h</td> <td>27 %</td> </tr> <tr> <td>. Évaluation</td> <td>:</td> <td>2 h</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>- Seuil de réussite : 60 %</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Responsabilité : L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>. Enseignement correctif ou enrichissement</td> <td>:</td> <td>1 h</td> <td>3 %</td> </tr> </table>			RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	30 h	100 %	. Théorie	:	19 h	64 %	. Pratique	:	8 h	27 %	. Évaluation	:	2 h	6 %	- Seuil de réussite : 60 %				- Responsabilité : L				. Enseignement correctif ou enrichissement	:	1 h	3 %
RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	30 h	100 %																											
. Théorie	:	19 h	64 %																											
. Pratique	:	8 h	27 %																											
. Évaluation	:	2 h	6 %																											
- Seuil de réussite : 60 %																														
- Responsabilité : L																														
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	1 h	3 %																											
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Il est proposé de voir ce module au début de la formation car certaines connaissances et habiletés relatives à la santé et à la sécurité seront utilisées dans tous les modules subséquents.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme page 8</p>																														

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - d'un plan d'atelier ne respectant pas les règles de sécurité;
 - de simulations d'accidents mineurs.
- Dans un atelier d'horlogerie-bijouterie.
- À l'aide :
 - de vêtements et d'accessoires de protection;
 - de divers appareils et équipements;
 - de la réglementation en vigueur;
 - de fiches signalétiques du *Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)*;
 - de documents de référence.

Critères généraux de performance

- . Utilisation pertinente de la documentation.
- . Association précise entre les risques pour la santé et la sécurité au travail et les moyens de prévention.
- . Souci de la prévention.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant pourrait fournir à l'élève un guide intitulé *Santé et sécurité générale dans un atelier d'horlogerie-bijouterie*. À partir d'exemples ou de mises en situation, les élèves pourraient déterminer quels sont les articles de la législation qui s'appliquent. À partir d'acétates, on pourrait expliquer un plan d'atelier d'horlogerie-bijouterie sécuritaire et un non sécuritaire.

À partir d'exercices, les élèves pourraient reconnaître les pictogrammes du SIMDUT et des moyens de prévention dans un atelier d'horlogerie-bijouterie.

Il pourrait y avoir présentation d'un vidéo avec démonstration relative à l'utilisation des produits d'une trousse de premiers soins.

Certaines situations dangereuses pourraient être simulées telles que :

- une blessure (coupure ou brûlure);
- un vol à main armée;
- un incendie.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Percevoir l'importance de la prévention.</p> <p>2. Percevoir l'importance de sensibiliser les employeurs à la santé et la sécurité au travail.</p> <p>3. Connaître les recours possibles concernant la santé et la sécurité au travail.</p> <p>A. Associer des lois et des règlements régissant la santé et la sécurité au travail à l'intérieur d'un atelier d'horlogerie-bijouterie tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . la Loi sur les normes du travail; . la Loi sur la santé et la sécurité au travail (CSST); . les règlements municipaux. <p>4. Prendre conscience des dangers liés aux automatismes.</p> <p>B. Associer les principaux risques pour la santé et la sécurité aux travaux effectués dans un atelier d'horlogerie-bijouterie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La prévention permet des économies de temps et d'argent. - Un lieu de travail bien éclairé et aéré et une organisation adéquate permettent une meilleure production et atmosphère de travail. - Les recours civils, le recours à l'encontre d'un congédiement illégal, l'effet d'un recours, la nature d'un recours et le recours pénal. - Lois et règlements : <ul style="list-style-type: none"> . Loi sur les normes du travail; . Loi sur la santé et la sécurité au travail; . Loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles; . Règlements municipaux; . Etc.. - Blessures telles que : bursite ou tendinite, etc.. - Identification des éléments dangereux et des risques encourus par rapport aux travaux effectués. 	<ul style="list-style-type: none"> - Association pertinente des lois et des règlements au travail effectuée dans un atelier d'horlogerie-bijouterie. - Explications appropriées relatives aux droits et aux obligations des employeurs et des employés dans la réglementation. - Association appropriée en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . du matériel, des matériaux et des produits; . de l'équipement; . des procédés et des méthodes; . de l'environnement; . de l'organisation du travail.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
5. Connaître les pictogrammes du SIMDUT concernant les substances utilisées en horlogerie-bijouterie.	<ul style="list-style-type: none"> - Produits dangereux utilisés dans un atelier d'horlogerie-bijouterie comme : <ul style="list-style-type: none"> . l'acide nitrique, le cyanure de potassium, les nettoyeurs et produits de rinçage, etc.. 	
6. Énumérer diverses méthodes pour disposer de façon écologique des produits polluants.	<ul style="list-style-type: none"> - Recyclage de produits pour d'autres utilités. - Entreprises de récupération (Savivan, municipalités, etc.). 	
7. Décrire le contenu d'une trousse de premiers soins de base.	<ul style="list-style-type: none"> - Principales composantes d'une trousse de premiers soins et leur utilité. 	
C. Expliquer les principes d'un aménagement sécuritaire et les moyens de prévention dans un atelier d'horlogerie-bijouterie.	<ul style="list-style-type: none"> - Équipement de protection. - Organisation ergonomique du poste de travail. - Ventilation adéquate. - Installation sécuritaire de l'équipement. - Éclairage approprié. - Emplacement approprié des extincteurs. - Entreposage sécuritaire des produits dangereux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications précises au regard des principes qui sous-tendent l'aménagement sécuritaire d'un atelier d'horlogerie-bijouterie. Détermination précise des moyens de prévention requis.
D. Expliquer les principales mesures à prendre en cas d'urgence.	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures à prendre en cas de situations telles que : <ul style="list-style-type: none"> . le feu, le vol à l'étalage, le vol par effraction, le vol à main armée et les blessures diverses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications précises sur les mesures à prendre en cas d'urgence.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
E. Prodiquer les premiers soins.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation adéquate d'une trousse de premiers soins. - Techniques de premiers soins. 	<ul style="list-style-type: none"> - Application appropriée des techniques de premiers soins.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. Direction générale de la formation professionnelle et technique. *La santé et la sécurité dans les ateliers de formation professionnelle au secondaire.*
- *Fiches Alerte action*, revue mensuelle gratuite de la CSST.

Cartes, tableaux, graphiques, etc.

- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Le régime québécois de la santé et de sécurité du travail*, N° DC 200-1410.
- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Tableau Quoi faire en cas d'accident*, N° DC 100-1500, gratuit.

Matériel audio-visuel :

- *SANTÉ ET SÉCURITÉ EN TÊTE*, 20 minutes 16 secondes, vidéocassette, VHS 1/2.

Ministère des Communications du Québec, Vidéotheque régionale, 1665, boul. Hamel Ouest, Édifice 6, 2^e étage, Québec.

Swiss timing.

- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *L'électricité et le bon sens. Appareil de réglage et de mesure électronique Accutron.*
- ME 04 *Sécurité en atelier.*
- ÉDITIONS FM, *La prévention en atelier.*

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 4 : NOTIONS DE MÉTROLOGIE ET DE MATÉRIAUX

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 30 hres
UNITÉ(S) : 2

Présentation du module

L'élève doit appliquer des notions de métrologie et avoir des notions relatives aux matériaux utilisés en horlogerie et particulièrement : convertir des unités de mesure de différents systèmes de mesure; sélectionner des instruments de mesure; mesurer des pièces; comparer visuellement des pièces avec un étalon; entretenir les instruments de mesure; associer à des appareils horaires divers types de métaux, de matériaux et de matières; associer des métaux, des matériaux et des matières en fonction des travaux à effectuer sur des boîtiers et des mouvements anciens et nouveaux.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Appliquer des notions de métrologie et des notions relatives aux matériaux.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 12 h</p> <p>. Pratique : 15 h</p> <p>. Évaluation : 2 h</p> <p>- Seuil de réussite : 60 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 1 h</p>	<p>DURÉE : 30 h</p>	<p>100 %</p> <p>40 %</p> <p>50 %</p> <p>6 %</p> <p>4 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module de compétence générale en partie théorique est essentiel à l'élève pour lui permettre l'apprentissage des autres modules. En effet, dans toutes les compétences particulières sauf le module 1, et dans les modules de compétence générale 5, 7 et 8, on rencontre des applications de mesure, de sélection de métaux, de matériaux et de matières.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 11</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant présentera le contenu théorique, à l'aide de volumes, de diapositives, de transparents en acétate et d'un guide d'apprentissage sur les différents systèmes de mesure et métaux, matériaux et matières utilisés en horlogerie.

Différents métaux, matériaux et matières tels que : l'acier trempé et revenu (de différentes couleurs), le bronze, le laiton, le rubis synthétique, le plastique, le verre, le bois, le marbre, l'albâtre, etc. devront être exposés pour aider les élèves à les visualiser et les associer à l'endroit où ils sont utilisés dans un appareil horaire.

L'élève devra, à l'aide d'un étalon et d'instruments de mesure, comparer et mesurer avec précision et selon les tolérances demandées, différentes composantes d'appareils horaires de formes diverses comprenant : des alésages, des diamètres, des épaulements, des hauteurs, des profondeurs, des longueurs, des largeurs, des filets et des angles.

Afin de vérifier son habileté, l'élève devra compléter les fiches de contrôle après avoir sélectionné et employé les instruments de mesure appropriés tels que : la règle, le micromètre, le vernier, le rapporteur d'angles, le gabarit à filet et à jauge, etc.. Il devra aussi entretenir et ranger ses instruments de mesure convenablement.

À l'aide d'une calculatrice ou de tables de conversions appropriées, l'élève aura à convertir d'un système à l'autre, différentes unités de mesure; mesurer et comparer différentes pièces.

Les appareils horaires disponibles seront utilisés pour évaluer les élèves sur leurs habiletés à reconnaître et associer différents métaux, matériaux et matières et à mesurer.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Connaître les époques et les pays où ont été et sont encore utilisées les différentes unités de mesure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Système international, unité de mesure : le mètre. <ul style="list-style-type: none"> • Devient légal en 1801 en France. Il devient légal en 1974 au Canada. C'est le système le plus couramment utilisé en horlogerie. - Système impérial, unité de mesure : le pied (30,48 cm). <ul style="list-style-type: none"> • A encore cours légal en Angleterre, aux États-Unis, en Australie, etc.. Encore utilisé en horlogerie pour quelques mesures : longueur de ressort de marche, la hauteur d'un boîtier d'horloge, etc.. - Ancien système français, unité de mesure : le pied (32,48 cm). <ul style="list-style-type: none"> • A disparu après la révolution française. Est encore utilisé en horlogerie surtout pour déterminer le diamètre des mouvements de montres. - Size : l'unité de mesure est le "0" size (1 ⁵/₃₂ po.). <ul style="list-style-type: none"> • A seulement été utilisé aux États-Unis à partir du milieu du 19^e siècle. A disparu vers 1940. - Denisson, unité approximative de mesure d'épaisseur : est de ¹³/₁₆ de ¹/₁₀ mm ou 0,08 environ, l'unité de mesure de la largeur est d'environ ¹/₁₀ mm. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Convertir, d'un système à l'autre, différentes unités de mesure utilisées en horlogerie telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . le système impérial; . le système international (SI); . l'ancien système français; . le système Denisson, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conversion du système impérial au système international et vice et versa. - Conversion de l'ancien système français au système international. 	<ul style="list-style-type: none"> - Distinction précise des différentes unités de mesure. - Exactitude des calculs.
<p>B. Sélectionner des instruments de mesure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Instruments de mesure : vernier, jauge à ressort, jauge au $\frac{1}{10}$, micromètre, règle, étalon, etc.. - Manipulation. - Interprétation des résultats. 	<ul style="list-style-type: none"> - Choix approprié des instruments de mesure en fonction de besoins donnés.
<p>4. Distinguer les concepts relatifs aux dimensions à mesurer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Différentes mesures : longueur, largeur, épaisseur, diamètre intérieur et extérieur, profondeur. 	
<p>C. Mesurer des pièces de formes diverses.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de mesure propres à chaque instruments. - Touche, sensibilité, pression. - Méthodes d'utilisation : règle, micromètre, vernier, rapporteur d'angles, gabarit à fillet, jauge, etc. - Interprétation des résultats. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation appropriée des instruments de mesure. - Exactitude des mesures (0,00 mm).
<p>D. Comparer visuellement des pièces de formes diverses avec un étalon.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification des mesures, formes régulières et irrégulières et finies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Détermination précise des ressemblances et des différences entre diverses pièces et un étalon.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
5. Savoir reconnaître un instrument de mesure en bon état.	<ul style="list-style-type: none"> - Correspondance des graduations. - Répétitions de la lecture (fiabilité). - Instruments déformés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage, entretien et rangement appropriés des instruments de mesure.
E. Entretenir les instruments de mesure.	<ul style="list-style-type: none"> - Appareils à nettoyer et nettoyants appropriés. - Lubrifiants si nécessaire. - Rangement adéquat. 	
6. Définir ce qu'est un alliage.	<ul style="list-style-type: none"> - Mélange ou combinaison par fusion ou frittage de deux ou de plusieurs métaux : <ul style="list-style-type: none"> . alliage ferreux; . alliage non ferreux; . alliage autocompensé. 	
7. Connaître les métaux pouvant être aimantés.	<ul style="list-style-type: none"> - Métaux ferreux constitués de fer et de carbone. D'autres métaux peuvent être ajoutés : <ul style="list-style-type: none"> . acier trempé ou non; . fonte, etc.. 	
8. Connaître les propriétés et l'utilisation du radium en horlogerie.	<ul style="list-style-type: none"> - Métal radioactif. - Très dangereux. - À la propriété d'excitateur de phosphorescence. - Interdit d'utilisation au Canada. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
9. Distinguer les principales catégories d'or et d'argent.	<ul style="list-style-type: none"> - Unité de titre des alliages d'or et d'argent : 24 carats équivalent à 1000 en système décimal : <ul style="list-style-type: none"> . 9 C = 0,375 . 10 C = 0,415 . 14 C = 0,585 . 18 C = 0,750 . 22 C = 0,916 . 24 C = 1000 - Argent sterling = 0,925 - Argent = 0,800 	
10. Connaître les effets néfastes du mercure sur l'or.	<ul style="list-style-type: none"> - Attaque l'or : mercure, cyanure de potassium, eau régale (acide chlorhydrique et acide nitrique). 	
11. Situer les époques où ont été utilisés divers métaux et matières.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation : <ul style="list-style-type: none"> . fer forgé = fin 13^e siècle; . laiton et bronze = fin du 15^e siècle; . rubis synthétique = 1902; . invar (alliage auto-compensé) = 1907; . aluminium = matière industrielle après 1850. 	
12. Connaître les techniques relatives au travail des métaux selon les époques.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques : forgeage, coulage, écrouissage, martelage, laminage, trempe, revenu. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>13. Connaître divers substituts pour des métaux, des matières et des matériaux utilisés en horlogerie.</p> <p>F. Associer à des appareils horaires divers types de métaux, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les métaux ferreux et non ferreux; . les métaux précieux; . les alliages autocompensés; . d'autres métaux (rhodium, aluminium, etc.). <p>G. Associer à des appareils horaires modernes et anciens divers types de matériaux et de matières, tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . les plastiques; . le bois; . le caoutchouc; . le verre; . les pierres synthétiques; . l'albâtre; . le marbre; . le plomb, etc.. 	<p>- Substituts :</p> <ul style="list-style-type: none"> . plastique remplace le laiton des platines; . verre minéral remplace le plastique des verres de montres; . rubis synthétique remplace l'acier des levées d'ancre et le bronze des coussinets; . aluminium remplace le laiton de la cage des mouvements; . alliage autocompensé remplace le couple acier-laiton du balancier et l'acier du spiral. <p>- Différentes propriétés et caractéristiques des métaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dur = résistance à l'usure; . poreux = conserve mieux l'huile; . malléable = plus facile à travailler; . autocompensé = n'est pas influencé par la température; . précieux = ont une grande valeur. <p>- Différents matériaux et matières utilisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> . dans la fabrication de boîtier : plastique, bois, verre, marbre, albâtre. . mouvement électronique et mécanique : plastique, nylon. <p>- Soudure légère et poids d'horloge = plomb.</p>	<p>- Association précise en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> . des propriétés et des caractéristiques des métaux; . de leurs utilisations en horlogerie; . de leurs substituts. <p>- Association précise en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> . des propriétés et des caractéristiques des matériaux et des matières; . de leurs utilisations en horlogerie.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- ANDERSON, B. *Identification des pierres précieuses*, Genève, Hugo Bushser, 1975, 422 p.
- BALFOUR, Arthur. *Conseils pratiques sur l'emploi de l'acier à outils*.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BESANCET, Meroz. *Outillage-métrologie*, 263 p.
- BOEHLER. *Aciers, Conseils pour le trempéur*, brochure de 47 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- FÉDÉRATION DES ÉCOLES DE SUISSE. *Matériaux*, 4^e édition révisée, 383 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.
- LES PUBLICATIONS DU QUÉBEC. *Appareils et mesures électriques*, (ap. 87270).
- LES PUBLICATIONS DU QUÉBEC. *Mesures électroniques et instrumentation* (802001), EOQ 22180-4.
- ROST, A. *Métaux usuels, métallurgie-caractéristiques-emplois*, 1961, 257 p.

Catalogues et revues :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Cartes, tableaux, graphiques, etc.

- Tableau SAE. *Matériaux non métalliques*, Drummondville McCall, 5205, rue Fairway, Lachine, Québec.
- Tableau SAE. *Métaux ferreux*, Drummondville McCall, 5205, rue Fairway, Lachine, Québec.
- Tableau SAE. *Métaux non ferreux*, Drummondville McCall, 5205, rue Fairway, Lachine, Québec.
- VALDELHOLM, *Diagramme Fer-Carbone*.

Acétates :

- CPCL. *Les instruments de mesure*, Shop-6804.
- INSTRUMENTS DE MESURE, 9 transparents, Ministère de l'Éducation du Québec, Service de la distribution du matériel didactique, SEL-52-8.
- UTI. *L'identification des métaux*, cat, n° UTM 3866-2, Shop n° 6815.

Matériel audio-visuel :

- MORELANT-LATCHFORD, *L'intégration des métaux, rivets, vis et écrous*, 16 mm.
- ME 02 *Les matériaux métalliques*.
- ME 05 *Les instruments de mesure*.
- ME 10 *Les alliages ferreux*.
- SGME. *Les alliages ferreux*, ME-11.
- SGME. *Les appareils de mesure électrique*, EL 06.
- SGME. *Les matériaux métalliques*, ME-02.

Logiciels :

- INSTITUT TECCARD INC., *La mesure*.
- IST-UQAC, *Micromètre*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 5 : ÉLÉMENTS MÉCANIQUES ET MÉCANISMES EN HORLOGERIE

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 45 hres
UNITÉ(S) : 3

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour différencier les éléments mécaniques et les mécanismes en horlogerie selon les conditions, les critères et les précisions exigés.

L'élève doit acquérir la compétence pour caractériser les composantes et les composants d'un boîtier d'un appareil horaire simple et à réveil; caractériser les composantes et les composants des mécanismes d'un appareil horaire simple et à réveil; caractériser les composantes et les composants des organes moteur, de transmission, de réception-distribution et réglant.

Champ d'application

Minuteriers de voûte, parcomètres, montres mécaniques anciennes et modernes, horloges sans sonnerie anciennes et modernes, réveille-matin, compteurs simples, métronomes et poinçons pour agente et agent de sécurité.

Le terme *anciennes* désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE

* OBJECTIF DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Différencier les éléments mécaniques et les mécanismes en horlogerie.

RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	45 h	100 %
. Théorie	:	11 h	25 %
. Pratique	:	29 h	65 %
. Évaluation	:	3 h	6 %
- Seuil de réussite : 70 %			
- Responsabilité : L			
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	2 h	4 %

Liens entre ce module et les autres modules du programme :

Il est important que ce module soit offert en début du programme étant donné que ce sont des savoirs de base qui permettront de reconnaître toutes les composantes importantes des appareils horaires simples et à réveil. De plus, les élèves apprendront à manipuler les outils de base en horlogerie.

* Réf. : Matrice des objets de formation page IX
Objectif du programme, page 16

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de tableaux, d'illustrations et de schémas;
 - d'appareils horaires simples en bon état;
 - de mouvements d'appareils horaires à réveil.

- À l'aide :
 - de documents techniques;
 - d'outillage;
 - d'accessoires de protection pour le désarmage des ressorts.

Critères généraux de performance

- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Utilisation appropriée de la documentation.
- . Utilisation appropriée de l'outillage de base.
- . Respect des techniques de démontage.
- . Travail effectué avec soin.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

Dans un premier temps, l'enseignante ou l'enseignant pourrait effectuer une démonstration du démontage d'un appareil horaire simple avec sonnerie en utilisant le "**Micro-Vidéo Teaching System**" de façon à faciliter la compréhension des élèves.

Par la suite, chaque élève aura à effectuer divers exercices sur un appareil horaire simple et à réveil. Des exercices tels que : ouvrir le boîtier de l'appareil horaire et procéder au démontage et au remontage des différentes composantes.

Il pourrait être intéressant également d'utiliser des schémas, des illustrations et de faire dessiner par les élèves diverses composantes d'appareils horaires simples et à réveil.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Reconnaître différents modèles de boîtiers d'appareils horaires simples et à réveil.</p> <p>A. Caractériser les composantes et les composants d'un boîtier d'un appareil horaire simple et à réveil.</p> <p>2. Savoir utiliser l'outillage de base.</p> <p>B. Caractériser les composantes et les composants des mécanismes d'un appareil horaire simple et à réveil :</p> <ul style="list-style-type: none"> . le mécanisme horaire; . le mécanisme de sonnerie; . d'autres mécanismes (remontoir, minuterie, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - Différentes sortes d'assemblage de boîtiers tels que : <ul style="list-style-type: none"> . boîtier cloche; . boîtier assemblé par vis; . boîtier assemblé par pression; . divers matériaux utilisés pour les boîtiers. - Parties du boîtier : carrure, lunette, fond, couvre-fond, cercle d'emboîtement, bride d'emboîtement, anneau, verrou de bouton d'arrêt de réveil, bouton d'arrêt de réveil, clef de remontage, vitre, etc.. - Utilisation adéquate de l'outillage de base : loupe, tournevis, brucelle, pinces pour les boîtiers de cadrans, etc.. - Utilisation des divers modèles d'ouvre-boîtier pour les montres. - Identification précise des mécanismes tels que : <ul style="list-style-type: none"> . mécanisme horaire, celui qui donne l'heure; . mécanisme de sonnerie, celui qui actionne la sonnerie; . les mécanismes du remontoir; . les composantes du mécanisme de minuterie; 	<ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation précise des composantes et des composants en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . de leur dénomination; . de leur fonction; . des matériaux de fabrication. - Utilisation appropriée de l'outillage spécialisé pour les boîtiers. - Caractérisation précise des composantes et des composants des mécanismes et des autres parties en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . de leur dénomination; . de leurs fonctions; . de leurs interrelations; . des matériaux de fabrication.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Caractériser les composantes et les composants des mécanismes d'un appareil horaire simple et à réveil :</p> <ul style="list-style-type: none"> . le mécanisme horaire; . le mécanisme de sonnerie; . d'autres mécanismes (remontoir, minuterie, etc.) (suite). <p>C. Caractériser les composantes et les composants des organes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . moteurs; . de transmission; . de réception-distribution; . réglants. 	<ul style="list-style-type: none"> . les composantes du mécanisme de l'échappement; . leurs interrelations; . des matériaux de fabrication. <p>- Identification des composantes d'organes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . le ressort libre, le ressort dans un barillet, un poids actionné soit par une chaîne, une corde ou un câble de métal; . leurs interrelations; . technique pour le désarmage d'un ressort. 	<p>- Caractérisation précise des composantes et des composants des organes en fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> . de leur dénomination; . de leurs fonctions; . de leurs interrelations; . des matériaux de fabrication.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- BAUD-BOVY. *Les maîtres de la gravure suisse*, 1935, 204 p.
- BÉGUIN, Pierre. *Technologie horlogère élémentaire*, 2^e édition, 1962, 230 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BERNER, G. A. *Les mécanismes et organes moteurs de la montre*, 2^e édition, 1922, 124 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GAMMENTHALER, Adolphe. *Le remontage du rouage*, 1912, 19 p.
- GAVINET, Louis. *Ouvrons la montre*, Pour apprentis horlogers, 40 p.
- GRAUPANN. *Le finissage de la boîte de montre*, 1910, 20 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Notions élémentaires d'horlogerie*, 1935, 132 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.

Catalogues et revues :

- TRINCANO, L. *La boîte de montre*, 1924.
- Abonnement *Revue La France horlogère*.
- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.
- SPAE NAUR PRODUCTS, *Catalogue, Visserie*.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Cartes, tableaux, graphiques, etc. :

- CIH, Industrie horlogère française, *Vidéo sur la montre automatique et sur les boîtiers.*
- WPC 300 A *Pour visualiser le comportement d'une boîte de montre sous pression.*

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 6 : REPÉRAGE D'INFORMATION ET RÉALISATION DE CROQUIS

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 30 hres
UNITÉ(S) : 2

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour repérer de l'information technique et notamment : tracer des lignes et des formes géométriques; expliquer l'information contenue dans un plan; dessiner des croquis à main levée d'une pièce ou d'un mécanisme d'horlogerie et réaliser des schémas d'un appareil horaire simple avec sonnerie.

L'élève doit aussi repérer de l'information dans des documents techniques rédigés en français et en anglais : des manuels techniques des fabricants, des catalogues de pièces, des micro-fiches et des logiciels.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT
-----------------------	----------------------------

COMPORTEMENT ATTENDU

Repérer de l'information technique et réaliser des croquis.

RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	30 h	100 %
. Théorie	:	7 h	25 %
. Pratique	:	20 h	66 %
. Évaluation	:	2 h	6 %
- Seuil de réussite : 70 %			
- Responsabilité : L			
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	1 h	3 %

Liens entre ce module et les autres modules du programme :

Ce module doit se donner au début du programme pour faciliter l'apprentissage des tâches reliées au métier. Ce module possède des liens fonctionnels avec tous les modules de compétence particulière du métier (excepté le module 23) et avec d'autres de compétence générale. Dans la majorité des modules, les plans de détails font partie des conditions d'évaluation.

* Réf. : Matrice des objets de formation page IX
 Objectif du programme, page 19

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - d'un plan d'ensemble et de plans de détails mécaniques de pièces d'horlogerie;
 - de pièces d'horlogerie (croquis).

- À l'aide :
 - de manuels techniques des fabricants;
 - de catalogues de pièces;
 - de micro-fiches et de logiciels.

Critères généraux de performance

- . Relevé des informations essentielles.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Souci du détail.
- . Propreté du travail.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant pourrait présenter le contenu théorique à l'aide de volumes, d'acétates, de films ou de vidéos.

Des exercices d'application devront accompagner cette théorie qui sera répartie selon les précisions du programme. L'élève aura à identifier sur des plans avec vue éclatée des organes d'appareils horaires. Ces exercices pourront être présentés sur des fiches à compléter, soit à l'aide de volumes ou à l'aide de différents ensembles mécaniques.

Chaque élève fera des croquis à main levée d'un mécanisme horaire simple avec sonnerie.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Utiliser des instruments pour le dessin.</p> <p>2. Connaître les divers traits et lignes.</p>	<p>- Différents modèles de compas, d'équerres, de rapporteurs d'angles, de gabarits, etc..</p> <p>- Lignes conventionnelles :</p> <ul style="list-style-type: none"> . axe; . de construction; . de côté; . hachée; . de contour; . cachée; . brisée. 	
<p>A. Tracer des lignes et des formes géométriques.</p>	<p>- Techniques du tracé des lignes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . horizontales; . verticales; . obliques; . courbes. 	<p>- Respect de la technique et de la méthode de traçage.</p>
<p>3. Distinguer un plan d'ensemble, un plan de détails, un schéma.</p>	<p>- Définition et identification d'un plan d'ensemble, d'un plan de détails et d'un schéma.</p>	
<p>B. Expliquer l'information contenue dans un plan.</p>	<p>- Identification des composants et des composants, de la signification des symboles de lubrification et d'électronique, des points de lubrification et de la sorte de lubrifiant.</p>	<p>- Explications pertinentes relatives :</p> <ul style="list-style-type: none"> . à la localisation des composantes et des composants; . à la signification des symboles; . aux points de lubrification. <p>- Explications pertinentes relatives à l'information contenue dans le cartouche et les annotations.</p>

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
4. Reconnaître la nécessité de réaliser des croquis en horlogerie.	- Lors du démontage d'un mécanisme compliqué (repérage).	
	- S'il y a une pièce manquante dans le cadre d'une restauration.	
5. Connaître différents types de vues (isométrique, coupe, vue explosée).	- Différentes vues utilisées en dessin technique.	
C. Dessiner des croquis à main levée d'une pièce ou d'un mécanisme d'horlogerie.	- Disposition des vues : <ul style="list-style-type: none"> . choix de l'échelle; . choix du format du papier; . choix des plans de coupes; . choix de l'orientation de la pièce en projection isométrique. 	- Représentation fidèle de la pièce ou du mécanisme d'horlogerie. - Respect de la disposition des vues éclatées (isométriques). - Exactitude de l'information écrite.
6. Connaître les principaux fabricants en horlogerie.	- Suisse : Eta, Rolex, Oméga, Longines, Mido, Certina, Rado, Patek Philippe, Audemar Piguet, etc.. - France : France Ebau-ches, Épé, Michel Herbelin, etc.. - Allemagne : Urgos, Hermle, etc.. - Japon : Seiko, Pulsar, Lorus, Citizen, Casio, etc..	- Repérage précis de l'information en fonction de besoins donnés.
D. Repérer de l'information dans des documents techniques rédigés en français et en anglais : <ul style="list-style-type: none"> . des manuels techniques des fabricants; . des catalogues de pièces; . des micro-fiches; . des logiciels. 	- Distinction des différents documents utilisés en horlogerie. - Terminologie française et anglaise. - Façon de repérer l'information.	

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de références :

- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.

Diaporama :

- SGME. *Introduction au dessin technique*, D1-01.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 7 : OPÉRATIONS D'USINAGE MANUEL

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 120 hres
UNITÉ(S) : 8

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour effectuer des opérations d'usinage manuel et particulièrement : sélectionner des outils manuels de base; exécuter sur des métaux divers travaux; bornoyer et corriger les inégalités de surface sur des métaux; entretenir l'outillage et ranger l'aire de travail.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Effectuer des opérations d'usinage manuel.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 12 h</p> <p>. Pratique : 96 h</p> <p>. Évaluation : 7 h</p> <p>- Seuil de réussite : 75 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 5 h</p>	<p>DURÉE : 120 h</p>	<p>100 %</p> <p>10 %</p> <p>80 %</p> <p>6 %</p> <p>4 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Les compétences acquises dans ce module seront réintégrées dans l'ensemble des modules de compétences particulières et dans certaines compétences générales. Ces apprentissages doivent être effectués au début de la formation pour développer la dextérité manuelle et la perception visuelle, et ainsi faciliter le développement des autres compétences.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 22</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de croquis.

- À l'aide :
 - de métaux (laiton et acier);
 - d'instruments de mesure;
 - d'outillage manuel de base;
 - de produits et de solvants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Respect des tolérances (0,10 mm).
- . Souci du détail et de la précision.
- . Propreté et travail soigné.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

Pour atteindre les précisions sur le comportement attendu, l'enseignante ou l'enseignant pourrait effectuer des démonstrations de l'utilisation des différents outils manuels de base. Diaporamas, tableaux et transparents en acétate pourraient être mis à profit.

Différentes sortes de limes et de scies de bijouterie devront être présentées afin de permettre aux élèves de visualiser les différentes formes, graduations et connaître l'utilité de chacune de celles-ci.

Des exercices d'apprentissage pratiques conçus par l'enseignante ou l'enseignant devraient inclure différentes opérations d'usinage manuel avec divers métaux tels que l'acier, le laiton et l'aluminium.

Il est à noter que les exercices de ce module ont comme but premier d'amener les élèves à prendre conscience de la petitesse des pièces utilisées en horlogerie et de développer leur dextérité manuelle et leur perception visuelle. Il est donc souhaitable que les premiers exercices soient effectués sur des pièces de grandes dimensions (toute proportion gardée) et que les suivants soient axés progressivement vers du plus petit.

Les élèves pourraient à l'aide de croquis, de métaux et d'une loupe, réaliser en toute sécurité et en respectant les tolérances demandées, des opérations telles que : mesurer, tracer, scier, limer, polir (lime), tarauder, fileter, moleter, équarrir. Pour ce faire, les élèves devront sélectionner les outils appropriés et employer les bonnes techniques de travail selon les besoins.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Sélectionner des outils manuels de base en fonction de travaux tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . visser et dévisser; . extraire; . river, etc. <p>1. Acquérir des habitudes de sécurité.</p> <p>2. Résoudre des problèmes de mathématiques en rapport avec le travail à effectuer.</p> <p>3. Se soucier de l'économie des matériaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Différents outils de banc : tournevis, brucelles, ensemble de poinçons, loupes, extracteurs d'aiguilles, enclumes à trous, mandrins à main, etc.. - Différentes poudres et pâtes abrasives : tripolie, rouge, etc.. - Scies de bijouterie, limes, tarauds, filières, molettes, etc.. - Comparaison des différentes formes de limes : carelette, pilier, carrée, couteau, à fendre, etc.. - Graduation, rugosité : numéros 00,0,1 à 8. - Comparaison des graduations des lames de scie : numéros $\frac{8}{10}$ à 0 à 10. - Terminologie française. - Différentes méthodes de travail : <ul style="list-style-type: none"> . debout; . assis. - Environnement approprié. - Dimensions de perçage avant taraudage. - Dimensions des pièces avant usinage manuel. - Récupération de matériel. - Bonne planification pour éviter le gaspillage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Choix judicieux des outils de l'établi d'horloger en fonction des travaux à effectuer.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Exécuter, sur des métaux (laiton, acier), des travaux tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . mesurer; . tracer; . scier; . limer; . équarrir; . polir (lime); . tarauder; . fileter; . moleter; . lapider. 	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques et méthodes : sciage, limage, taraudage, polissage, etc.. - Dextérité manuelle et perception visuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des croquis. - Utilisation appropriée de l'outil et des instruments de mesure en fonction du travail à effectuer. - Respect des dimensions.
<p>4. Différencier des formes géométriques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des formes géométriques fréquemment rencontrées en horlogerie : coniques, cylindriques intérieures et extérieures, etc.. 	
<p>C. Bornoyer et corriger les inégalités de surface sur des métaux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration continue de la perception visuelle et de la dextérité manuelle : <ul style="list-style-type: none"> . technique de visualisation des défauts de surface qui semblent imperceptibles; . correction des défauts de surface. 	<ul style="list-style-type: none"> - Surfaces parfaitement plates.
<p>5. Reconnaître un outil en bon état.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Souplesse et régularité d'un glissement à friction. - Angle de coupe. - Parallélisme des pointes. 	
<p>D. Entretenir l'outil-lage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques et méthodes d'affûtage et de nettoyage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Affûtage précis des outils. - Utilisation appropriée des produits et des solvants.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
E. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de rangement. - Balais, brosses, chiffons, savon, cire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage et rangement appropriés de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- BALFOUR, Arthur. *Conseils pratiques sur l'emploi de l'acier à outils.*
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BESANCET, Meroz. *Outillage-métrologie*, 263 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.

Catalogues et revues :

- Abonnement revue *Horlogical time*, de American Watchmaker Institute.
- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie.*
- GRAY, *Catalogue, L'outillage manuel.*
- MITOTOYO, *Catalogues, Measuring Instruments*, n° 8000.

Cartes, tableaux, graphiques, etc. :

- Tableau, *Taraudage «Top Drill Sizes»*, BUTTERFIELD.

Acétates :

- CPCL. *L'affûtage des forets*, Shop-6831.
- CPCL. *Le fraisage de chemins de clavette*, Shop 6904 à 6912.
- UTI. *Le taraudage*, cat. n° UTM 3866-2, Shop 6903.

Matériel audio-visuel :

- MORELAND-LATCHFORD, *Les cisailles et pinces coupantes*, film 16 mm.
- MORELAND-LATCHFORD, *Les instruments de traçage, méthodes*, film 16 mm.
- MORELAND-LATCHFORD, *Les pinces*, film 16 mm.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Diaporamas :

- ME 06 *Les instruments de traçage.*
- ME 07 *Les scies à métaux.*
- ME 13 *L'outil de coupe.*
- ME 17 *Les meules.*
- ME 22 *Les filetages.*
- SGME. *Les alésoirs et les extracteurs.*
- SGME. *Les filières.*
- SGME. *Le filetage, ME-22.*
- SGME. *Les limes.*
- SGME. *Les scies.*
- SGME. *Les tarauds.*
- SGME. *Les traçoirs.*
- SGME. *Les meules, ME-17.*
- SGME. *Les scies à métaux, ME-07.*

Logiciel :

- INFORMATIQUE DBD, *Filets (Les).*

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 8 : OPÉRATIONS D'USINAGE SUR MACHINES-OUTILS

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 120 hres
UNITÉ(S) : 8

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour effectuer des opérations d'usinage sur des machines-outils et particulièrement : associer les machines-outils aux types de travaux à effectuer; exécuter sur des métaux des travaux tels que : tracer, scier, limer, percer, polir (burin), tarauder, fileter, moleter, brunir, meuler, lapider, fraiser et tourner; bornoyer et corriger les inégalités de surface et entretenir les machines-outils.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Effectuer des opérations d'usinage sur des machines-outils.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 12 h</p> <p>. Pratique : 96 h</p> <p>. Évaluation : 7 h</p> <p>- Seuil de réussite : 80 %</p> <p>- Responsabilité : M</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 5 h</p>	<p>DURÉE : 120 h</p>	<p>100 %</p> <p>10 %</p> <p>80 %</p> <p>6 %</p> <p>4 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Les compétences acquises dans ce module seront réintégrées dans tous les autres modules de compétence particulière. Tout comme le module 7, les apprentissages de ce module doivent être effectués au début de la formation. Il est souhaitable que les deux modules d'usinage soient menés simultanément.</p> <p>Le module 8 a comme but la connaissance et l'utilisation des machines-outils utilisées en horlogerie mais aussi un développement plus poussé de la perception visuelle et de la dextérité manuelle.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 25</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de croquis.

- À l'aide :
 - de métaux (laiton et acier);
 - d'instruments de mesure (équerres, étalons, gabarits, etc.);
 - de machines-outils (tour d'horloger et d'accessoires, perceuse sensitive, meuleuse double, etc.);
 - d'outils de coupe;
 - de produits et de solvants;
 - d'accessoires de protection (lunettes);
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Respect des tolérances (0,05 mm).
- . Souci du détail et de la précision.
- . Propreté et travail soigné.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

Pour atteindre les précisions sur le comportement attendu, l'enseignante ou l'enseignant pourra effectuer une démonstration du démontage, du remontage et des ajustements de chacune des composantes du tour d'horloger. Diaporamas et transparents sous forme d'acétate pourront être mis à contribution pour aider à l'apprentissage de la terminologie des composantes du tour.

Différentes machines-outils devront être présentées et faire l'objet d'une démonstration afin de permettre aux élèves de saisir les différents aspects des travaux qu'ils auront à accomplir dans ce module.

Des exercices d'apprentissage pratiques conçus par l'enseignante ou l'enseignant devront inclure différentes opérations d'usinage sur machines-outils avec divers matériaux (acier doux et trempé, laiton, aluminium).

Il est à noter que la plupart des exercices de ce module devront être réalisés à l'aide du tour d'horloger. Le but premier des exercices de ce module est, comme le module 7, d'amener les élèves à prendre conscience de la petitesse des pièces utilisées en horlogerie. Les élèves devront donc à l'aide d'exercices choisis avec soin, développer leur perception visuelle et leur dextérité manuelle. Par conséquent, il est souhaitable que les premiers exercices soient effectués sur des pièces de dimensions raisonnables (4 mm de diamètre) et que les suivants soient effectués sur du plus petit.

La précision des derniers exercices devra être telle que les élèves ayant de la difficulté à voir les défauts de surface devraient avoir recours à des loupes puissantes voire même au microscope.

Les élèves devront, à l'aide de croquis, de métaux, d'instruments de mesure ou d'étalon et d'outillage optique de puissance acceptable, réaliser en toute sécurité et en respectant les tolérances demandées (dimension, égalité de surface et finition) des opérations telles que : tourner, tracer, scier, limer, percer, polir (burin), tarauder, fileter, moleter, brunir, meuler, lapider et fraiser. Les élèves devront sélectionner les outils appropriés, employer les bonnes techniques de travail et affûter les outils au besoin.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Associer les machines-outils utilisées en horlogerie aux types de travaux à effectuer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Différentes machines-outils : <ul style="list-style-type: none"> . perceuse sensitive; . appareil à tailler les verres; . panthographe; . tour à pivoter; . etc.. - Différents composants du tour d'horloger : <ul style="list-style-type: none"> . double-lunette ou tête; . poupée mobile; . lit; . support à main. - Différents accessoires du tour d'horloger : <ul style="list-style-type: none"> . chariot; . appareil à fraiser; . disque diviseur; . mandrins. - Différents outils de coupe utilisés avec le tour d'horloger : <ul style="list-style-type: none"> . burins : carré, losange, pointe ronde, etc.; . burins de machiniste : à gauche, à droite, à ébaucher, etc.; . forets : plat, hélicoïdaux, à centrer, à pivot; . fraise : à tailler les engrenages, en bout, à arrondir, à roulette, etc.; . scie : fraise-scie. - Association des outils aux types de travaux. - Terminologie française. 	<ul style="list-style-type: none"> - Différenciation précise des composantes et des composants du tour d'horloger, des accessoires et des outils de coupe en fonction de : <ul style="list-style-type: none"> . leur dénomination; . leurs usages. - Association précise des machines-outils en fonction de travaux à effectuer.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Connaître les modes de fixation d'une pièce sur une machine-outil.</p> <p>B. Exécuter, sur des métaux (laiton et acier), des travaux tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . tourner; . tracer; . scier; . limer; . percer; . polir (burin); . tarauder; . fileter; . moleter; . brunir; . meuler; . lapider; . fraiser. <p>C. Bornoyer et corriger les inégalités de surface sur les métaux.</p> <p>2. Reconnaître un tour d'horloger et des machines-outils en bon état.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Différentes fixations : <ul style="list-style-type: none"> . mandrin à serrage concentrique; . mandrin jacob; . pince américaine; . tasseau à gommer; . tasseau entraîneur; . etc.. - Méthodes et techniques de tournage, de perçage, de brunissage, etc., sur le tour d'horloger. - Tolérance d'assemblage, de chassage (carré ou rond), de rivetage, de goupillage. - Techniques et méthodes utilisées sur : <ul style="list-style-type: none"> . perceuse sensitive, . perceuse flexible, . fraiseuse, scie horizontale, meuleuse d'établi, etc.. - Amélioration continue de la dextérité manuelle et de la perception visuelle. - Technique de concentration. - Technique de visualisation des défauts de surfaces qui semblent imperceptibles : loupe avec grossissement de 4, 5, 7, 10 et microscope. - Méthode et technique de correction de défauts de surface. - Régularité et souplesse d'un glissement à friction. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des croquis. - Utilisation appropriée des accessoires du tour d'horloger en fonction du travail à effectuer. - Utilisation appropriée et sécuritaire de machines-outils autres que le tour d'horloger, le cas échéant. - Respect des dimensions. - Surfaces parfaitement cylindriques, coniques à l'intérieur et à l'extérieur et courbes régulières.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>2. Reconnaître un tour d'horloger et des machines-outils en bon état (suite).</p> <p>3. Reconnaître des outils de coupe en bon état.</p> <p>D. Entretenir les machines-outils.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Égalité de la pointe et de la contrepointe. - Graissage et huilage adéquats. - Coussinets piqués ou recuits. - Angles de coupe. - Dureté des métaux. - Qualité de la finition des angles de coupe. - Technique d'affûtage, de nettoyage et de huilage. - Méthode d'affûtage, de nettoyage et de huilage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Affûtage précis des outils de coupe. - Utilisation appropriée des produits et des solvants. - Entretien minutieux du tour d'horloger, des accessoires et des autres machines-outils.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- JENDRITZKI, BERGERON. *L'horloger moderne et son tour*, 450 photos, 1958, 126 p.
- BALFOUR, Arthur. *Conseils pratiques sur l'emploi de l'acier à outils*.
- BERNER, G. A. *Barème et guide pratique pour le taillage des engrenages en horlogerie et pendulerie*. Un livre utile à l'atelier, 89 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BESANCET, Meroz. *Outillage-métrologie*, 263 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés*. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres, 1978, 244 p.
- CHAVIGNY, Richard. *Les Brocot une dynastie d'horlogers*, unique ouvrage, 1991, 224 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.
- NICOLET, J.-C. *Le taillage et le fraisage dans la réparation d'horlogerie*, 53 p.
- SODDANO, E. *Manuel pratique du tourneur mécanicien*, 2 tomes.
- WIGET, F. *Rouages et engrenages*, 2^e édition, 1963, 107 p.

Catalogues et revues :

- Abonnement revue *Horlogical time*, de American Watchmaker Institute.
- GRAY, Catalogue, *L'outillage manuel*.
- MITOTOYO, Catalogues, *Measuring Instruments*, n° 8000.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Cartes, tableaux, graphiques, etc. :

- Tableau : *Conversion métrique pour le diamètre de perçage avant le taraudage.*
- Tableau, *Taraudage «Top Drill Sizes», BUTTERFIELD.*

Acétates :

- UTI. *La fraiseuse, cat. n° UTM 3866-2, Shop-6820, 6853.*
- UTI. *Le taraudage, cat. n° UTM 3866-2, Shop 6903.*
- UTI. *Le tour, cat. n° UTM 3866-2, Shop-6801 à 6803, 6811, 6812, 6816, 6821, 6826, 6827.*
- UTI. *Les perceuses, cat. n° UTM 3866-2, Shop-6804, 6805.*

Matériel audio-visuel :

- MORELAND, *La perceuse sur colonne, film 16 mm, 13 minutes.*
- MORELAND-LATCHFORD, *Les instruments de traçage, méthodes, film 16 mm.*
- *Repivoting between centers.*
- *Technique du tournage.*

Diaporamas :

- ME 06 *Les instruments de traçage.*
- ME 07 *Les scies à métaux.*
- ME 08 *Les perceuses.*
- ME 09 *Les perçages.*
- ME 13 *L'outil de coupe.*
- ME 15 *Le tour.*
- ME 17 *Les meules.*
- ME 18 *La fraiseuse.*
- ME 19 *Le filetage au tour.*

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Diaporamas (suite) :

- ME 22 *Les filetages.*
- SGME. *Les filières.*
- SGME. *Les forets.*
- SGME. *La fraiseuse, ME-18.*
- SGME. *Le filetage, ME-22.*
- SGME. *Les scies.*
- SGME. *Les tarauds.*
- SGME. *Le tour, ME-15.*
- SGME. *Les traçoirs.*
- SGME. *Les meules, ME-17.*
- SGME. *Les modes de perçage, ME-0099.*

Logiciel :

- INFORMATIQUE DBD, *Filets (Les).*

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 9 : MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE APPLIQUÉES

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 30 hres
UNITÉ(S) : 2

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour appliquer des notions de mathématiques et des principes de physique et particulièrement : différencier les forces qui agissent sur l'organe-réglant; expliquer l'importance des leviers de force et les lois du pendule; effectuer des calculs relatifs aux engrenages, aux ressorts et aux poids, à la longueur du pendule et expliquer les phénomènes relatifs à l'aimantation dans la montre mécanique.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE

* OBJECTIF DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Appliquer des notions de mathématiques et des principes de physique.

RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	30 h	100 %
. Théorie	:	15 h	50 %
. Pratique	:	12 h	41 %
. Évaluation	:	2 h	6 %
- Seuil de réussite : 70 %			
- Responsabilité : L			
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	1 h	3 %

Liens entre ce module et les autres modules du programme :

Ce module est situé dans la première partie du programme. C'est le premier module comportant des principes fondamentaux en mécanique. C'est un préalable pour les modules 10, 13, 14, 15, 16, etc..

Les notions théoriques et les principes acquis dans ce module seront des plus utiles pour les modules de réparation d'horloges et de montres lorsque des pièces de remplacement ne seront plus disponibles.

* Réf. : Matrice des objets de formation page IX
Objectif du programme, page 28

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - d'un problème réel ou simulé;
 - de données se rapportant à la réalisation de travaux en atelier;
 - de données utilisant des unités de mesure du système international (SI), du système impérial et de l'ancien système français.

- À l'aide :
 - d'abaques;
 - de notes de cours;
 - d'une calculatrice.

Critères généraux de performance

- . Application appropriée de formules mathématiques.
- . Respect du processus de travail.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre la compétence attendue.

L'apprentissage du module devrait se faire à l'aide de différents volumes de référence. La personne en charge du cours devrait faire un résumé des différents ouvrages spécialisés traitant de frottements (rentrant et sortant), de forces (active et passive), des lois du pendule (simple et composé), les formules relatives aux calculs d'engrenages, de longueur d'un pendule, de la pesanteur ou de la force d'un poids ou d'un ressort. Les causes de l'aimantation d'une montre ainsi que les solutions apportées à ce problème depuis le début du siècle devraient aussi être résumées.

Il serait pertinent de distribuer ce résumé sous forme de notes de cours.

À l'aide d'un mouvement d'appareil horaire simple dans lequel on aurait ôté une pièce, on devrait préparer des exercices théoriques qui auraient pour but de calculer les dimensions de la pièce manquante.

Si cela est possible, tous les exercices de calculs devraient être pensés en fonction d'un appareil horaire disponible à l'école. Les élèves pourraient ainsi vérifier eux-mêmes la validité de leurs réponses.

Il est suggéré de jumeler des élèves forts avec des élèves plus lents. Avec une bonne implication, ces derniers pourront profiter des habiletés acquises par les plus forts.

Les premières heures de ce module devraient être consacrées à la révision des opérations de base, de la règle de trois et de la transformation des formules.

Afin de mieux intégrer les mathématiques et les principes de physique dans l'ensemble des projets d'usinage de chacun des modules, le logigramme suggère de répartir les heures d'apprentissage de ce module sur une bonne partie de la première année d'enseignement, à raison de deux ou trois heures par semaine.

L'élève devrait être en mesure, à partir de consignes de l'enseignante ou de l'enseignant de trouver les données en observant l'appareil horaire, appliquer les formules appropriées, calculer et ainsi trouver la réponse aux problèmes posés.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Différencier les concepts de force, de levier, d'inertie et de gravité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Trois genres de leviers : <ul style="list-style-type: none"> . augmenter la force en baissant un levier; . augmenter la force en soulevant un levier; . réduire la force. - Deux forces : <ul style="list-style-type: none"> . active : ressort de marche, poids, gravité; . passive : ressort de suspension, friction, poids de la lentille air, etc.. - Inertie statique : <ul style="list-style-type: none"> . déplacement des poids; . déplacement des poids excentriques. - Inertie dynamique : <ul style="list-style-type: none"> . spiral en expansion et en compression; . points d'attaches (intérieur, extérieur); . voir module 16. - Gravité : <ul style="list-style-type: none"> . fluctuation de l'accélération gravitationnelle dépendant de la latitude; . effet de la gravité sur la période d'un pendule. 	
<p>A. Différencier les forces qui agissent sur l'organe réglant.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Force active : <ul style="list-style-type: none"> . force motrice démultipliée par le train d'engrenage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Différenciation appropriée des forces qui se confrontent et influencent l'organe réglant.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Différencier les forces qui agissent sur l'organe réglant (suite).</p> <p>B. Expliquer l'importance des leviers de force dans les différents mécanismes d'horloges et de montres.</p> <p>C. Expliquer les lois du pendule simple.</p> <p>2. Établir des relations entre les mécanismes horaires et les mécanismes de sonnerie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Forces passives : <ul style="list-style-type: none"> . force du spiral (s'éloignant de son point mort); . friction : des pivots, du poids du balancier, la résistance de l'air, des frottements rentrant et sortant, etc.. - Démultiplication de la force motrice (montre mécanique). - Multiplication de la force motrice (montre électronique). - Levier multiplicateur de force à l'échappement, au remontoir et de la raquette. - Cinq lois du pendule simple (isochronisme) : <ul style="list-style-type: none"> . la période ne dépend pas de l'amplitude; . la période est inversement proportionnelle à la racine carrée de l'accélération gravitationnelle (g); . la période est directement proportionnelle à la racine carrée de la longueur du pendule; . la période ne dépend pas de la nature du pendule; . l'amplitude dépend des forces actives et passives. - Calcul du rouage : se calcule de la même façon. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explication appropriée des leviers de force présents dans différents composantes de mécanismes horaires.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>2. Établir des relations entre les mécanismes horaires et les mécanismes de sonnerie (suite).</p> <p>D. Effectuer des calculs relatifs aux engrenages.</p> <p>E. Effectuer des calculs relatifs aux ressorts et aux poids.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Leviers : <ul style="list-style-type: none"> . pour la plupart, les leviers sont du type multiplicateurs de forces; . accentue la longueur de la course sur une échelle (régulateur). - Calcul relatif au module-temps : <ul style="list-style-type: none"> . détermination de la réserve de marche (longueur du ressort); . nombre de dents aux roues; . nombre d'ailes aux pignons. - Calcul relatif au mobile compteur : <ul style="list-style-type: none"> . détermination du nombre d'alternances au balancier; . nombre de dents aux roues; . nombre d'ailes aux pignons. - Calculs relatifs aux forces actives modifiables : <ul style="list-style-type: none"> . ressort : hauteur, épaisseur, longueur. - Calculs relatifs aux forces actives modifiables : <ul style="list-style-type: none"> . poids : pesanteur. - Calculs relatifs à la longueur des câbles : <ul style="list-style-type: none"> . diamètre du tambour; . dimension du boîtier. 	<ul style="list-style-type: none"> - Précisions des calculs en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des mobiles-temps; . des mobiles-compteurs. - Précisions des calculs en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . de la force des ressorts; . de la pesanteur des poids; . de la longueur des câbles.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
F. Effectuer des calculs relatifs à la longueur du pendule.	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer la période. - Calcul des mobiles-compteurs. - Connaître l'accélération gravitationnelle (g) de la région (Montréal, 980.6 cm/sec²). - Application de la formule. 	<ul style="list-style-type: none"> - Précisions des calculs.
G. Expliquer les phénomènes relatifs à l'aimantation dans la montre mécanique.	<ul style="list-style-type: none"> - Cause de l'aimantation. - Solutions aux problèmes de l'aimantation : <ul style="list-style-type: none"> . démagnétiseur; . métaux non magnétiques. - Métaux complètement non magnétiques (trop mous) : <ul style="list-style-type: none"> . invar (tige de pendule). - Métaux presque complètement non magnétiques avec bonne résistance élastique : <ul style="list-style-type: none"> . nivarox, métélinvar, durinval, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explication appropriée des effets de l'aimantation dans la montre mécanique.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- RIVIÈRES, Michel. *Cours élémentaire d'horlogerie théorique*, 2^e édition, 64 p.
- BERNER, G. A. *Barème et guide pratique pour le taillage des engrenages en horlogerie et pendulerie*. Un livre utile à l'atelier, 89 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés*. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres, 1978, 244 p.
- CHAVIGNY, Richard. *Les Brocot une dynastie d'horlogers*, unique ouvrage, 1991, 224 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- DEGALLIER, E. *Le ressort de montre et tables de ressorts-moteurs*, 2 brochures, 1930.
- GAGNANT, L. *Étude sur le pendule*, 1906.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.
- NICOLET, J.-C. *Le taillage et le fraisage dans la réparation d'horlogerie*, 53 p.
- WIGET, F. *Rouages et engrenages*, 2^e édition, 1963, 107 p.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 10 : RÉPARATION D'ORGANES MOTEURS ET DE TRANSMISSION

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 60 hres
UNITÉ(S) : 4

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour réparer des organes moteurs, des organes de transmission et des coussinets et particulièrement : mesurer et calculer les forces d'un ressort-moteur et d'un rouage de transmission; associer des types de solvants, de lubrifiants et d'autres produits à des besoins particuliers; effectuer des travaux sur des organes moteurs et de transmission, des coussinets et des systèmes antichocs; entretenir l'outillage, ranger et nettoyer l'aire de travail.

Champ d'application

Minuteries de voûte, parcomètres, montres mécaniques anciennes et modernes, horloges sans sonnerie anciennes et modernes, réveille-matin, compteurs simples, métronomes et poinçons pour agente et agent de sécurité.

Le terme anciennes désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT																													
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Réparer des organes moteurs, des organes de transmission et des coussinets.</p>																														
<table border="0"> <tr> <td>RÉPARTITION DES HEURES</td> <td>DURÉE :</td> <td>60 h</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>. Théorie</td> <td>:</td> <td>15 h</td> <td>25 %</td> </tr> <tr> <td>. Pratique</td> <td>:</td> <td>39 h</td> <td>65 %</td> </tr> <tr> <td>. Évaluation</td> <td>:</td> <td>3 h</td> <td>6 %</td> </tr> <tr> <td>- Seuil de réussite : 70 %</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Responsabilité : L</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>. Enseignement correctif ou enrichissement</td> <td>:</td> <td>3 h</td> <td>4 %</td> </tr> </table>			RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	60 h	100 %	. Théorie	:	15 h	25 %	. Pratique	:	39 h	65 %	. Évaluation	:	3 h	6 %	- Seuil de réussite : 70 %				- Responsabilité : L				. Enseignement correctif ou enrichissement	:	3 h	4 %
RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	60 h	100 %																											
. Théorie	:	15 h	25 %																											
. Pratique	:	39 h	65 %																											
. Évaluation	:	3 h	6 %																											
- Seuil de réussite : 70 %																														
- Responsabilité : L																														
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	3 h	4 %																											
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module est le premier de compétence particulière.</p> <p>Les habiletés développées dans les modules de compétence générale 4-5-7-8 et 9 seront utilisées dans ce module. Il est important que les modules 4 et 5 soient complétés avant d'entreprendre celui-ci. Toutefois, il n'est pas nécessaire d'avoir acquis tous les savoirs ciblés par les modules 7-8 et 9 pour la réussite du module 10.</p> <p>Les modules 10-13-14-15 et 16 sont tous des modules de compétence particulière qui ont pour but la réparation des différents organes d'une montre. Il est indispensable de compléter ceux-ci avant d'entreprendre le module 18 et les suivants qui concernent la réparation des montres complètes.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 31</p>																														

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de plans de détails;
 - de mouvements d'appareils horaires simples défectueux (réveille-matin, horloge).

- . À l'aide :
 - de manuels de fabricants et de documents techniques;
 - d'abaques;
 - d'outillage, d'appareils, d'équipement et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - de métaux bruts;
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - d'accessoires de protection pour le désarmage des ressorts (gants et lunettes);
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Souci de respecter la forme première et les matériaux d'origine.
- . Fonctionnement optimal de l'organe moteur et de l'organe de transmission.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre la compétence attendue.

L'apprentissage du module devrait se faire à l'aide de différents volumes de référence, de plans de détails, des manuels de fabricants, de documents techniques et de plusieurs exercices d'apprentissage pratiques entrecoupés de théorie sur le contenu et de démonstrations relatives aux techniques de travail.

Avant d'entreprendre ce module, on devra s'assurer qu'une quantité suffisante d'appareils horaires défectueux est disponible, ainsi que des pièces de rechange telles que : ressorts de marche, coussinets, câbles, outils spécialisés, emporte-pièces pour ressort, compas aux engrenages, etc..

Des exercices pratiques, devraient être élaborés dans le but d'aider l'élève dans son apprentissage, des exercices qui pourraient porter sur différents aspects tels que :

- les principes de fonctionnement de l'organe moteur et de transmission;
- les calculs d'engrenage et les forces;
- l'association des types de solvants, de lubrifiants et autres produits;
- le désarmage sécuritaire et le retrait des ressorts;
- etc..

Après avoir reçu les consignes, l'élève devrait proposer des diagnostics, réparer, usiner ou changer des composantes ou des composants en vue de la réparation d'organes moteurs, de transmission, des coussinets et des systèmes antichocs.

L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage et l'équipement.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Lire l'information sur les abaques.</p> <p>A. Mesurer et calculer les forces d'un ressort-moteur et d'un rouage de transmission.</p> <p>2. Connaître les risques pour la santé et la sécurité relatifs à la manipulation des solvants et d'autres produits utilisés en horlogerie.</p> <p>B. Associer des types de solvants, de lubrifiants et d'autres produits à des besoins particuliers en horlogerie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Courbes de puissance. - Dimension des ressorts théorique et pratique, épaisseur. - Dimension des ressorts théorique et pratique, longueur. - Hauteur, force et longueur d'un ressort de marche. - Longueur et diamètre d'une corde ou câble d'un poids. - Longueur d'une chaîne et le nombre de mailles au pied ou au cm. - Calcul d'engrenage : <ul style="list-style-type: none"> . minuterie; . mobiles-temps (réserve de marche); . mobiles-compteurs (régularité de la monte - ce qui détermine la vitesse). - Inhalation, absorption, toucher (peau), vue (oeil). - Nettoyeurs : ammoniacque - pour montre, réveil et horloge. - Pétrole - pierre à l'huile et à carburandum. - Rinceur - pour montre, réveil et horloge. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exactitude des mesures et des calculs. - Association pertinente en fonction de : <ul style="list-style-type: none"> . leurs propriétés; . leurs différents usages.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Associer des types de solvants, de lubrifiants et d'autres produits à des besoins particuliers en horlogerie (suite).</p> <p>3. Connaître les divers coussinets et systèmes antichocs utilisés dans les appareils modernes et anciens.</p> <p>4. Connaître l'utilisation d'une potence à chasser les pierres.</p> <p>5. Connaître la réglementation canadienne relative aux pierres synthétiques.</p> <p>C. Effectuer des travaux sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> . des organes moteurs; . des organes de transmission; . des coussinets; . des systèmes antichocs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lubrifiants : <ul style="list-style-type: none"> . huile synthétique = montre, réveil et horloge; . huile animale = ne sert plus aujourd'hui; . graisse = ressort; . silicone = boîtier. - Propriétés. - Coussinets : acier, bronze, laiton, pierre synthétique, pierre naturelle. - Avantages et inconvénients. - Antichocs : différents modèles, avantages et inconvénients : <ul style="list-style-type: none"> . grande contre-pierre; . système trior et variante; . incabloc et variante; . non démontable. - Potence à vis micrométrique. - Potence manuelle (en semble de poinçons). - Réglementation fédérale. - Pierres fonctionnelles. - Organe moteur à poids : libre, mouflé, à contre-poids : <ul style="list-style-type: none"> . avantages; . inconvénients. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications précises relatives aux principes généraux de fonctionnement. - Respect de la séquence de démontage et de remontage. - Manipulation sécuritaire des ressorts.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>C. Effectuer des travaux sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> . des organes moteurs; . des organes de transmission; . des coussinets; . des systèmes anti-chocs (suite). 	<ul style="list-style-type: none"> - Organes de transmission : <ul style="list-style-type: none"> . dents à profil ogivaux (denture corrigée); . dents à profil cycloïdaux; . dents à profil épicycloïdaux; . dents à scie; . dents de loup; . dents à fuseau (lanterné); . denture Breguet; . denture à champ. - Roue d'engrenage : <ul style="list-style-type: none"> . menée; . menante. - Principes de fonctionnement. - Technique pour ôter et remettre un ressort-moteur : <ul style="list-style-type: none"> . montre : barillet; . réveil : libre, tambour, barillet; . horloge : libre, tambour, barillet. - Technique pour perforer les ressorts : <ul style="list-style-type: none"> . foret et lime; . poinçon; . emporte-pièce; - Technique de fabrication d'un crochet de ressort et de barillet. - Technique des différents noeuds utilisés en horlogerie. - Technique de pose des pierres chassées ainsi que leurs ajustements. - Technique de pose des ressorts-lyre, pierres et contre-pierres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Précision du diagnostic. - Vérification et ajustement rigoureux des jeux axial et radial. - Modification ou usinage précis de pièces, s'il y a lieu. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Nettoyage complet des composantes. - Lubrification appropriée des composantes.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>D. Ranger l'aire de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de rangement. - Boîtes à fournitures, cloche, tiroir. - Balais, brosses, chiffons, cire, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage et entretien appropriés de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de références :

- JENDRITZKI, BERGERON. *L'horloger moderne et son tour*, 450 photos, 1958, 126 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- BÉGUIN, Pierre. *Technologie horlogère élémentaire*, 2^e édition, 1962, 230 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BERNER, G. A. *Les mécanismes et organes moteurs de la montre*, 2^e édition, 1922, 124 p.
- BOUASSE, H. *Capillarité phénomènes superficiels*, 1924, 437 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- DEGALLIER, E. *Le ressort de montre et tables de ressorts-moteurs*, 2 brochures, 1930.
- GAMMENTHALER, Adolphe. *Le remontage du rouage*, 1912, 19 p.
- GAVINET, Louis. *Ouvrons la montre*, Pour apprentis horlogers, 40 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Notions élémentaires d'horlogerie*, 1935, 132 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.
- MAIRE, Aurèle. *Les barillets à rotation rapide*, article.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Catalogue :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie.*

Cartes, tableaux, graphiques, etc. :

- COMPAGNIE IMPÉRIALE ESSO. *Tableau Huile et graisse (sortes d'huiles et de graisses).*
- Tableau : *Huile-graisse.*

Diaporamas :

- *Les systèmes anti-chocs (KIF).*
- ME 21 *Les lubrifiants.*
- SGME. *Les lubrifiants, ME-21.*

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 11 : APPLICATION DE TECHNIQUES DE SOUDAGE

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 60 hres
UNITÉ(S) : 4

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour appliquer des techniques de soudage et particulièrement : interpréter les consignes, les croquis et les schémas; monter un poste de soudage; préparer les pièces à souder; choisir le type de soudure en fonction des besoins; sélectionner les appareils et les accessoires de soudage et de dessoudage; souder et dessouder des plaquettes de laiton, d'or et d'argent, des pieds de cadrans, des composantes de circuits électroniques; évaluer la qualité du travail et ranger l'aire de travail.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Appliquer des techniques de soudage.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 15 h</p> <p>. Pratique : 40 h</p> <p>. Évaluation : 3 h</p> <p>- Seuil de réussite : 70 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 2 h</p>	<p>DURÉE : 60 h</p>	<p>100 %</p> <p>25 %</p> <p>65 %</p> <p>6 %</p> <p>4 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module possède des liens fonctionnels avec plusieurs des modules de compétence particulière du métier et avec d'autres de compétence générale.</p> <p>Les habiletés acquises durant ce module permettront aux élèves d'exécuter divers travaux de soudage tout au long de leur formation.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 35</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de croquis;
 - de schémas.

- . À l'aide :
 - de plaquettes de laiton, de roues d'horloges et de pieds de cadrans;
 - de circuits imprimés de montres;
 - d'un chalumeau et d'un fer à souder (gaz propane, oxyacétylène);
 - d'une soudeuse à l'arc électrique;
 - de fils ou de plaquettes d'étain, d'or et d'argent;
 - d'accessoires de protection.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Qualité du soudage.
- . Propreté et travail soigné.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devra, à l'aide du matériel pédagogique mis à sa disposition, expliquer le contenu de la matière, le fonctionnement des équipements, faire la démonstration par des exemples d'application pratique et fournir à l'élève des exercices d'apprentissage.

Les exercices d'apprentissage pour l'élève devraient comprendre le montage d'un poste à souder à l'oxyacétylène ou au gaz propane et l'ajustement des paramètres de fonctionnement. Les travaux de soudage pourraient se faire sur des pièces de laiton, d'or et d'argent de différentes épaisseurs et de différentes grosseurs.

D'autres exercices consisteront à monter un poste à l'arc électrique, ajuster les paramètres de fonctionnement en fonction du soudage d'un pied de cadran sur une montre. De plus, les élèves pourraient faire un pontage et le soudage d'une piste de circuit imprimé d'une montre électronique à l'aide d'un micro-fer à souder.

Les exercices d'apprentissage devraient être progressifs (du plus simple au plus complexes). Par conséquent, il est suggéré de faire les exercices de soudage sur différentes plaquettes de laiton dans un premier temps et par la suite sur des plaquettes d'argent et d'or. Une attention particulière sera apportée à la sécurité, à la qualité de la soudure et aux techniques de travail.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Interpréter les consignes, les croquis et les schémas.</p> <p>1. Vérifier l'état de l'équipement et des accessoires.</p> <p>2. Différencier les types de chalumeaux.</p> <p>3. Savoir détecter des fuites sur un poste de soudage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explications précises des symboles et des conventions sur les schémas. - Vérification méthodique de l'équipement. - Points de vérification. - Multi-flammes, couteau et les différentes grosseurs, etc.. - À l'aide de savon liquide, vérification méticuleuse des accessoires du poste de soudage au propane et à l'oxyacétylène. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interprétation précise de l'information.
<p>B. Monter un poste de soudage.</p> <p>4. Connaître les méthodes pour dessouder des composants électroniques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Composants. - Chariots. - Gaz. - Ouverture des bonbonnes. - Fonctionnement du poste de soudage et des accessoires. - Paramètres de réglage. - Règles de santé et de sécurité. - Identification des méthodes d'extraction des composants. - Pompe à dessouder. - Tresse à dessouder. 	<ul style="list-style-type: none"> - Montage conforme et sécuritaire du poste de soudage. - Choix approprié des accessoires. - Réglage précis des pressions. - Détection de fuites, le cas échéant.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
C. Préparer les pièces à souder.	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation des pièces : <ul style="list-style-type: none"> . le traçage, le sciage, le coupage, l'ébavage, le limage et le nettoyage. - Épaisseur des métaux à souder. 	<ul style="list-style-type: none"> - Propreté des pièces. - Ajustement précis des pièces.
D. Choisir le type de soudure en fonction des besoins.	<ul style="list-style-type: none"> - Différents types de soudures et d'apprêts : étain, argent, or (10, 14 ou 18 carats). 	<ul style="list-style-type: none"> - Concordance du matériel d'apport avec les métaux à souder.
E. Sélectionner les appareils et les accessoires de soudage et de dessoudage.	<ul style="list-style-type: none"> - Fer, chalumeau, tresse à dessouder, pompe à dessouder. 	<ul style="list-style-type: none"> - Choix approprié des appareils et des accessoires en fonction des besoins.
F. Souder et dessouder : <ul style="list-style-type: none"> . des plaquettes de laiton; . des pieds de cadrans; . des pièces d'or et d'argent; . des circuits électroniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Association des appareils et des accessoires en fonction des métaux et des pièces à souder. - Épaisseur du matériel. - Techniques de soudage, de polissage et de nettoyage. - Critères de qualité. - Règles de santé et de sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des méthodes et des techniques de soudage et de dessoudage. - Respect du degré de température requis. - Utilisation du décapant approprié. - Polissage des pièces et nettoyage appropriés. - Qualité de la microsoudure pour les circuits électroniques.
G. Évaluer la qualité du travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Critères de vérification pour les soudures sur des métaux et des circuits électroniques : <ul style="list-style-type: none"> . soudure complète, uniforme, sans fissure. - Comparaison de plusieurs soudages et dessoudages. - Utilisation de l'ohmmètre pour les circuits électroniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification rigoureuse de la qualité de la soudure : <ul style="list-style-type: none"> . la brillance de la soudure; . l'adhésion des pièces; . l'absence d'impuretés; . la présence de la continuité électrique, s'il y a lieu; . une finition soignée.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>5. Énumérer les opérations nécessaires à un entretien régulier de l'équipement.</p> <p>H. Ranger l'aire de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification des fuites. - Vérification des boyaux. - Dépressurisation après opération. - Réparation ou changement des accessoires de soudage. - Récupération des rebuts. - Balayage. - Entretien et rangement de l'outillage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et nettoyage appropriés de l'équipement, de l'outillage et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOEHLER. *Aciers, Conseils pour le trempéur*, brochure de 47 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GROS, Charles. *Traité complet de soudage*, 115 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.

Diaporama :

- SGME. *Soudage oxyacétylénique*, HY-01.

Logiciel :

- L'ENCO, *Simulateur de soudage (LT 3000)*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 12 : RÉALISATION DE TRAITEMENTS THERMIQUES ET CHIMIQUES

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 30 hres

UNITÉ(S) : 2

Présentation du module

L'élève doit effectuer des traitements thermiques et chimiques et particulièrement : sélectionner des métaux; déterminer le type de traitement requis tel que : la trempe, le revenu, le recuit, le coulage ou le placage par galvanoplastie; effectuer des traitements thermiques et chimiques sur différents métaux et composantes d'horlogerie et ranger l'aire de travail.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Effectuer des traitements thermiques et chimiques.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 6 h</p> <p>. Pratique : 20 h</p> <p>. Évaluation : 3 h</p> <p>- Seuil de réussite : 80 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 1 h</p>	<p>DURÉE : 30 h</p>	<p>100 %</p> <p>20 %</p> <p>67 %</p> <p>10 %</p> <p>3 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module devrait se donner dans la première partie du programme pour faciliter l'apprentissage des tâches reliées au métier. Ce module possède des liens fonctionnels avec plusieurs des modules de compétence particulière du métier et avec d'autres compétences générales.</p> <p>Les habiletés acquises durant ce module permettront aux élèves d'effectuer le traitement thermique de différents métaux et aussi d'effectuer également des traitements sur des appareils horaires qu'ils seront appelés à réparer tout au long de la formation. À ces traitements thermiques s'ajoute le placage par galvanoplastie.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 39</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de pièces d'acier doux, d'acier trempé et de laiton;
 - de cuivre et de rhodium (galvanoplastie);
 - de composants d'appareils horaires.

- À l'aide :
 - d'outillage, d'équipement, d'accessoires et de produits;
 - de chartes de couleurs;
 - d'accessoires de protection (lunettes et masque);
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.
- . Respect de la séquence logique des opérations.
- . Discernement rapide de la dureté de la pièce et de la qualité du fini.
- . Propreté et travail soigné.
- . Souci de respecter les procédés de fabrication première des composants des appareils horaires.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devra, à l'aide du matériel pédagogique mis à sa disposition, expliquer le contenu de la matière, le fonctionnement des équipements, faire la démonstration par des exemples d'application pratique et fournir à l'élève des exercices d'apprentissage.

Ces exercices devront permettre aux élèves de déterminer le type de traitement requis sur différentes composantes d'appareils horaires, d'effectuer la trempe de pièces d'acier doux, d'acier trempé et de laiton et d'exécuter le revenu et aussi le recuit.

L'élève aura aussi à faire le placage par galvanoplastie d'une pièce de laiton et d'un boîtier de montre.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Utiliser des chartes de couleurs avec degrés de température.</p> <p>A. Sélectionner des métaux par rapport à la fonction du composant.</p> <p>B. Déterminer le type de traitement requis tel que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . la trempe; . le revenu; . le recuit; . le coulage; . le placage par galvanoplastie. <p>2. Savoir détecter des fuites sur le poste de soudage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Association de la couleur avec les degrés de température. - Identification visuelle des métaux : <ul style="list-style-type: none"> . selon la couleur; . selon la dureté; - Association des métaux en fonction des composants : <ul style="list-style-type: none"> . pignon = acier à tremper; . roue = laiton; . ponts = laiton. - Identification précise des métaux pouvant être transformés de ceux ne pouvant être transformés. - Identification du métal et de son utilisation dans l'appareil horaire. - Prise en compte de l'époque de sa fabrication pour déterminer le type de traitement thermique à appliquer. - Trempe : durcir le métal. - Revenu : donner de la malléabilité au métal. - Placage par galvanoplastie = revêtement. - À l'aide de savon liquide, vérification méticuleuse des accessoires du poste de soudage au gaz propane ou à l'oxyacétylène. - (Rappel module 11). 	<ul style="list-style-type: none"> - Choix judicieux des métaux en fonction des besoins. - Association judicieuse des métaux aux types de traitements requis en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des propriétés des métaux après traitement; . de besoins donnés.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
C. Effectuer des traitements thermiques et chimiques sur différents métaux et composants d'horlogerie.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques et méthodes pour la trempe et le revenu. - Utilisation appropriée des équipements pour des traitements thermiques et chimiques : <ul style="list-style-type: none"> . bassin de trempe; . four de revenu; . four de recuit. - Critère de qualité. - Règles de santé et de sécurité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Choix judicieux du traitement en fonction des besoins. - Respect des méthodes et des techniques. - Utilisation appropriée des accessoires et des produits pour la galvanoplastie. - Vérification rigoureuse de la dureté des métaux par rapport à leur couleur. - Vérification rigoureuse de la qualité du fini.
D. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification des composants du poste de soudage. - Dépressurisation après opération. - Réparation ou changement des accessoires du poste de soudage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage, entretien et rangement appropriés de l'outillage, de l'équipement et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- BAILLODS, Gil. *La mesure du temps*, 1979, 156 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOEHLER. *Aciers, Conseils pour le trempéur*, brochure de 47 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.

Diaporama :

- SGME. *Les traitements thermiques*, ME-12.

Logiciel :

- DGEC, *Simulation des traitements thermiques de l'acier*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 13 : RÉPARATION D'ÉCHAPPEMENTS À CHEVILLES

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 90 hres
UNITÉ(S) : 6

Présentation du module

L'élève doit réparer des échappements à chevilles et particulièrement : expliquer les principes généraux de fonctionnement de l'échappement à chevilles; vérifier visuellement ses composants; fabriquer, réparer ou remplacer des composants endommagés; ajuster les composants et ranger l'aire de travail.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Réparer des échappements à chevilles.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 49 h</p> <p>. Pratique : 33 h</p> <p>. Évaluation : 5 h</p> <p>- Seuil de réussite : 75 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 3 h</p>	<p>DURÉE : 90 h</p>	<p>100 %</p> <p>55 %</p> <p>37 %</p> <p>5 %</p> <p>3 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module est essentiel à l'élève pour lui permettre l'apprentissage des autres modules. C'est un préalable au module 14.</p> <p>La résultante de l'application conjointe des modules 9, 13, 14, 15 et 16 facilite la réparation globale d'une montre mécanique simple (module 18).</p> <p>Les activités d'apprentissage de ce module sont très importantes pour faciliter celles des modules 17 et suivants.</p>		
<p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 42</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- . À partir :
 - de consignes;
 - de plans de détails;
 - de montres munies d'un échappement à chevilles (type roskoph) défectueux.

- . À l'aide :
 - d'ouvrages de référence et de documents techniques;
 - d'outillage, d'appareils, d'équipement et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Fonctionnement optimal de l'échappement à chevilles.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre le degré de performance attendu.

L'apprentissage de ce module devrait se faire à l'aide de différents volumes de référence, de plans de détails, de documents techniques et de transparents en acétate. La personne en charge du cours devrait faire un résumé des différents ouvrages traitant de l'échappement à chevilles pour montre, en vue de concevoir des notes de cours claires et concises et les distribuer aux élèves.

Avant le début de ce module, l'enseignante ou l'enseignant devrait s'assurer que des appareils horaires défectueux munis d'un échappement à chevilles sont disponibles.

On devrait préparer des exercices d'apprentissage pratiques entrecoupés de théorie sur le contenu. Chaque exercice devrait être précédé d'une démonstration présentant ainsi la technique préconisée par l'enseignante ou l'enseignant.

Des exercices sur des connaissances techniques devraient être élaborés dans le but d'aider l'élève dans son apprentissage :

- exercices sur les principes et les caractéristiques de fonctionnement de l'échappement à chevilles;
- exercices sur les calculs déterminant la position et le diamètre des levées.

Au moins deux questionnaires formatifs devraient être donnés à différents moments en vue de vérifier la compréhension du fonctionnement de l'échappement à chevilles.

L'élève devrait, à partir de consignes de l'enseignante ou de l'enseignant, procéder à l'exécution des travaux de réparation tels que : fabriquer des composants, réparer, ajuster, nettoyer et lubrifier des échappements à chevilles.

L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage et l'équipement.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Reconnaître divers types d'échappements.</p> <p>2. Associer divers types d'échappements à des appareils horaires de différentes époques.</p>	<p>- Échappement d'horloge :</p> <ul style="list-style-type: none"> . à roue de rencontre, à recul, à repos (Graham), à chevilles pour horloge, à rouleaux (Brocot), à détente. <p>- Échappement de montre :</p> <ul style="list-style-type: none"> . à cylindre, duplex, à détente à pivot, à détente à ressort, à ancre, à chevilles pour montre, à tourbillon. <p>Horloges :</p> <ul style="list-style-type: none"> - À roue de rencontre - première horloge mécanique, fin du 13^e siècle et première montre vers 1440 et jusqu'en 1830. - À recul - Inventée par Hooke en 1669 : est encore très populaire en horlogerie de fort volume. - À repos - Inventée par Graham vers 1716. Encore utilisée de nos jours dans les horloges de qualité. - À chevilles pour horloge - Imaginée par Amant en 1741. Améliorée par Lepaute en 1753. Fonctionne bien avec des pendules de 250 cm et plus. Utilisée dans plusieurs horloges de Paris et des chronomètres. - À rouleaux - Brocot le père la fit breveter en 1826. On la retrouve dans les horloges de Paris ainsi que dans plusieurs horloges de provenance américaine. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>2. Associer divers types d'échappements à des appareils horaires de différentes époques (suite).</p>	<p>Montres :</p> <ul style="list-style-type: none"> - À cylindre - Inventée par Thompion en 1695 et améliorée par son ancien élève Graham en 1720. A été utilisée jusqu'en 1920 environ et même un peu plus tard. Utilisée dans la fabrication de montres de poche et bracelet, horloges d'officier. - Duplex - Inventée par dutertre en 1724. N'est plus utilisée au 20^e siècle. Remplacée par l'échappement à détente. - À détente à pivot - Inventée par Pierre Leroy en 1766. Utilisée pour les chronomètres de marine. - À détente à ressort - Inventée par Arnold en 1770. Encore utilisée aujourd'hui, mais très rare. Montres et horloges très soignées. - À ancre - Inventée par Mudge en 1770. L'ancêtre de l'échappement à ancre suisse, le plus utilisé aujourd'hui dans la fabrication des montres mécaniques. - À chevilles pour montre - Inventée par Perron en 1798 et améliorée par Roskoph en 1867. Utilisée pour les montres bon marché. La montre au quartz a remplacé avantageusement cet échappement aujourd'hui. - À tourbillon - Inventée par Breguet en 1801. Encore utilisée aujourd'hui dans la fabrication de montres par quelques compagnies désirant montrer leur savoir. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Expliquer les principes généraux de fonctionnement de l'échappement à chevilles.</p> <p>B. Vérifier visuellement les composants de l'échappement à chevilles.</p> <p>C. Réparer ou remplacer des composants endommagés.</p>	<p>Principes généraux de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> . repos; . arc d'oscillation; . dégagement (2); . recul; . impulsion (2); . chute . barrage (2); . chemin perdu. <p>- Défauts :</p> <ul style="list-style-type: none"> . engagement des levées; . usure des levées; . usure des coussinets. <p>- Mesures :</p> <ul style="list-style-type: none"> . diamètre de la roue; . diamètre des levées. <p>- Usinage :</p> <ul style="list-style-type: none"> . levées; . coussinets; . dard; . ellipse. <p>- Traitement thermique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées relatives aux principes généraux de fonctionnement par rapport : <ul style="list-style-type: none"> . aux fonctions propres de l'échappement; . aux interrelations avec d'autres organes. - Respect de la séquence de démontage. - Vérification rigoureuse de l'état des composants. - Diagnostic précis des réparations et des ajustements à effectuer. - Nettoyage complet des composants. - Exactitude des mesures et des calculs. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Modification ou usinage précis de pièces en fonction des besoins, s'il y a lieu. - Respect des tolérances relatives aux traitements thermiques, s'il y a lieu.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
D. Ajuster les composants de l'échappement à chevilles.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques pour l'ajustement : <ul style="list-style-type: none"> . des coussinets; . l'engagement des levées et les ébats; . l'ellipse (hauteur); . le mécanisme de sûreté; . lubrification; . (rappel module 10). 	<ul style="list-style-type: none"> - Ajustement des jeux axiaux et radiaux en conformité avec les normes de l'industrie horlogère. - Ajustement précis des différentes fonctions au regard des mesures et des ébats. - Ajustement précis de l'engagement des levées. - Lubrification du mécanisme en conformité avec les normes du fabricant. - Vérification rigoureuse du travail effectué. - Respect de la séquence de remontage.
E. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de rangement. - Boîtes à fournitures, cloche, tiroirs. - Balais, brosses, chiffons, cire, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage et entretien appropriés de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- HUGENIS, GUYE, GAUCHAT. *Échappements et moteurs pas-à-pas*, 1975, 250 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- BÉGUIN, Pierre. *Technologie horlogère élémentaire*, 2^e édition, 1962, 230 p.
- BELMONT, H. L. *L'échappement à cylindre 1720-1950*. Le haut-Doubs Centre mondial du XIX, 1984, 328 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés*. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.

Catalogue :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 14 : RÉPARATION D'ÉCHAPPEMENTS À ANCRE SUISSE

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 75 hres
UNITÉ(S) : 5

Présentation du module

L'élève doit réparer et ajuster des échappements à ancre suisse et particulièrement : expliquer les principes généraux de fonctionnement de l'échappement à ancre suisse; vérifier visuellement ses composants; réparer ou remplacer ses composants endommagés les ajuster et ranger l'aire de travail.

CHAMP D'APPLICATION

Minuteriers de voûte, montres mécaniques anciennes et modernes, réveil-matin, compteurs simples et poinçons pour agente et agent de sécurité.

Le terme anciennes désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Réparer des échappements à ancre suisse.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 30 h</p> <p>. Pratique : 38 h</p> <p>. Évaluation : 5 h</p> <p>- Seuil de réussite : 80 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 2 h</p>	<p>DURÉE : 75 h</p>	<p>100 %</p> <p>40 %</p> <p>51 %</p> <p>6 %</p> <p>3 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Avant de débiter l'apprentissage de ce module, l'élève devrait avoir terminé la partie théorique du module 13 concernant l'échappement à chevilles car plusieurs principes fondamentaux en font partie.</p> <p>Les modules 10, 13, 14, 15 et 16 sont tous des modules de compétence particulière qui ont pour but la réparation des différents organes d'une montre. Il est indispensable de compléter ceux-ci avant d'entreprendre le module 18 et les suivants qui concernent la réparation des montres complètes.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 46</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- . À partir :
 - de consignes;
 - de plans de détails;
 - de montres munies d'un échappement à ancre suisse défectueux.
- . À l'aide :
 - d'ouvrages de référence et de documents techniques;
 - d'outillage, d'appareils, d'équipement et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.
 - de consignes;
 - d'un plan d'ensemble et de plans de détails mécaniques de pièces d'horlogerie;
 - de pièces d'horlogerie (croquis).

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Fonctionnement optimal de l'échappement à ancre suisse.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre le degré de performance attendu.

L'apprentissage de ce module devrait se faire à l'aide de différents volumes de référence, de plans de détails, de documents techniques et de transparents en acétate. La personne en charge du cours devrait faire un résumé des différents ouvrages traitant de l'échappement à ancre suisse, en vue de concevoir des notes de cours claires et concises et les distribuer aux élèves au moment opportun.

Avant l'apprentissage de ce module, l'enseignante ou l'enseignant devrait s'assurer que des appareils horaires défectueux munis d'un échappement à ancre suisse sont disponibles.

On devrait préparer des exercices d'apprentissage pratiques entrecoupés de théorie. Chaque exercice devrait être précédé d'une démonstration présentant ainsi la technique préconisée par l'enseignante ou l'enseignant.

Des exercices sur des connaissances techniques devraient être élaborés dans le but d'aider l'élève dans son apprentissage. Ces exercices devraient principalement porter sur les principes de fonctionnement de l'échappement à ancre suisse.

Un questionnaire formatif devrait être donné en vue de vérifier la compréhension du fonctionnement de l'échappement à ancre suisse.

L'élève devrait, à partir de consignes de l'enseignante ou de l'enseignant, procéder à l'exécution des travaux de réparation tels que : fabriquer des composants, réparer, ajuster, nettoyer et lubrifier des échappements à ancre suisse.

L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage et l'équipement.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Expliquer les principes généraux de fonctionnement de l'échappement à chevilles (types ros-koph).</p> <p>A. Expliquer les principes généraux de fonctionnement de l'échappement à ancre suisse.</p> <p>B. Vérifier visuellement les composants de l'échappement à ancre suisse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Principes de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> . repos; . arc d'oscillation; . dégagement (2); . recul; . impulsion (2); . chute . barrage (2); . chemin perdu; . rappel module 13. - Impulsion partagée : <ul style="list-style-type: none"> . repos; . arc d'oscillation; . dégagement (2); . recul; . impulsion (2); . chute . barrage (2); . chemin perdu. - Angle de tirage. - Organe de sûreté : <ul style="list-style-type: none"> . plateau double; . plateau simple; . corne (forme); . ellipse (forme); . goupille de renversement. - Défauts d'engagement : <ul style="list-style-type: none"> . engagement des levées; . ébat de coin des cornes. - Défauts de l'organe de sûreté : <ul style="list-style-type: none"> . ébat d'ellipse; . ébat du dard. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées relatives aux principes généraux de fonctionnement par rapport : <ul style="list-style-type: none"> . aux fonctions propres de l'échappement; . aux interrelations avec d'autres mécanismes. - Respect de la séquence de démontage. - Vérification rigoureuse de l'état des composants. - Diagnostic précis des réparations et des ajustements à effectuer. - Nettoyage complet des composants.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Vérifier visuellement les composants de l'échappement à ancre suisse (suite).</p> <p>C. Réparer ou remplacer des composants endommagés.</p> <p>D. Ajuster les composants de l'échappement à ancre suisse.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Défauts remarqués à l'échappement mais pouvant être occasionnés ailleurs : <ul style="list-style-type: none"> . rebattement; . jeux en hauteur. - Mesures : <ul style="list-style-type: none"> . diamètre et longueur des pivots et de l'arbre de la tige d'ancre; . forme du plateau (simple ou double) ou (creux ou plein). - Usinage pour montre de poche : <ul style="list-style-type: none"> . tige d'ancre; . dard; . ellipse. - Traitement thermique. - Pièces de remplacement. - Techniques d'ajustement : <ul style="list-style-type: none"> . les coussinets; . l'engagement; <ul style="list-style-type: none"> - engagement des levées; - ébat de coin des cornes; . l'organe de sûreté : <ul style="list-style-type: none"> - ellipse; - dard; - hauteur : roue, levées, fourchette, dard, ellipse, plateau. - Techniques : cimentation, lubrification. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exactitude des mesures. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Modification ou usinage précis de pièces en fonction des besoins, s'il y a lieu. - Respect des tolérances relatives aux traitements thermiques, s'il y a lieu. - Ajustement des jeux axiaux et radiaux en conformité avec les normes de l'industrie horlogère. - Ajustement précis des mesures et des ébats. - Ajustement et cimentation des levées. - Lubrification du mécanisme en conformité avec les normes du fabricant. - Vérification rigoureuse du travail effectué. - Respect de la séquence de remontage.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
E. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques : nettoyage et entretien. - Méthode de rangement. - Boîte à fournitures, cloche, tiroir. - Balais, brosses, chiffons, savon, cire, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage et entretien appropriés de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- HUGENIS, GUYE, GAUCHAT. *Échappements et moteurs pas-à-pas*, 1975, 250 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- BÉGUIN, Pierre. *Technologie horlogère élémentaire*, 2^e édition, 1962, 230 p.
- BELMONT, H. L. *L'échappement à cylindre 1720-1950*. Le haut-Doubs Centre mondial du XIX, 1984, 328 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés*. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GROSSMANN, M. *L'échappement libre à ancre*, oeuvre couronnée, 1867, Atlas, 20 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie*, technologie, 2^e partie, 1928, 183 p.

Catalogue :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 15 : RÉPARATION DE SPIRAUX

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 105 hres
UNITÉ(S) : 7

Présentation du module

L'élève doit réparer des spiraux et particulièrement : expliquer les règles et réaction des spires du spiral aux plis et aux torsions et ceci, sur le plat et sur le rond; réparer, former, virolier et pitonner des spiraux de différents diamètres et ranger l'aire de travail.

CHAMP D'APPLICATION

Minuteriers de voûte, parcomètres, montres mécaniques anciennes et modernes, réveille-matin, compteurs simples, poinçons pour agente et agent de sécurité.

Le terme *anciennes* désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT																						
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Réparer des spiraux.</p>																							
<table border="0"> <tr> <td>RÉPARTITION DES HEURES</td> <td>DURÉE : 105 h</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>. Théorie</td> <td>11 h</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>. Pratique</td> <td>84 h</td> <td>80 %</td> </tr> <tr> <td>. Évaluation</td> <td>9 h</td> <td>9 %</td> </tr> <tr> <td>- Seuil de réussite : 75 %</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Responsabilité : L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>. Enseignement correctif ou enrichissement</td> <td>1 h</td> <td>1 %</td> </tr> </table>			RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE : 105 h	100 %	. Théorie	11 h	10 %	. Pratique	84 h	80 %	. Évaluation	9 h	9 %	- Seuil de réussite : 75 %			- Responsabilité : L			. Enseignement correctif ou enrichissement	1 h	1 %
RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE : 105 h	100 %																					
. Théorie	11 h	10 %																					
. Pratique	84 h	80 %																					
. Évaluation	9 h	9 %																					
- Seuil de réussite : 75 %																							
- Responsabilité : L																							
. Enseignement correctif ou enrichissement	1 h	1 %																					
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module est essentiel à l'élève et devra être complété avant le module 17. En effet, il favorise en concordance avec le module 16, l'acquisition des habiletés nécessaires au réglage d'une montre mécanique.</p> <p>La résultante de l'application conjointe des modules 9, 13, 14, 15, et 16 facilite la réparation globale d'une montre mécanique simple.</p> <p>Les activités d'apprentissage de ce module sont très importantes pour faciliter l'apprentissage des modules 17 et suivants.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 50</p>																							

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de croquis;
 - de spiraux défectueux en acier et en alliage.

- . À l'aide :
 - d'outillage, d'instruments de mesure et de démagnétiseurs;
 - de pièces de remplacement;
 - de produits et de solvants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des démagnétiseurs et des solvants.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Respect de la forme exigée.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre le degré de performance attendu.

L'apprentissage de ce module devrait se faire à l'aide de différents volumes de référence et de transparent en acétate. La personne en charge du cours devrait faire un résumé des différents ouvrages traitant des spiraux, en vue de concevoir des notes de cours claires, bien illustrées et concises, et les distribuer aux élèves au moment opportun.

Avant l'apprentissage de ce module, l'enseignante ou l'enseignant devrait s'assurer que des spiraux neufs de plusieurs grandeurs sont disponibles.

Des exercices sur des connaissances techniques devraient être élaborés pour aider l'élève dans son apprentissage :

- exercices concernant les endroits où se visualisent un défaut sur le rond et sur le plat du spiral (défaut apparent);
- exercices de repérage des défauts réels sur le rond et sur le plat;
- exercices sur les cas exceptionnels relatifs aux endroits où se trouvent les défauts réels au début et à la fin du spiral;
- exercices théoriques se rapportant aux défauts multiples sur le rond, sur le plat et sur les deux à la fois.

Un questionnaire formatif est fortement conseillé après les cours théoriques pour s'assurer que l'élève a compris la mécanique du spiral. Sans cette certitude, il sera plus difficile de faire des correctifs, puisqu'on ne saura pas si c'est la dextérité de l'élève ou son manque de compréhension qui est la cause de son retard.

L'élève devrait, à partir de consignes de l'enseignante ou de l'enseignant, procéder à l'exécution des travaux de réparation tels que : nettoyer et réparer par torsions des spiraux de différents diamètres, montés et bruts, sur le plat et sur le rond. L'élève devrait aussi procéder au montage d'un spiral brut et lui donner sa forme définitive dans le but d'avoir un réglage optimal.

L'élève a respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Reconnaître l'importance d'avoir un spiral sans défaut.</p> <p>2. Distinguer les différentes courbes terminales.</p> <p>A. Expliquer les règles et les réactions aux plis et aux torsions sur le plat et sur le rond des spiraux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Problème d'inertie. - Problème de réglage. - Problème d'avance à grande amplitude. - Problème de retard à petite amplitude. - Courbe breguet : inventer par ce dernier au début du XIX siècle. - Courbe phillips : courbe mathématique, calculée en 1865. - Spiral plat, courbe à simple coude. - Spiral plat, courbe à double coude. - Avantages et les inconvénients. - Défauts simples sur le rond et sur le plat. - Défauts doubles sur le rond et sur le plat. - Défauts doubles sur le rond et sur le plat en même temps. - Défauts sur les premiers 180° à la fin du spiral sur le rond et sur le plat. - Défauts au plat et au centrage de la virole. - Amélioration continue de la perception visuelle et de la dextérité manuelle. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées relatives aux règles et aux réactions aux plis et aux torsions sur le plat et sur le rond des spiraux. - Déduction juste des défauts multiples par la réalisation des défauts apparents.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
3. Connaître la table de force des spiraux CGS.	<ul style="list-style-type: none"> - CGS - Centimètre, gramme, seconde. - Relation entre la grandeur du mouvement, du balancier et le diamètre du spiral. - Spiral - numéro ancien et numéro CGS. 	
4. Distinguer les différents types de démagnétiseurs.	<ul style="list-style-type: none"> - Appareil à désaimanter à bobine de Helmholtz. - Appareil à désaimanter électronique. 	
B. Réparer des spiraux montés et bruts de différents diamètres.	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la perception visuelle et de la dextérité. - Techniques de visualisation des défauts sur le rond et sur le plat qui semblent imperceptibles : loupes avec grossissement de 4, 5, 7, 10 et microscope. - Techniques de torsion des spires sur le rond et sur le plat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification rigoureuse des défauts sur le plat et sur le rond des spiraux. - Réparation précise du plat et du rond des spiraux.
C. Former des spiraux montés et bruts de différents diamètres.	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de la perception visuelle et de la dextérité. - Techniques de formation de la courbe terminale. - Techniques de visualisation des défauts à la courbe terminale : <ul style="list-style-type: none"> . hors de la montre; . sur le coq. 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation précise des courbes terminales. - Vérification rigoureuse des plats et des ronds des courbes terminales. - Vérification de la courbe terminale extérieure avec le coq.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
D. Viroler et pitonner des spiraux bruts de différents diamètres.	<ul style="list-style-type: none"> - Formule mathématique en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . d'un spiral d'essai; . des goupilles du régulateur; . du diamètre du balancier; . à l'aide d'un vernier. - Techniques d'utilisation de la machine à régler (vibrer). - Techniques de virochage : <ul style="list-style-type: none"> . spiral breguet; . spiral plat. - Techniques de montage du spiral : <ul style="list-style-type: none"> . potence; . poinçon à main; . brucelle. - Capacité de voir ou entendre deux balanciers oscillés en phase. - Technique de formation de la courbe terminale extérieure : <ul style="list-style-type: none"> . brucelle standard; . brucelle coudée; . brucelle concave et convexe (spéciale). - Techniques de pitonnage : <ul style="list-style-type: none"> . outil à pitonner; . coq. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcul précis pour déterminer la force du spiral et le numéro de la courbe terminale. - Choix judicieux du spiral en fonction des besoins. - Utilisation appropriée d'instruments et d'appareil de mesure. - Précision du virochage. - Précision du montage du spiral sur le balancier. - Oscillation en phase du balancier et de celui de l'appareil à vibrer. - Formation précise de la courbe terminale extérieure du spiral en fonction de son coq et du diamètre choisi. - Précision du pitonnage.
E. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques : nettoyage et entretien. - Méthode de rangement. - Boîte à fournitures, cloche, tiroir. - Balais, brosses, chiffons, savon, cire, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et nettoyage appropriés de l'outillage et des appareils. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le réglage d'une montre à balancier-spiral*, 2^e édition, 1967, 126 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- DITESHEIM, Paul. *Le spiral réglant et le balancier depuis Huygens jusqu'à nos jours*, 1945, 117 p.
- DUBOIS, E. *Spiraux compensateurs à isochronisme ajustable*.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- GROUPE DES FABRICANTS SUISSES DE SPIRAUX. *Le spiral ses propriétés, ses qualités et sa manipulation*, 69 p.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.

Catalogue :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

Matériel audio-visuel :

- LE SPIRAL, *Les défauts sur le plat, le rond, à la virole, au piton comment le réparer*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 16 : RÉPARATION D'ORGANES RÉGLANTS

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 75 hres
UNITÉ(S) : 5

Présentation du module

L'élève doit réparer des organes réglants et particulièrement : expliquer les principes généraux de fonctionnement de l'organe réglant; vérifier visuellement et réparer la composante et les composants; ajuster et régler l'organe réglant et ranger l'aire de travail.

CHAMP D'APPLICATION

Minuteriers de voûte, parcomètres, montres mécaniques anciennes et modernes, horloges sans sonnerie anciennes et modernes, réveille-matin, compteurs simples et poinçons pour agente et agent de sécurité.

Le terme *anciennes* désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE

* OBJECTIF DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Réparer des organes réglants.

RÉPARTITION DES HEURES

DURÉE : 75 h 100 %

. Théorie	:	22 h	29 %
. Pratique	:	47 h	63 %
. Évaluation	:	3 h	4 %
- Seuil de réussite : 80 %			
- Responsabilité : M			
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	3 h	4 %

Liens entre ce module et les autres modules du programme :

Ce module est essentiel à l'élève. En effet, il permet à l'élève, avec le module 15, d'acquérir toutes les habiletés nécessaires au réglage d'une montre mécanique.

Les modules 10, 13, 14, 15 et 16 sont tous des modules de compétence particulière qui ont pour but la réparation des différents organes d'une montre. Il est indispensable de compléter ceux-ci avant d'entreprendre le module 18 et les suivants qui concernent la réparation des montres complètes.

* Réf. : Matrice des objets de formation page IX
Objectif du programme, page 54

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - d'un plan de détails;
 - d'organes réglants défectueux.

- À l'aide :
 - d'ouvrages de référence, de manuels de fabricants et de documents techniques;
 - d'outillage, d'appareils, d'équipement et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

CRITÈRES GÉNÉRAUX DE PERFORMANCE

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Souci de respecter la forme première et les matériaux d'origine.
- . Fonctionnement optimal de l'organe réglant.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre le degré de performance attendu.

L'apprentissage du module devrait se faire à l'aide de différents volumes de référence, de manuels des fabricants, de documents techniques, de transparents en acétate. La personne en charge du cours devrait faire un résumé des différents ouvrages traitant du balancier-spiral, du réglage et des différents tests et concours de chronométrie en vue de concevoir des notes de cours claires et concises et les distribuer aux élèves.

Avant l'apprentissage de ce module, l'enseignante ou l'enseignant devrait s'assurer que des appareils horaires, munis d'un organe réglant à balancier-spiral en condition et défectueux, sont disponibles.

On devrait préparer des exercices d'apprentissage pratiques entrecoupés de théorie. Chaque exercice devrait être précédé d'une démonstration présentant la technique préconisée par l'enseignante ou l'enseignant.

Des exercices sur des connaissances techniques devraient être élaborés dans le but d'aider l'élève dans son apprentissage :

- exercices sur les principes généraux de fonctionnement de l'organe réglant;
- exercices sur les techniques de remplacement des pièces;
- exercices sur l'ajustement de l'organe réglant à balancier-spiral dans la montre.

Au moins deux questionnaires formatifs devraient être donnés à différents moments en vue de vérifier la compréhension des lois qui régissent le fonctionnement de l'organe réglant à balancier-spiral.

L'élève devrait, à partir de consignes de l'enseignante ou l'enseignant, procéder à l'exécution des travaux de réparation tels que : visualiser la composante et les composants; fabriquer les composants, réparer, ajuster, nettoyer, lubrifier et régler des organes réglants.

L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage et l'équipement.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	. CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Reconnaître divers types d'organes réglants tels que le balancier à spiral plat et le spiral breguet, etc..</p> <p>2. Reconnaître différents types de pendules.</p>	<p>- Différents organes réglants tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . balancier monométallique, bimétallique, bimétallique coupé, annulaire, etc..; . spiral plat, breguet, cylindrique, etc.. <p>- Pendules tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . pendule à grill, à mercure, à tige d'invar, à tige de bois, de torsion, etc.. <p>- Suspensions telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . suspension à fil de soie; . suspension à couteau, à pivots; . suspension à ressort cycloïdale, lame simple ou double; . application française : Brocot, Valet; . application américaine : adaptation bon marché de la suspension brocot. 	
<p>A. Expliquer les principes généraux de fonctionnement de l'organe réglant.</p> <p>B. Vérifier visuellement la composante et les composants d'un organe réglant.</p>	<p>- Identification des principes généraux tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . oscillation, alternance, amplitude; . période, fréquence; . isochronisme, compensation thermique; . inertie statique et dynamique. <p>- Défauts tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . axe de balancier; . plateau; . serge; . spiral; . virole; . coussinets. 	<p>- Explications appropriées relatives aux principes généraux de fonctionnement par rapport à :</p> <ul style="list-style-type: none"> . l'isochronisme; . la théorie des points d'attache; . l'équilibre; . l'inertie statique et dynamique. <p>- Respect de la séquence de démontage.</p> <p>- Vérification rigoureuse de l'état de la composante et des composants.</p>

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Vérifier visuellement la composante et les composants d'un organe réglant (suite).</p> <p>3. Ajuster un spiral sur le plat et sur le rond.</p> <p>4. Pitonner et viroter un spiral.</p> <p>C. Réparer la composante et les composants endommagés.</p> <p>D. Ajuster et régler l'organe réglant.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Décisions telles que : <ul style="list-style-type: none"> . fabrication; . réparation; . changements de pièces. - Voir module 15. - Voir module 15. - Classification des pièces dans le panier. - Mesurer : <ul style="list-style-type: none"> . entre pierre de balancier; . axe de balancier. - Usinage d'un axe de balancier. - Traitement thermique. - Techniques et méthodes pour un changement d'axe de balancier : <ul style="list-style-type: none"> . tour côté rivure; . tour côté siette; . meule côté siette; . poinçon côté rivure. - Techniques et méthodes d'ajustement de l'organe réglant : <ul style="list-style-type: none"> . inertie statique; . inertie dynamique; . redresser la serge du balancier : le plat et le rond; . du spiral : au coq et au régulateur; 	<ul style="list-style-type: none"> - Diagnostique précis des réparations à effectuer. - Disposition appropriée de la composante dans le panier et nettoyage complet. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Exactitude des mesures et des calculs relatifs au spiral et au pendule. - Modification ou usinage précis de pièces de remplacement, s'il y a lieu. - Respect des tolérances relatives aux traitements thermiques, s'il y a lieu. - Réparation précise du spiral. - Respect de la séquence de remontage. - Ajustement précis du spiral entre la clef de la raquette et la goupille. - Lubrification en conformité aux normes des fabricants.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
D. Ajuster et régler l'organe réglant (suite).	. d'utilisation du chronocomparateur et de l'amplimètre.	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification visuelle rigoureuse de l'organe réglant. - Utilisation appropriée et interprétation précise des données du chronocomparateur et de l'amplimètre. - Ajustement et réglage précis en conformité aux normes de l'industrie horlogère.
E. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de rangement. - Boîtes à fournitures, clochec tiroir. - Balais, brosses, chiffons, cire, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage et entretien appropriés de l'outillage, de l'équipement et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le réglage d'une montre à balancier-spiral*, 2^e édition, 1967, 126 p.
- BÉGUIN, Maurice. *Les modes de régulation, Comment sélectionner le mode de régulation adéquat*, Manuel Portescap, 1977, 75 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- DITESHEIM, Paul. *Le spiral réglant et le balancier depuis Huygens jusqu'à nos jours*, 1945, 117 p.
- DUBOIS, E. *Spiraux compensateurs à isochronisme ajustable*.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- GROUPE DES FABRICANTS SUISSES DE SPIRAUX. *Le spiral ses propriétés, ses qualités et sa manipulation*, 69 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.
- VUILLEUMIER, A. M. *Cours de réglage*, 1928, 80 p.

Catalogues et revues :

- Abonnement Société suisse de chronométrie.
- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

Matériel audio-visuel :

- LE SPIRAL, *Les défauts sur le plat, le rond, à la virole, au piton comment le réparer*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 17 : OPÉRATIONS DE GESTION

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 60 hres
UNITÉ(S) : 4

Présentation du module

L'élève doit être en mesure d'effectuer des opérations de gestion et particulièrement : disposer des articles dans une vitrine; accueillir des clientes et des clients; déterminer leurs besoins; présenter des articles; conclure la vente et finaliser la transaction; effectuer un inventaire; commander des articles ou des pièces; effectuer des opérations de caisse et effectuer les opérations relatives à la clôture d'une journée de travail.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE

* OBJECTIF DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Effectuer des opérations de gestion.

RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	60 h	100 %
. Théorie	:	15 h	25 %
. Pratique	:	41 h	69 %
. Évaluation	:	2 h	3 %
- Seuil de réussite : 75 %			
- Responsabilité : L			
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	2 h	3 %

Liens entre ce module et les autres modules du programme :

Ce module devrait se donner juste avant les modules centrés sur la réparation, car les habiletés acquises pourront être mises en pratique dans le cadre de ces modules où le service à la clientèle est une dimension importante.

* Réf. : Matrice des objets de formation page IX
Objectif du programme, page 58

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de mises en situation et de jeux de rôle.

- À l'aide :
 - d'un ordinateur et d'une imprimante;
 - d'un logiciel;
 - d'une caisse enregistreuse électronique;
 - d'un téléphone;
 - d'une calculatrice;
 - d'une vitrine et d'accessoires;
 - d'une panoplie d'articles d'horlogerie et de bijouterie;
 - d'un registre, de formulaires, de catalogues de pièces et de documents techniques.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles relatives à la sécurité.
- . Respect des politiques et des procédures de l'entreprise.
- . Utilisation appropriée de l'ordinateur, de l'imprimante, de la calculatrice, de la caisse enregistreuse et du téléphone.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Utilisation pertinente des catalogues de pièces, des articles et des documents techniques.
- . Respect de l'éthique professionnelle.
- . Comportements en conformité aux préceptes du service à la clientèle.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre le degré de performance attendu.

Pour les exercices d'apprentissage il serait important que les mises en situation reflètent adéquatement l'organisation d'une horlogerie-bijouterie. Des exercices pourraient être prévus pour chacune des phases du service à la clientèle.

De plus, l'utilisation d'un ordinateur devrait permettre de mettre à jour des inventaires et d'effectuer des opérations relatives à la gestion quotidienne de ce type de commerce. Une attention particulière devrait être accordée aux attitudes et aux comportements professionnels dans le cadre du service à la clientèle.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Reconnaître l'importance d'un agencement efficace d'articles pour la clientèle.</p> <p>2. Vérifier la disponibilité des articles en inventaire.</p> <p>3. Prendre conscience de la valeur des articles.</p> <p>A. Disposer des articles dans une vitrine.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Un bel agencement de vitrine devient une incitation pour que les clients aient envie de s'informer. - Connaissance du contenu de l'inventaire pour ne pas perdre de ventes. - Importance de manipuler avec minutie les articles de valeur. - Règles de sécurité. - Manipulation avec précaution. - Disposition des articles selon différents thèmes : <ul style="list-style-type: none"> . différentes fêtes; . marques de fabrication; . styles; . prix; . etc.. - Atmosphère à créer avec différents modèles d'éclairage. - Règles de sécurité à respecter dans la vitrine. - Utilisation des supports de présentation et de différents accessoires pour embellir les vitrines. 	<ul style="list-style-type: none"> - Propreté de la vitrine et des articles. - Contrôle du degré d'humidité. - Manipulation appropriée et sécuritaire des articles. - Choix judicieux des supports, des dispositifs et des accessoires. - Disposition appropriée des articles en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . de l'éclairage; . des marques de fabricants; . des types d'articles exposés; . des couleurs et des styles; . du thème exploité; . de la sécurité; . de la facilité à monter et démonter l'arrangement.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
4. Reconnaître différents comportements de consommatrices et de consommateurs.	<ul style="list-style-type: none"> - Les décidés. - Les indécis. - Les insécures. - etc.. 	
5. Prendre conscience de son influence sur la cliente ou le client.	<ul style="list-style-type: none"> - Par ses explications. - Ses connaissances techniques. - Sa personnalité. - Son bon goût. 	
B. Accueillir des clientes et des clients.	<ul style="list-style-type: none"> - Importance de l'accueil. - Tenue vestimentaire. - Courtoisie et sourire. - Techniques d'accueil. - Règles de l'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - Préparation physique et mentale appropriée. - Évaluation juste du moment et de la manière d'accueillir la personne. - Accueil chaleureux avec tact et courtoisie.
C. Déterminer les besoins des clientes et des clients : <ul style="list-style-type: none"> . en personne; . au téléphone. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prise en note des demandes et des remarques de la cliente ou du client pour la réparation à effectuer. - Information relative aux besoins : <ul style="list-style-type: none"> . pour la personne elle-même; . pour un cadeau, pour le travail; . pour le sport, pour un homme ou pour une femme. - Information relative au prix que la personne consent à payer. - Règles de l'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionnement judicieux sur les besoins de la personne. - Écoute attentive. - Comportements en conformité aux besoins exprimés. - Pertinence des renseignements fournis.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
6. Définir différents types de vente.	<ul style="list-style-type: none"> - Vente par suggestion. - Vente par pression. - Vente par téléphone. - Vente par circulaire. 	
7. Décrire les étapes du processus de vente.	<ul style="list-style-type: none"> - Accueil. - Première impression. - Prise en compte des besoins. - Promotion du produit. - Réponse aux questions ou aux objections. - Proposition d'alternatives. - Finalisation de la vente. 	
8. Reconnaître les pratiques douteuses les plus fréquemment utilisées dans une argumentation de vente.	<ul style="list-style-type: none"> - Informations fausses par manque de connaissance. - Mauvais conseils. - Malhonnêteté. - Vente par pression. 	
9. Reconnaître son propre style de vendeuse ou de vendeur.	<ul style="list-style-type: none"> - Ses forces et ses faiblesses. 	
D. Présenter des articles.	<ul style="list-style-type: none"> - Règles de sécurité. - Comprendre l'importance de bien connaître le produit vendu pour faciliter les arguments devant un client potentiel. - Présentation d'un article ou d'une variété d'articles : <ul style="list-style-type: none"> . type de mécanisme; . matériaux qui le compose; 	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation appropriée en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des caractéristiques des articles; . de la terminologie appropriée; . des besoins de la personne; . des réactions de la personne.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
E. Conclure la vente et finaliser la transaction (suite).	<ul style="list-style-type: none"> - Prise de note des renseignements. - Rédaction des différents formulaires. - Encaissement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Questionnement approprié de la personne par rapport : <ul style="list-style-type: none"> . aux modalités de paiement; . aux besoins d'emballage, si requis. - Enregistrement précis des transactions à la caisse. - Rédaction claire et précise des renseignements pertinents sur la facture et le formulaire de garantie, s'il y a lieu. - Suggestion appropriée de services complémentaires, s'il y a lieu. - Mise à jour de l'inventaire ou inscription précise des données de la vente dans un registre.
12. Reconnaître l'importance d'utiliser un système de classement efficace et sécuritaire.	<ul style="list-style-type: none"> - Évite d'avoir un inventaire trop gros. - Facilite le travail. 	
F. Effectuer un inventaire.	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification quotidienne de l'approvisionnement par rapport aux produits courants. - Méthode de classement en utilisant la numérotation des fournisseurs. - Utilisation d'un ordinateur (logiciel et périphériques). - Classement par marque. - Inscription par catégorie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification visuelle rigoureuse des articles en inventaire. - Utilisation appropriée d'une méthode de classement. - Relevé précis de l'information dans la base de données. - Entrée précise de données dans la base de données.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>F. Effectuer un inventaire (suite).</p> <p>G. Commander des articles ou des pièces.</p> <p>H. Effectuer des opérations de caisse.</p> <p>13. Reconnaître l'importance du suivi après-vente pour les articles de valeur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des formulaires des fournisseurs avec la bonne numérotation (ancienne et nouvelle numérotation) pour les pièces ou articles à commander. - Identification des pièces les plus utilisées dans l'entreprise. - Importance de bien maîtriser les différentes opérations de gestion de la caisse. - Manipulation de l'argent. - Carte de crédit et paiement direct. - Rapport des ventes et préparation du dépôt de la journée. - Carte de remerciements. - Rappeler le client pour vérifier la satisfaction. - Vérification du fonctionnement de l'article après l'achat. - Confidentialité requise dans certains cas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à jour précise de l'inventaire sur un support informatique. - Présence de toute l'information pertinente sur les formulaires appropriés. - Vérification rigoureuse des commandes reçues en fonction des articles ou des pièces commandés. - Entrée précise des commandes reçues dans la base de données. - Exactitude des calculs. - Respect des procédures relatives à la manipulation de l'argent, des chèques et des bons de paiement par carte de crédit. - Rédaction d'un rapport de caisse précis.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>14. Connaître les mesures à appliquer en cas de vol à l'étalage ou de vol à main armée.</p> <p>I. Effectuer les opérations relatives à la clôture d'une journée de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas paniquer. - Obéissance aux demandes du voleur. - Sang froid. - Observation du voleur pour pouvoir être en mesure de l'identifier après le vol. - Règles et procédures de l'entreprise. - Bilan de la journée. - Démontage de la vitrine. - Mise en sûreté des articles de valeur dans la voûte ou le coffre-fort. - Mise en marche du système de sécurité. - Vérification par rapport aux besoins d'un suivi après-vente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification appropriée des besoins relatifs au suivi après-vente. - Vérification visuelle rigoureuse et rapide des articles en vitrine. - Mise en sécurité des articles de valeur. - Démontage rapide et sécuritaire de la vitrine. - Rédaction d'un bilan précis sur les activités et les ventes de la journée. - Mise en place correcte du système de sécurité.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- VUILLEUMIER, A. M. *Cours de réglage*, 1928, 80 p.

Revue :

- Abonnement *Société suisse de chronométrie*.

Cartes, tableaux, graphiques, etc. :

- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *Tableau Quoi faire en cas d'accident*, N° DC 100-1500, gratuit.
- Tableau : *Quoi faire en cas d'accident?*

Matériel audio-visuel :

- LES VITRINES, *Comment faire des vitrines de bijouterie*.

Logiciels :

- *Introduction au micro-ordinateur*, Système Métavision.
- Logiciel développé spécialement pour la gestion d'invention d'une bijouterie.
- Logiciel traitement de texte.
- Logiciel (File maker).
- Logiciel (Super paint).

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 18 : RÉPARATION DE MONTRES MÉCANIQUES SIMPLES

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 120 hres
UNITÉ(S) : 8

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour repérer des montres mécaniques simples et particulièrement : interpréter l'information fournie par la cliente ou le client; déterminer le travail à effectuer; réparer les composantes et les composants endommagés; remonter la montre; ajuster et régler les composantes et les composants; remettre en bon état la boîte et le bracelet; procéder à l'ajustement final; graver le code d'identification de la réparation à l'intérieur du boîtier et le refermer; ranger l'aire de travail.

CHAMP D'APPLICATION

Minuteriers de voûte, parcomètres, montres mécaniques anciennes et modernes, réveille-matin, poinçons pour agente et agent de sécurité.

Le terme *anciennes* désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Réparer des montres mécaniques simples.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 30 h</p> <p>. Pratique : 79 h</p> <p>. Évaluation : 5 h</p> <p>- Seuil de réussite : 80 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 6 h</p>	<p>DURÉE : 120 h</p>	<p>100 %</p> <p>25 %</p> <p>66 %</p> <p>4 %</p> <p>5 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module fait partie des compétences particulières. Il possède des liens fonctionnels avec la majorité des compétences particulières du métier et avec plusieurs compétences générales. Dans ce premier module de réparation complète, l'élève sera appelé à mettre en pratique l'ensemble des habiletés acquises.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 65</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de plans de détails;
 - de différents modèles de montres mécaniques simples défectueuses.

- À l'aide :
 - d'information transmise par la cliente ou le client;
 - de manuels de fabricants, de documents techniques et de catalogues de pièces;
 - d'outillage, d'équipement, d'appareils et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - d'enveloppes de réparation et d'un registre;
 - d'accessoires de protection (lunettes);
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Repérage précis de l'information dans la documentation.
- . Détection rapide du calibre des montres mécaniques.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Fonctionnement optimal de la montre.
- . Présence de toute l'information pertinente dans le registre.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devra à l'aide du matériel pédagogique mis à sa disposition, expliquer le contenu de la matière, le fonctionnement de certains équipements et effectuer des démonstrations en utilisant le Micro-Vidée Teaching System.

Les modules 18 et 19 sont les premiers modules de réparation générale. Ils sont l'aboutissement de tous les cours de la première année portant sur la réparation des différents organes composant un appareil horaire.

Ce module vise à développer davantage l'autonomie, la polyvalence et la productivité des élèves. Ceci leur permettra de mieux s'intégrer au marché du travail.

On devrait être attentif aux différents problèmes que rencontreront les élèves. Pour faire profiter l'ensemble de la classe, l'enseignante ou l'enseignant devrait présenter des problèmes rencontrés par tous les élèves et les régler en groupe.

Les exercices d'apprentissage consisteront à réparer des montres mécaniques simples. Suite aux compétences acquises dans les modules précédents, l'élève devra effectuer l'ensemble des réparations requises, du diagnostic jusqu'au réglage final. De plus, l'élève aura à reconnaître rapidement le calibre des montres à réparer.

À partir de mises en situation réelles, l'élève devra utiliser les documents techniques des fabricants mis à sa disposition.

Les établis doivent être en ordre et tous les outils, équipements, appareils et instruments de mesure à la portée de la main. L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage, l'équipement, les appareils et les instruments de mesure.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Interpréter l'information fournie par la cliente ou le client.</p> <p>1. Connaître les types de montres mécaniques les plus fréquemment rencontrés.</p> <p>2. Connaître les coûts du marché de diverses réparations.</p> <p>B. Déterminer le travail à effectuer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Questionnement pertinent relatif aux problèmes les plus fréquemment rencontrés. - Modèle à ancre suisse. - Modèle Roskof. - Montre de poche. - Montre bracelet pour homme. - Montre bracelet pour dame avec ou sans aiguille de seconde. - Liste de prix de l'employeur ou de la Corporation des bijoutiers du Québec. - Numéro de la montre (calibre). - Provenance. - Planification du travail. - Vérification de l'état du boîtier de la montre, usure, le verre, les égratignures du boîtier, l'état du bracelet. - Sorte de boîtier : boîtier vissé, boîtier monocoque, boîtier à pression etc.. - État du mouvement : pièces cassées, pièces rouillées, pièces manquantes, etc.. - Utilisation de la liste de prix pour déterminer le prix de la réparation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interprétation pertinente de l'information. - Examen attentif de l'aspect extérieur de la montre. - Détermination précise du type de boîtier. - Repérage de l'information précise pour la réparation en conformité au numéro de la montre (calibre). - Vérification rigoureuse du mouvement. - Diagnostic précis des réparations à effectuer. - Ordonnancement logique des réparations à effectuer. - Évaluation appropriée du coût de la réparation.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
B. Déterminer le travail à effectuer (suite).	<ul style="list-style-type: none"> - Séquence et méthode : visualisation du mouvement dans le but de détecter les anomalies des composantes. - Vérification par rapport aux pièces en inventaire. - Inscription des informations reçues de la cliente ou du client sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement de la cliente ou du client et signature avant de procéder à la réparation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inscription des renseignements pertinents sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement de la cliente ou du client pour effectuer le travail.
3. Connaître les règles relatives à la santé et la sécurité.	<ul style="list-style-type: none"> - Principes et ergonomie. - Solvants toxiques. - Fiches signalétiques du SIMDUT. 	
C. Réparer les composantes et les composants endommagés.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de réparation et de fabrication des composantes. - Vérification de l'interchangeabilité dans les catalogues ou le logiciel. - Mesure des diamètres. - Usinage de pièces : l'axe de balancier, la tige du remontoir, etc.. - Placage par galvanoplastie (rappel module 12). - Soudage (rappel module 11). - Nettoyage en utilisant la machine à nettoyer selon le fabricant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la séquence de démontage. - Vérification rigoureuse de l'interchangeabilité des composantes et des composants. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Précision des mesures. - Usinage précis ou modification de pièces de remplacement, s'il y a lieu. - Respect des tolérances relatives aux traitements thermiques et à la galvanoplastie, s'il y a lieu.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
C. Réparer les composantes et les composants endommagés (suite).		<ul style="list-style-type: none"> - Qualité de la soudure, s'il y a lieu. - Remplacement approprié de composantes, s'il y a lieu. - Nettoyage complet des composantes.
D. Remonter la montre.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques et méthodes : <ul style="list-style-type: none"> . points de lubrification; . sortes de lubrifiants; . ordre de l'assemblage; . séquence et méthode de montage du mécanisme simple. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage précis de la montre en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des consignes du fabricant; . de la séquence de remontage; . de l'emplacement des composantes et des composants.
E. Ajuster et régler les composantes et les composants de la montre.	<ul style="list-style-type: none"> - Ajustement des jeux axiaux et radiaux. - Interrelation des composantes et des composants. - Respect des normes du fabricant. - Principes de physique (rappel module 9). - Techniques d'ajustement des aiguilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Application appropriée des principes de physique. - Vérification et ajustement rigoureux des mécanismes en fonction des normes du fabricant. - Lubrification appropriée selon les normes du fabricant. - Synchronisation parfaite des aiguilles.
4. Savoir tailler et polir les verres.	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement de la meule pour tailler les verres. - Technique de fabrication d'une empreinte. - Technique de taillage de verres en plastique, manuellement. 	
5. Savoir remplacer le tube d'étanchéité.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de remplacement du tube du boîtier pour la couronne. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
5. Savoir remplacer le tube d'étanchéité (suite).	<ul style="list-style-type: none"> - Différentes sortes de tubes et de méthodes de remplacement : <ul style="list-style-type: none"> . tube fixé par pression; . tube vissé; . tube soudé; . tube de montre de plongée. 	
F. Remettre en bon état le boîtier et le bracelet.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de polissage de verre. - Nettoyage et polissage du boîtier et du bracelet. - Remplacement de barrettes à ressorts. - Remplacement du joint d'étanchéité. - Placage du boîtier par galvanoplastie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement approprié de composants, s'il y a lieu. - Polissage soigné du boîtier et du verre. - Placage soigné du boîtier, s'il y a lieu. - Réparation ou modification appropriées du bracelet et du boîtier, s'il y a lieu.
G. Procéder à l'ajustement final.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de l'amplimètre. - Interprétation des diagrammes du chronocomparateur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation appropriée du chronocomparateur et de l'amplimètre. - Interprétation précise des données. - Réglage précis selon les normes du fabricant.
H. Graver le code d'identification de la réparation et re-fermer le boîtier.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques de gravage avec la pointe à tracer : <ul style="list-style-type: none"> . par dates, numéros, politiques de l'entreprise (historique ayant trait aux montres de poche avant 1930 - sur un papier dans le boîtier de la montre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Positionnement précis du mouvement dans le boîtier. - Utilisation appropriée de la pointe à tracer. - Gravure appropriée d'un code d'identification de la réparation à l'intérieur du boîtier.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
H. Graver le code d'identification de la réparation et refermer le boîtier (suite).	- Vérification de la marche diurne pendant 24 heures.	- Fermeture appropriée du boîtier et vérification de l'étanchéité s'il y a lieu. - Vérification rigoureuse de la réserve de marche et de la marche diurne.
I. Ranger l'aire de travail.	- Méthodes d'entretien et de rangement de l'outillage.	- Entretien et nettoyage appropriés de l'outillage, de l'équipement, des appareils et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.
6. Connaître des méthodes de classement de l'information sur les réparations.	- Registres de garantie pour les réparations : cahier, fiche, par ordre de dates, de nom et sur ordinateur.	
7. Connaître les recours de la clientèle en cas de non-respect d'une garantie.	- La Loi de la protection du consommateur. - La Corporation des bijoutiers du Québec qui agit comme médiateur.	
J. Remettre la montre réparée à la cliente ou au client.	- Remise des pièces remplacées lors de la livraison de la montre. - Explications relatives à la réparation. - Conseils pour l'entretien de la montre. - Consignation des informations pertinentes.	- Explications appropriées en fonction des travaux effectués et de la garantie, s'il y a lieu. - Facturation et encaissement appropriés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- HUGENIS, GUYE, GAUCHAT. *Échappements et moteurs pas-à-pas*, 1975, 250 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- BÉGUIN, Pierre. *Technologie horlogère élémentaire*, 2^e édition, 1962, 230 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GAVINET, Louis. *Ouvrons la montre*, Pour apprentis horlogers, 40 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Notions élémentaires d'horlogerie*, 1935, 132 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.
- MAIRE, Aurèle. *Les barillets à rotation rapide*, article.
- VUILLEUMIER, A. M. *Cours de réglage*, 1928, 80 p.

Catalogue :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

Logiciel :

- WPC 300 A *Pour visualiser le comportement d'une boîte de montre sous pression*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 19 : RÉPARATION DE RÉVEILLE-MATIN ET D'HORLOGES SANS SONNERIE

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 75 hres
UNITÉ(S) : 5

Présentation du module

L'élève doit réparer des réveille-matin et des horloges sans sonnerie et particulièrement : interpréter l'information fournie par la cliente ou le client; déterminer le travail à effectuer; réparer, ajuster et régler les composantes et les composants endommagés; remonter l'appareil horaire; graver le code d'identification et consigner les données relatives à la réparation; refermer le boîtier; observer la bonne marche de l'appareil horaire et le remettre à la cliente ou au client.

CHAMP D'APPLICATION

Minuteries de voûte, parcomètres, horloges sans sonnerie anciennes et modernes, réveille-matin, métronomes et poinçons pour agente et agent de sécurité.

Le terme *anciennes* désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT																																			
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Réparer des réveille-matin et des horloges sans sonnerie.</p>																																				
<table border="0"> <tr> <td>RÉPARTITION DES HEURES</td> <td>DURÉE :</td> <td>75 h</td> <td>100</td> <td>AP</td> </tr> <tr> <td>. Théorie</td> <td>:</td> <td>8 h</td> <td>10</td> <td>AP</td> </tr> <tr> <td>. Pratique</td> <td>:</td> <td>60 h</td> <td>81</td> <td>AP</td> </tr> <tr> <td>. Évaluation</td> <td>:</td> <td>4.5 h</td> <td>6</td> <td>AP</td> </tr> <tr> <td>- Seuil de réussite : 80 %</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Responsabilité : L</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>. Enseignement correctif ou enrichissement</td> <td>:</td> <td>2.51 h</td> <td>3</td> <td>AP</td> </tr> </table>		RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	75 h	100	AP	. Théorie	:	8 h	10	AP	. Pratique	:	60 h	81	AP	. Évaluation	:	4.5 h	6	AP	- Seuil de réussite : 80 %					- Responsabilité : L					. Enseignement correctif ou enrichissement	:	2.51 h	3	AP
RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	75 h	100	AP																																
. Théorie	:	8 h	10	AP																																
. Pratique	:	60 h	81	AP																																
. Évaluation	:	4.5 h	6	AP																																
- Seuil de réussite : 80 %																																				
- Responsabilité : L																																				
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	2.51 h	3	AP																																
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Le module 19 peut avantageusement se donner conjointement au module 18 qui concerne la réparation des montres mécaniques simples.</p> <p>Les compétences acquises dans les modules 10, 13, 14, 15 et 16 pourront être réinvesties autant pour les montres mécaniques que pour les réveille-matin et les horloges sans sonnerie. Les élèves auraient donc avantage à faire la réparation de plusieurs appareils horaires en même temps, ce qu'ils seront appelés à faire de toute façon sur le marché du travail.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 71</p>																																				

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de plans de détails;
 - de différents modèles de réveille-matin et d'horloges sans sonnerie simples et défectueux.

- À l'aide :
 - d'information transmise par la cliente ou le client;
 - de manuels de fabricants, de documents techniques et de catalogues de pièces;
 - d'outillage, d'équipement, d'appareils et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - d'enveloppes de réparation et d'un registre;
 - d'accessoires de protection (gants, lunettes);
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Repérage précis de l'information dans la documentation.
- . Détection rapide du calibre des réveille-matin et des horloges.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Fonctionnement optimal du réveille-matin et de l'horloge.
- . Présence de toute l'information pertinente dans le registre.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre le degré de performance attendu.

Les modules 18 et 19 sont les premiers modules de réparation générale. Ils sont l'aboutissement de tous les cours de la première année portant sur la réparation des différents organes composant un appareil horaire.

Ce module vise à développer davantage l'autonomie, la polyvalence et la productivité des élèves. Ceci leur permettra de mieux s'intégrer au marché du travail.

On devrait être attentif aux différents problèmes que rencontreront les élèves. Pour faire profiter l'ensemble de la classe, l'enseignante ou l'enseignant devrait présenter les problèmes rencontrés par tous les élèves et les régler en groupe.

Différents volumes de référence, de plans de détails, de documents techniques et de transparents en acétate pourraient aussi être mis à profit.

À l'aide de réveille-matin et d'horloges sans sonnerie en mauvaises état, l'élève devrait trouver les causes d'arrêt des différents appareils horaires, faire la réparation complète et les ajustements qui s'imposent. Ceci favoriserait d'une part l'acquisition des méthodes de recherche de problèmes et d'autre part, permettrait d'améliorer le rythme de travail et l'autonomie de chacun des élèves.

Les établis doivent être en ordre et tous les outils, équipements, appareils et instruments de mesure à la portée de la main. L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage, l'équipement, les appareils et les instruments de mesure.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Interpréter l'information fournie par la cliente ou le client.</p> <p>1. Connaître les différents matériaux utilisés pour la fabrication des boîtiers de réveille-matin et d'horloges sans sonnerie.</p> <p>2. Connaître les coûts du marché de diverses réparations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Problèmes les plus courants, rapportés par les clientes et les clients : <ul style="list-style-type: none"> . réveil tombé par terre - axe de balancier brisé; . réveil avance beaucoup - spiral collé; . réveil ne sonnant pas à la bonne heure - aiguille de sonnerie déplacée; . horloge qui commence à perdre du temps - saleté, usure; . clef remontoir tournant sans résistance - ressort de marche brisé, etc.. - Métaux ferreux : fonte, fer, etc.. - Métaux non ferreux : cuivre, laiton, bronze, etc.. - Matériaux non métalliques : bois, verre, plastique, marbre, onyx, albâtre, etc.. - Placage : or, argent, laiton, etc.. - Prix suggéré pour une mise en ordre par la Corporation des bijoutiers du Québec. - Prix en vigueur dans les grandes villes. - Prix en vigueur dans les villes de moindre importance démographique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interprétation pertinente de l'information.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Déterminer le travail à effectuer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sortes de calibre : <ul style="list-style-type: none"> . par numéro; . par lettre; . par lettre et par numéro. - Marque distinctive telles que : <ul style="list-style-type: none"> . roue d'échappement à l'extérieur - américaine (le plus souvent); . chaperon à 12 encoches unies - européenne; . mouvement rond - française (le plus souvent); . platine de 4 mm d'épaisseur - allemande; . platines en bronze coulé et d'épaisseurs inégales - anglaise; . etc.. - Défauts de boîtier : égratignure, verre cassé, matériaux brisé ou manquant. - Types de boîtier : <ul style="list-style-type: none"> . réveille-matin; . horloge 400 jours; . horloge de parquet; . horloge murale; . horloge de cheminée; . etc.. - Méthodes de diagnostic : <ul style="list-style-type: none"> . information du propriétaire; . vérification visuelle; . vérification auditive; . vérification de cause à effet. - Ordre logique de réparation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Examen attentif de l'aspect extérieur du réveille-matin ou de l'horloge sans sonnerie. - Détermination précise du type de boîtier. - Repérage de l'information précise pour la réparation de l'appareil horaire en conformité au numéro de l'appareil (calibre). - Vérification rigoureuse des composantes et des composants. - Diagnostic précis des réparations à effectuer. - Ordonnancement des réparations à effectuer. - Évaluation appropriée du coût de la réparation. - Inscription des renseignements pertinents sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement de la cliente ou du client pour effectuer le travail.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>C. Réparer les composantes et les composants endommagés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de démontage (ordre). - Méthodes de vérification et d'interchangeabilité : <ul style="list-style-type: none"> . livre d'interchangeabilité du fabricant; . livre d'interchangeabilité (Bostfit); . visuelle (surtout dans les horloges). - Méthodes de vérification de conformité des pièces : <ul style="list-style-type: none"> . instruments de mesure; . par comparaison; . voir modules 4, 7 et 8. - Méthodes et techniques de croquis : <ul style="list-style-type: none"> . sur papier; . sur carton; . sur bois (essai si nécessaire); . voir module 6. - Méthodes et techniques d'usinage : <ul style="list-style-type: none"> . lime; . scie; . tour; . etc.; . voir modules 7 et 8. - Traitement thermique : voir module 12. - Méthodes et techniques de soudage : voir module 11. - Méthode du nettoyage et de remplacements des composantes (s'il y a lieu) : voir modules 10, 13, 14 et 16. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la séquence de démontage. - Vérification rigoureuse de l'interchangeabilité des composantes de des composants. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Précision des mesures et des calculs. - Précision des croquis en vue de la fabrication de pièces de remplacement. - Usinage précis ou modification de pièces de remplacement, s'il y a lieu. - Respect des tolérances relatives aux traitements thermiques. - Qualité de la soudure, s'il y a lieu. - Remplacement approprié de composantes, s'il y a lieu. - Nettoyage complet des composantes.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
D. Remonter le réveille-matin ou l'horloge sans sonnerie.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes d'assemblage lorsque le : <ul style="list-style-type: none"> . ressort est dans un barillet; . ressort est dans un tambour; . ressort est libre. - Méthodes d'assemblage lorsque le mouvement a une : <ul style="list-style-type: none"> . platine pleine; . platine $\frac{3}{4}$; . calibre à ponts. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage précis du réveille-matin ou de l'horloge sans sonnerie en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des consignes du fabricant; . de la séquence de remontage; . de l'emplacement des composants et des composants.
E. Ajuster et régler les composants et les composants du réveille-matin ou de l'horloge sans sonnerie.	<ul style="list-style-type: none"> - Application des principes de physique : <ul style="list-style-type: none"> . isochronisme; . inertie; . gravité; . levier; . voir module 9. - Méthodes et techniques de vérification et d'ajustement de : <ul style="list-style-type: none"> . l'organe moteur; . l'organe de transmission; . l'échappement; . l'organe réglant; . voir modules 10, 13, 14 et 15. - Méthodes et techniques de lubrification : <ul style="list-style-type: none"> . sortes d'huile ou graisse; . quantité; . propreté; . voir module 10. 	<ul style="list-style-type: none"> - Application appropriée des principes de physique. - Vérification et ajustement rigoureux des mécanismes en fonction des normes horlogères. - Lubrification appropriée selon les normes du fabricant. - Synchronisation parfaite des aiguilles.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
E. Ajuster et régler les composants et les composants du réveille-matin ou de l'horloge sans sonnerie (suite).	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes et techniques de synchronisation des aiguilles : <ul style="list-style-type: none"> . horloge : axe carré, ovale ou rond; . réveil : aiguille des heures, des minutes et de sonnerie. 	
F. Réparer le boîtier s'il y a lieu.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes et techniques de remplacement, de réparation ou de modification de boîtiers : <ul style="list-style-type: none"> . coller; . souder; . pression; . clouer, visser ou river, etc.; . usiner, voir modules 7 et 8. 	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement approprié de composants, s'il y a lieu. - Réparation ou modification appropriées du boîtier.
G. Graver le code d'identification de la réparation et refermer le boîtier.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de positionnement du mouvement et de fermeture du boîtier. - Méthodes d'utilisation de la pointe à tracer et utilisation d'un code d'identification : <ul style="list-style-type: none"> . voir module 18. - Connaissance : <ul style="list-style-type: none"> . des écarts de marche acceptable; . de la réserve de marche. - Méthodes de réglage fin : <ul style="list-style-type: none"> . balancier-spiral; . pendule; . pendule de torsion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Positionnement précis du mouvement dans le boîtier. - Utilisation appropriée de la pointe à tracer. - Gravure appropriée d'un code d'identification de la réparation à l'intérieur du boîtier du réveil ou sur le mouvement de l'horloge sans sonnerie. - Fermeture appropriée du boîtier. - Vérification rigoureuse de la réserve de marche et de la marche diurne.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>H. Ranger l'aire de travail.</p> <p>4. Connaître des méthodes de classement de l'information sur les réparations.</p> <p>5. Connaître les recours de la clientèle en cas de non-respect d'une garantie.</p> <p>I. Remettre le réveille-matin ou l'horloge sans sonnerie à la cliente ou au client.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de rangement. - Boîte à fournitures, cloche, tissus, tiroir. - Balais, brosses, chiffons, savon, cire, etc.. - Méthodes de classification : <ul style="list-style-type: none"> . fiche; . livre de garantie; . informatique. - Recours : <ul style="list-style-type: none"> . Corporation des bijoutiers du Québec; . petites créances. - Politesse. - Explications pertinentes : <ul style="list-style-type: none"> . garantie d'entretien, fonctionnement, valeur, fragilité, précision, etc.; . quoi dire (éclairer la cliente ou le client); . quoi ne pas dire (ne pas mélanger la cliente ou le client). 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et nettoyage appropriés de l'outillage, de l'équipement, des appareils et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail. - Explications appropriées en fonction des travaux effectués et de la garantie, s'il y a lieu. - Facturation et encaissement appropriés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- JENDRITZKI, BERGERON. *L'horloger moderne et son tour*, 450 photos, 1958, 126 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le réglage d'une montre à balancier-spiral*, 2^e édition, 1967, 126 p.
- RIVIÈRES, Michel. *Cours élémentaire d'horlogerie théorique*, 2^e édition, 64 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GAGNANT, L. *Étude sur le pendule*, 1906.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.
- NICOLET, J.-C. *Le taillage et le fraisage dans la réparation d'horlogerie*, 53 p.
- WIGET, F. *Rouages et engrenages*, 2^e édition, 1963, 107 p.

Catalogue :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

Cartes, tableaux, graphiques, etc. :

- JOY MANUFACTURING CO. *Compresseurs, pompes et moteurs pneumatiques, forme, N° MC-585*.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Matériel audio-visuel :

- HORLOGE ATMOS, *Comment démonter, remonter et réparer une horloge atmos.*
- Repairing Eight-day American Stricking Clocks (VT0400).

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 20 : RÉPARATION DE MONTRES MÉCANIQUES AUTOMATIQUES ET AVEC CALENDRIER

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 120 hres
UNITÉ(S) : 8

Présentation du module

L'élève doit réparer des montres mécaniques automatiques et avec calendrier et particulièrement : expliquer les principes de fonctionnement d'un système de calendrier et des montres automatiques; interpréter l'information fournie par la cliente ou le client; déterminer le travail à effectuer; réparer les composantes et les composants endommagés; remonter la montre; ajuster et régler les composantes et les composants de la montre; remettre en bon état le boîtier et le bracelet; graver le code d'identification de la réparation à l'intérieur du boîtier; procéder à l'ajustement final; ranger l'aire de travail et remettre la montre réparée à la cliente ou au client.

CHAMP D'APPLICATION

Minuteriers de voûte, parcomètres, montres mécaniques anciennes¹ et modernes et poinçons pour agente et agent de sécurité.

¹ Le terme *anciennes* désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Réparer des montres mécaniques automatiques et avec calendrier.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 30 h</p> <p>. Pratique : 79 h</p> <p>. Évaluation : 5 h</p> <p>- Seuil de réussite : 80 %</p> <p>- Responsabilité : M</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 6 h</p>	<p>DURÉE : 120 h</p>	<p>100 %</p> <p>25 %</p> <p>66 %</p> <p>4 %</p> <p>5 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module fait partie d'une compétence particulière. Ce module possède des liens fonctionnels avec la majorité des compétences particulières du métier et avec plusieurs compétences générales. Il serait intéressant que les modules 18 et 20 soient vus conjointement ou du moins en séquence.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 77</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de plans de détails;
 - de différents modèles de montres mécaniques automatiques et avec calendrier (jour/date) défectueuses.

- À l'aide :
 - d'information transmise par la cliente ou le client;
 - de manuels de fabricants, de documents techniques et de catalogues de pièces;
 - d'outillage, d'équipement, d'appareils et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - d'enveloppes de réparation et d'un registre;
 - d'accessoires de protection (lunettes);
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Repérage précis de l'information dans la documentation.
- . Discernement rapide du calibre des montres mécaniques automatiques et avec calendrier.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Fonctionnement optimal de la montre.
- . Présence de toute l'information pertinente dans le registre.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devra à l'aide du matériel pédagogique mis à sa disposition, expliquer le contenu de la matière, le fonctionnement des équipements et effectuer des démonstrations en utilisant le Micro-Vidé Teaching System.

Ce module vise à développer davantage l'autonomie, la polyvalence et la productivité des élèves. Ceci leur permettra de mieux s'intégrer au marché du travail.

On devrait être attentif aux différents problèmes que rencontreront les élèves. Pour faire profiter l'ensemble de la classe, l'enseignante ou l'enseignant devrait présenter les problèmes rencontrés par tous les élèves et les régler en groupe.

Les exercices d'apprentissage pour l'élève consisteront à réparer des montres mécaniques automatiques et avec calendrier. Suite aux compétences acquises dans les modules précédents, l'élève devra effectuer l'ensemble des réparations requises, du diagnostic jusqu'au réglage final.

À partir de mises en situation réelles, l'élève devra utiliser tous les documents techniques des fabricants à sa disposition.

Les établis doivent être en ordre et tous les outils, équipements, appareils et instruments de mesure à la portée de la main. L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage, l'équipement, les appareils et les instruments de mesure.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Expliquer les principes de fonctionnement d'un système de calendrier.</p> <p>1. Connaître les types de montres mécaniques, automatiques et avec calendrier les plus fréquemment rencontrés.</p> <p>B. Interpréter l'information fournie par la cliente ou le client.</p> <p>2. Connaître les coûts du marché de diverses réparations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Types de calendriers : <ul style="list-style-type: none"> . quantième simple, double, triple; . traînant, instantané, à aiguille, à guichet. - Automatique : <ul style="list-style-type: none"> . qui remonte dans les deux sens; . qui remonte dans un seul sens. - Types de masse oscillante : <ul style="list-style-type: none"> . à roue de palier; . avec segment dentés; . avec cliquet. - Montres japonaises : <ul style="list-style-type: none"> . automatique à cliquet inverseur. - Montres suisses : <ul style="list-style-type: none"> . automatiques à 2 roues d'inverseur; . calendrier à saut instantané. - Différentes méthodes de mise à date : <ul style="list-style-type: none"> . pression de la couronne; . tige à 2 positions. - Trouver les problèmes mécaniques causant l'arrêt ou le dysfonctionnement de la montre. - Questionnement des problèmes de la montre du client. - Avoir la liste de prix de l'employeur ou de la Corporation des bijoutiers du Québec. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées relatives aux principes généraux de fonctionnement. - Explications appropriées relatives au fonctionnement et aux caractéristiques du ressort-moteur. - Interprétation pertinente de l'information.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>C. Déterminer le travail à effectuer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Planification du travail. - Numéro de calibre. - Provenance : Suisse, Japon, France, etc.. - Vérification de l'état du boîtier de la montre : usure, le verre, les égratignures du boîtier, l'état du bracelet. - La sorte de boîtier : boîtier vissé, boîtier monocoque, boîtier à pression, etc.. - L'état du mouvement : pièces cassées, pièces rouillées, pièces manquantes, etc.. - Utilisation de la liste de prix pour déterminer le coût de la réparation. - Séquence et méthode : visualisation du mouvement dans le but de détecter les anomalies des composantes. - Vérification de la disponibilité des pièces en réserve. - Inscription des informations reçues de la cliente ou du client sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement de la cliente ou du client. 	<ul style="list-style-type: none"> - Examen attentif de l'aspect extérieur de la montre. - Détermination précise du type de boîtier. - Repérage de l'information précise pour la réparation en conformité au numéro de l'appareil horaire (calibre). - Vérification rigoureuse du mouvement. - Diagnostic précis des réparations à effectuer. - Classification logique des réparations à effectuer. - Évaluation appropriée du coût et du temps requis pour la réparation. - Inscription des renseignements pertinents sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement de la cliente ou du client pour effectuer le travail.
<p>3. Connaître les règles relatives à la santé et la sécurité.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Solvants toxiques. - Fiches signalétiques du SIMDUT. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
D. Réparer les composantes et les composants endommagés.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de réparation et de fabrication des composantes. - Vérification de l'interchangeabilité dans les catalogues ou le logiciel. - Remplacement des pièces ou réparation. - Précision des mesures des diamètres. - Usinage des pièces à modifier ou fabriquer comme : l'axe de balancier, la tige du remontoir, etc.. - Placage en utilisant la méthode de galvanoplastie. - Soudage (rappel module 11). - Vérification de la conformité des pièces de remplacement avec les vieilles pièces. - Technique de nettoyage en utilisant la machine à nettoyer selon le fabricant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la séquence de démontage. - Vérification rigoureuse de l'interchangeabilité des composantes et des composants. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Précision des mesures et des calculs. - Usinage précis ou modification de pièces de remplacement, s'il y a lieu. - Respect des tolérances relatives aux traitements thermiques et à la galvanoplastie, s'il y a lieu. - Qualité de la soudure, s'il y a lieu. - Remplacement approprié de composantes, s'il y a lieu. - Nettoyage complet des composantes.
E. Remonter la montre.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques et méthodes : <ul style="list-style-type: none"> . ordre de l'assemblage; . points de lubrification; . sortes de lubrifiants; . séquence et méthode de remontage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage précis de la montre en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des consignes du fabricant; . de la séquence de remontage; . de l'emplacement des composantes et des composants.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
F. Ajuster et régler les composantes et les composants de la montre.	<ul style="list-style-type: none"> - Ajustement des jeux axiaux et radiaux. - Interrelation des composantes et des composants. - Respect des normes du fabricant. - Principes de physique (rappel module 9). - Technique d'ajustement des aiguilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Application appropriée des principes de physique. - Vérification et ajustement rigoureux des mécanismes en fonction des normes du fabricant. - Lubrification appropriée selon les normes du fabricant. - Synchronisation parfaite des aiguilles. - Synchronisation du mécanisme de calendrier à minuit.
G. Remettre en bon état le boîtier et le bracelet.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de polissage du verre. - Nettoyage et polissage du boîtier et du bracelet. - Remplacement des barrettes à ressorts. - Remplacement du joint d'étanchéité. - Placage du boîtier par galvanoplastie (rappel module 12). 	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement approprié de composants, s'il y a lieu. - Polissage soigné du boîtier et du verre. - Placage soigné du boîtier, s'il y a lieu. - Réparation ou modification appropriées du bracelet et du boîtier, s'il y a lieu.
H. Procéder à l'ajustement final.	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de l'amplimètre. - Interprétation des diagrammes du chronocomparateur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation appropriée et interprétation précise des données du chronocomparateur et de l'amplimètre. - Réglage précis selon les normes du fabricant. - Vérification rigoureuse du mécanisme automatique et de la réserve de marche avec le simulateur de portée.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>H. Procéder à l'ajustement final (suite).</p> <p>I. Graver le code d'identification de la réparation et refermer le boîtier.</p> <p>4. Savoir tailler et polir les verres.</p> <p>5. Savoir remplacer le tube d'étanchéité.</p> <p>6. Connaître des méthodes de classement de l'information sur les réparations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de garage avec la pointe à tracer : <ul style="list-style-type: none"> . par dates, numéros, politiques de l'entreprise, (historique ayant trait aux montres de poche avant 1930 - sur un papier dans le boîtier de la montre. - Vérification de la marche diurne pendant 24 heures. - Fonctionnement de la meule pour le taillage des verres. - Techniques de fabrication d'une empreinte. - Techniques de taillage de verre en plastique, manuellement. - Technique de remplacement du tube du boîtier pour la couronne. - Différentes sortes de tubes et de méthodes de remplacement : <ul style="list-style-type: none"> . tube fixé par pression; . tube vissé; . tube soudé; . tube de montre de plongée. - Registres de garantie pour les réparations : cahier, fiche, par ordre de dates, de nom et sur l'ordinateur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification rigoureuse de la marche diurne et du mécanisme de calendrier. - Positionnement précis du mouvement dans le boîtier. - Utilisation appropriée de la pointe à tracer. - Gravure appropriée d'un code d'identification de la réparation à l'intérieur du boîtier. - Fermeture appropriée du boîtier et vérification de l'étanchéité, s'il y a lieu.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>7. Connaître les recours de la clientèle en cas de non-respect d'une garantie.</p> <p>J. Ranger l'aire de travail.</p> <p>K. Remettre la montre réparée à la cliente ou au client.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La Loi de la protection du consommateur. - La Corporation des bijoutiers du Québec qui agit comme médiateur. - Méthodes d'entretien et de rangement de l'outillage. - Remise des pièces remplacées lors de la livraison de la montre. - Explications relatives à la réparation. - Conseils pour l'entretien de la montre. - Consignation des informations pertinentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et nettoyage appropriés de l'outillage, de l'équipement, des appareils et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établissement d'horloger et de l'aire de travail. - Explications appropriées en fonction des réparations effectuées et de la garantie, s'il y a lieu. - Facturation et encaissement appropriés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- HUMBERT, B. *La montre suisse à remontage automatique*, 1955, 254 p.
- HUMBERT, B. *Les montres-calendriers modernes*, 1953, 145 p.
- JENDRITZKI, H. MATHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- JENDRITZKI, H. MATHEY. *Le réglage d'une montre à balancier-spiral*, 2^e édition, 1967, 126 p.
- BÉGUIN, Pierre. *Technologie horlogère élémentaire*, 2^e édition, 1962, 230 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- GEGUELIN, René. *Théorie des montres automatiques*, 1967, 68 p.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- KOCKER, H. *Théorie des montres automatiques, classeur*.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.
- VUILLEUMIER, A. M. *Cours de réglage*, 1928, 80 p.

Catalogue :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Matériel audio-visuel :

- CIH, Industrie horlogère française, *Vidéo sur la montre automatique et sur les boîtiers.*

Diaporama :

- ETA. *Montre mécanique automatique avec chronographe, Valjoux 7750-51.*

Logiciel :

- WPC 300 A *Pour visualiser le comportement d'une boîte de montre sous pression.*

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 21 : PRINCIPES DE BASE EN ÉLECTRICITÉ ET EN ÉLECTRONIQUE

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 60 hres
UNITÉ(S) : 4

Présentation du module

L'élève doit acquérir les principes de base en électricité et en électronique et particulièrement : expliquer des phénomènes relatifs à l'électricité; lire des schémas électriques et électroniques; mesurer des paramètres de fonctionnement de circuits électriques et électroniques; diagnostiquer des problèmes sur des circuits électriques et électroniques; réparer des circuits électriques et électroniques; vérifier l'ensemble des circuits et ranger l'aire de travail.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE

* OBJECTIF DE COMPORTEMENT

COMPORTEMENT ATTENDU

Appliquer des principes de base en électricité et en électronique.

RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	60 h	100 %
. Théorie	:	15 h	25 %
. Pratique	:	41 h	69 %
. Évaluation	:	2 h	3 %
- Seuil de réussite : 75 %			
- Responsabilité : L			
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	2 h	3 %

Liens entre ce module et les autres modules du programme :

Ce module fait partie d'une compétence générale et il est en lien avec le module 22 *Réparer des montres électroniques*. C'est dans ce module que l'élève acquerra les habiletés relatives à l'application de principes d'électricité et d'électronique.

* Réf. : Matrice des objets de formation page IX
Objectif du programme, page 84

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de schémas électriques et électroniques;
 - de problèmes de fonctionnement de circuits, simulés ou réels.

- À l'aide :
 - d'instruments de mesure, d'outillage et d'appareils pour le soudage;
 - d'un montage de circuits électriques et électroniques;
 - de manuels de fabricants.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Respect du processus de travail.
- . Précision et souci du détail.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devra à l'aide du matériel pédagogique mis à sa disposition, expliquer le contenu de la matière, le fonctionnement des équipements et effectuer des démonstrations en utilisant le Micro-Vidéo Teaching System.

À l'aide du logiciel «Electronic Workbench» l'élève pourra simuler la prise de mesures électriques et électroniques de même que des pannes de fonctionnement.

L'utilisation du panneau de démonstration de Lab Volt pourrait être intéressante également.

Les exercices d'apprentissage consisteront à préparer l'élève à réparer des montres électroniques. Suite aux habiletés acquises dans les modules de compétence générale, l'élève sera en mesure d'effectuer l'ensemble des réparations, incluant des micro-soudures, s'il y a lieu, de façon à réparer les montres qui lui sont confiées.

L'élève pourra utiliser tous les documents techniques des fabricants pouvant lui permettre de connaître les interchangeabilités pour le remplacement de composants mécaniques ou électroniques, si nécessaire.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Expliquer des phénomènes relatifs à l'électricité.</p> <p>1. Prendre conscience de l'importance d'employer la bonne terminologie.</p> <p>2. Distinguer les caractéristiques des composants de circuits.</p> <p>3. Décrire les principales caractéristiques des transistors bipolaires.</p> <p>4. Connaître les codes de couleurs utilisés en électronique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Loi d'Ohm. - Loi des courants dérivés. - Effets chimiques. - Pile électrique. - Accumulateurs. - Effets magnétiques. - Champ magnétique. - Aimantation par induction. - Pour éviter les accidents. - Pour éviter des erreurs de lecture. - Pile. - Bobine. - Transistor. - Résistance. - Condensateur variable. - C'est un interrupteur électronique qui remplace l'interrupteur mécanique. - Noir = 0. - Brun = 1. - Rouge = 2. - Orange = 3. - Jaune = 4. - Vert = 5. - Bleu = 6. - Pourpre = 7. - Gris = 8. - Blanc = 9. - Or et argent = tolérance. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées de phénomènes tels que : <ul style="list-style-type: none"> . la tension; . le courant; . la conductivité; . la charge électrique; . le magnétisme et l'électromagnétisme; . la fréquence, etc..

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Lire des schémas électriques et électroniques.</p> <p>5. Reconnaître un circuit muni d'un système de réglage par inhibition, un circuit EOL (fin de vie de pile) et un circuit ASS (par asservissement).</p> <p>6. Distinguer les affichages LED, LCD et analogue.</p> <p>7. Brancher des instruments de mesure sur un circuit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les symboles de : <ul style="list-style-type: none"> . positif; . négatif; . masse; . interrupteur; . condensateur variable; . quartz; . circuit intégré; . affichage numérique. - Inhibition = le nombre de pistes au circuit intégré. - EOL = ces trois lettres sont imprimées sur le circuit imprimé. - ASS = ces trois lettres sont imprimées sur le circuit imprimé. - Caractéristiques de chacun des affichages. - Entrée du circuit intégré. - Sortie du circuit intégré. - Bobine. - Piste du circuit imprimé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture précise des symboles. - Repérage précis de l'emplacement des composants et des points de contrôle.
<p>C. Mesurer des paramètres de fonctionnement de circuits électriques et électroniques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tension = pile. - Résistance = bobine. - Consommation = de la montre. - Utilisation des instruments de mesure. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation appropriée des instruments de mesure. - Lecture précise des mesures telles que : <ul style="list-style-type: none"> . la tension; . la résistance; . la consommation. - Localisation exacte des points de mesure électroniques.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>D. Diagnostiquer des problèmes sur des circuits électriques et électroniques.</p> <p>8. Savoir utiliser correctement et sécuritairement l'outillage et l'équipement.</p> <p>9. Reconnaître les effets de la statique sur les circuits.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Séquence logique pour le diagnostic : <ul style="list-style-type: none"> . position du remontoir; . tension et capacité de la pile; . continuité de la bobine; . entrée du circuit intégré; . sortie du circuit intégré; . continuité des pistes du circuit imprimé; . quartz; . positionnement de l'interrupteur de courant; . possibilité de court-circuit. - Pour ne pas endommager les composantes. - Pour ne pas avoir une lecture erronée. - Peut griller un circuit intégré de montre avec un choc d'électricité statique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de diagnostic appropriée. - Repérage précis des composants défectueux.
<p>E. Réparer des circuits électriques et électroniques défectueux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Réparation d'une bobine. - Changement d'une bride de pile. - Changement d'un quartz. - Changement d'un condensateur variable. - Fabrication d'un pontage sur le circuit imprimé. - Soudage d'un composant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Soudage approprié des composants. - Remplacement approprié de composants, s'il y a lieu. - Présence de la continuité électrique.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
F. Vérifier l'ensemble des circuits.	<ul style="list-style-type: none"> - Bobine. - Consommation. - Limite inférieure de fonctionnement. - Interrupteur de courant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des paramètres de fonctionnement.
G. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes d'entretien et de rangement de l'outillage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyage et rangement appropriés de l'outillage et de l'aire de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- HUGENIS, GUYE, GAUCHAT. *Échappements et moteurs pas-à-pas*, 1975, 250 p.
- BERGER, F. *La métrologie du temps et l'utilisation du quartz*, 1975, 12 p.
- BERNER, Albert. *Initiation de l'horloger à l'électricité et à ses applications*, 1910, 254 p.
- BERNER, G. A. *L'horloger électricien*, 202 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JOUANNIC, Jean. *La montre à quartz, livre de base sur le sujet*, 1981, 236 p.
- LES PUBLICATIONS DU QUÉBEC. *Appareils et mesures électriques*, (ap. 87270).
- LES PUBLICATIONS DU QUÉBEC. *Mesures électroniques et instrumentation* (802001), EOQ 22180-4.
- MCDUFF, Michel. *Circuits imprimés, Collection éléments d'électroniques*, 1983, Éditions Guérin.
- MERMOD, Jacques. *Les montres électriques et électroniques*, 1977, 190 p.
- SCRIPTAR, S. A. *Comment réparer les montres quartz, LED, LCD et Analogiques*, trois volumes.
- STEINER, C. *La mesure électronique du temps*, 234 p.
- STOEBER, ASTRATH. *Conseils pratiques, montres à quartz*, 1984, 96 p.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Catalogues et revues :

- Abonnement *Revue La France horlogère*.
- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

Acétate :

- CIRCUITS INTÉGRÉS, 6 transparents, Ministère de l'Éducation. Service de la distribution du matériel didactique, SEL-52-3.

Diaporamas :

- COMMISSION DE LA SANTÉ ET DE LA SÉCURITÉ DU TRAVAIL. *L'électricité et le bon sens. Appareil de réglage et de mesure électronique Accutron.*
- LES PILES, 62 diapositives, 8 minutes, Ministère de l'Éducation du Québec, Service de la distribution du matériel didactique, SEL-20.
- SGME. *La tension électrique*, EL 04.
- SGME. *Le circuit électrique*, EL 01.
- SGME. *Le courant continu et le courant alternatif*, EL 18.
- SGME. *Le courant électrique*, EL 03.
- SGME. *Les appareils de mesure électrique*, EL 06.

Logiciels :

- INSTITUT TECCARD INC., *La mesure*.
- IST-UQAC, *Micromètre*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 22 : RÉPARATION DE MONTRES ÉLECTRONIQUES

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 120 hres
UNITÉ(S) : 8

Présentation du module

L'élève doit réparer des montres électroniques et particulièrement : expliquer les principes de fonctionnement; interpréter l'information fournie par la cliente ou le client; déterminer le travail à effectuer; réparer les composantes et les composants endommagés; remonter la montre; ajuster et régler les composantes et les composants; remettre en bon état le boîtier et le bracelet; graver le code d'identification de la réparation; procéder à l'ajustement final; ranger l'aire de travail et remettre la montre réparée à la cliente ou au client.

CHAMP D'APPLICATION

Montres électriques, parcomètres électroniques, réveille-matin électriques et électroniques, compteurs simples électroniques, horloges à poinçon électrique et électronique.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Réparer des montres électroniques.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 30 h</p> <p>. Pratique : 79 h</p> <p>. Évaluation : 5 h</p> <p>- Seuil de réussite : 80 %</p> <p>- Responsabilité : M</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 6 h</p>	<p>DURÉE : 120 h</p>	<p>100 %</p> <p>25 %</p> <p>66 %</p> <p>4 %</p> <p>5 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module fait partie d'une compétence particulière. Ce module possède des liens fonctionnels avec la majorité des compétences particulières du métier et avec plusieurs compétences générales. Ce module s'appuie sur les habiletés acquises au module 21 relatif aux principes de base en électricité et en électronique.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 88</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de schémas électriques et électroniques;
 - de plans de détails;
 - de différents modèles de montres électroniques à quartz analogique et à affichage combiné.

- À l'aide :
 - d'information transmise par la cliente ou le client;
 - de manuels de fabricants, de documents techniques et de catalogues de pièces;
 - d'outillage, d'équipement, d'appareils et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - d'enveloppes de réparation et d'un registre;
 - d'accessoires de protection (lunettes);
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française et anglaise.
- . Repérage précis de l'information dans la documentation.
- . Discernement rapide du calibre de montre électronique.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Fonctionnement optimal de la montre.
- . Présence de toute l'information pertinente dans le registre.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devra à l'aide du matériel pédagogique mis à sa disposition, expliquer le contenu de la matière, le fonctionnement des équipements et effectuer des démonstrations en utilisant le Micro-Vidéo Teaching System.

Ce module vise à développer davantage l'autonomie, la polyvalence et la productivité des élèves. Ceci leur permettra de mieux s'intégrer au marché du travail.

On devrait être attentif aux différents problèmes que rencontreront les élèves. Pour faire profiter l'ensemble de la classe des habiletés nouvelles, l'enseignante ou l'enseignant devrait présenter les problèmes rencontrés par tous les élèves et les régler en groupe.

Les exercices d'apprentissage consisteront à réparer des montres électriques. Suite aux compétences acquises dans les modules précédents, l'élève devra effectuer l'ensemble des réparations requises, du diagnostic jusqu'au réglage final. De plus, l'élève aura à reconnaître rapidement le calibre des montres à réparer.

À partir de mises en situations réelles, l'élève pourra utiliser les documents techniques des fabricants mis à sa disposition, connaître les interchangeabilités pour le remplacement de composants mécaniques ou électroniques, si nécessaire.

Les établis doivent être en ordre et tous les outils, équipements, appareils et instruments de mesure à la portée de la main. L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage, l'équipement, les appareils et les instruments de mesure.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Expliquer les principes de fonctionnement de montres électroniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> . à balancier spiral; . à diapason; . à quartz (analogique, à affichage numérique et combiné). <p>1. Connaître les caractéristiques des types de montres électroniques les plus fréquemment rencontrés.</p> <p>2. Connaître les principes de fonctionnement des moteurs pas à pas.</p> <p>3. Connaître les principes de fonctionnement des montres électriques.</p> <p>B. Interpréter l'information fournie par la cliente ou le client.</p> <p>4. Connaître les coûts du marché de diverses réparations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Balancier : oscille via une impulsion magnétique. - Diapason : vibre dans un champ magnétique. - Analogique : impulsion magnétique positive et négative. - Combiné : affichage numérique dans une fenêtre de cristaux liquides à effet de champ. - À balancier. - À diapason. - À quartz analogique et combiné. - Impulsion magnétique positive et négative. - Champ magnétique avec un interrupteur mécanique. - Trouver les problèmes mécaniques ou électroniques causant l'arrêt de la montre. - Questionnement précis relatif aux problèmes les plus fréquents. - La liste de prix de l'employeur ou de la Corporation des bijoutiers du Québec. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées relatives aux principes généraux de fonctionnement. - Interprétation pertinente de l'information.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
C. Déterminer le travail effectuer.	<ul style="list-style-type: none"> - Planification du travail. - Vérification de l'état du boîtier de la montre : usure, le verre, les égratignures du boîtier, l'état du bracelet. - Sorte de boîtier : boîtier vissé, boîtier monocoque, boîtier à pression, etc.. - État du mouvement : pièces cassées, pièces rouillées, pièces manquantes, etc.. - Séquence et méthode : visualisation du mouvement dans le but de détecter les anomalies des composantes. - Utilisation de la liste de prix pour déterminer le prix de la réparation. - Méthodes d'inscription des renseignements : <ul style="list-style-type: none"> . sur une enveloppe; . sur une fiche; . sur un support informatique. - Obtention du consentement relatif à la réparation. - Séquence logique des réparations à effectuer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Examen attentif de l'aspect extérieur de la montre. - Détermination précise du type de boîtier. - Repérage de l'information précise pour la réparation en conformité au numéro de l'appareil horaire (calibre). - Vérification rigoureuse des composantes et des composants. - Diagnostic précis des réparations à effectuer. - Classification logique des réparations à effectuer. - Évaluation appropriée du coût de la réparation. - Inscription des renseignements pertinents sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement de la cliente ou du client pour effectuer le travail.
5. Connaître les règles relatives à la santé et la sécurité.	<ul style="list-style-type: none"> - Solvants toxiques. - Fiches signalétiques du SIMDUT. 	
6. Effectuer du soudage par micro-soudure.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques de micro-soudure : <ul style="list-style-type: none"> . micro-fer à souder; . tresse à dessouder; . époxy-conductrice; . décapant; . voir module 11. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
D. Réparer les composantes et les composants endommagés.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de réparation et de fabrication des composantes. - Visualisation du mouvement dans le but de détecter les anomalies des composantes. - Méthodes de vérification d'interchangeabilité des pièces : <ul style="list-style-type: none"> . instruments de mesure; . par comparaison; . voir module 4, 7 et 8. - Méthodes et techniques d'usinage (voir module 7 et 8). - Traitements thermiques (voir module 12). - Micro-soudure (voir module 11). - Méthodes de nettoyage (voir modules 10, 13, 14, 16, 18 et 20). - Continuité électrique, voir module 21. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la séquence de démontage. - Vérification rigoureuse de l'interchangeabilité des composantes et des composants. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Précision des mesures, des calculs et des lectures. - Usinage précis ou modification de pièces de remplacement, s'il y a lieu. - Respect des tolérances relatives à la galvanoplastie. - Qualité de la micro-soudure et du collage par époxy. - Remplacement approprié de composantes, s'il y a lieu. - Nettoyage complet des composantes. - Présence de la continuité électrique.
E. Remonter la montre.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes d'assemblage : <ul style="list-style-type: none"> . points de lubrification; . sortes de lubrifiants; . séquence et méthode de montage d'une montre électronique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage précis de la montre en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des consignes du fabricant; . de la séquence de remontage; . de l'emplacement des composantes et des composants.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
F. Ajuster et régler les composantes et les composants de la montre.	<ul style="list-style-type: none"> - Application des principes de physique et d'électricité (voir modules 9 et 21). - Jeux axiaux et radiaux. - Interrelation des composantes et des composants. - Respect des normes du fabricant. - Méthodes et techniques de lubrification : <ul style="list-style-type: none"> . sortes d'huile ou de graisse; . quantité; . propreté; . voir module 10. - Technique d'ajustement des aiguilles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Application appropriée des principes d'électricité et d'électronique. - Vérification et ajustement rigoureux des mécanismes et des circuits électroniques en fonction des normes du fabricant. - Lubrification appropriée selon les normes du fabricant. - Synchronisation parfaite des aiguilles.
7. Savoir tailler et polir les verres.	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement de la meule pour tailler les verres. - Technique de fabrication d'une empreinte. - Technique de taillage de verre en plastique, manuellement. 	
8. Savoir remplacer le tube d'étanchéité.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de remplacement du tube du boîtier pour la couronne. - Différentes sortes de tubes et de méthodes de remplacement : <ul style="list-style-type: none"> . tube fixé par pression; . tube vissé; . tube soudé; . tube de montre de plongée. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
G. Remettre en bon état le boîtier et le bracelet.	<ul style="list-style-type: none"> - Polissage des verres. - Nettoyage et polissage du boîtier et du bracelet. - Remplacement de barrettes à ressorts. - Remplacement du joint d'étanchéité. - Placage du boîtier par galvanoplastie, voir module 12. 	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement approprié de composants, s'il y a lieu. - Polissage soigné du boîtier et du verre. - Placage soigné du boîtier, s'il y a lieu. - Réparation ou modification appropriées du bracelet et du boîtier, s'il y a lieu.
H. Procéder à l'ajustement final.	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques de vérification : <ul style="list-style-type: none"> . interprétation des diagrammes du chronocomparateur; . ajustement des composants électroniques (voir module 21). - Normes des fabricants dans les ajustements tant mécaniques qu'électroniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation appropriée et interprétation précise des données du multimètre pour montres électroniques. - Réglage précis selon les normes du fabricant. - Conformité des valeurs électroniques avec les normes du fabricant.
I. Graver le code d'identification de la réparation et refermer le boîtier.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique de gravure avec la pointe à tracer. - Par dates, par numéros selon les politiques de l'entreprise. - Historique ayant trait aux montres de poche avant 1930 - sur un papier dans le boîtier de la montre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Positionnement précis du mouvement dans le boîtier. - Utilisation appropriées de la pointe à tracer. - Gravure appropriée d'un code d'identification de la réparation à l'intérieur du boîtier. - Fermeture appropriée du boîtier et vérification de l'étanchéité, s'il y a lieu. - Vérification rigoureuse de la marche diurne et du mécanisme de calendrier, s'il y a lieu.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
9. Connaître des méthodes de classement de l'information sur les réparations.	<ul style="list-style-type: none"> - Registre de garantie pour les réparations. 	
10. Connaître les recours de la clientèle en cas de non-respect d'une garantie.	<ul style="list-style-type: none"> - Loi de la protection du consommateur. - Corporation des bijoutiers du Québec qui agit comme médiateur. 	
J. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes d'entretien et de rangement de l'outillage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et nettoyage appropriés de l'outillage, de l'équipement, des appareils et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.
K. Remettre la montre réparée à la cliente ou au client.	<ul style="list-style-type: none"> - Remise des pièces remplacées lors de la livraison de la montre. - Explications relatives à la réparation. - Conseils pour l'entretien de la montre. - Consignation des informations pertinentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées en fonction des réparations effectuées et de la garantie, s'il y a lieu. - Facturation et encaissement appropriés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- HUGENIS, GUYE, GAUCHAT. *Échappements et moteurs pas-à-pas*, 1975, 250 p.
- BERGER, F. *La métrologie du temps et l'utilisation du quartz*, 1975, 12 p.
- BERNER, Albert. *Initiation de l'horloger à l'électricité et à ses applications*, 1910, 254 p.
- BERNER, G. A. *L'horloger électricien*, 202 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- GUYE, BOSSART. *Horlogerie électrique*, 1957, 290 p.
- JOUANNIC, Jean. *La montre à quartz, livre de base sur le sujet*, 1981, 236 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie, 2^e partie*, 1928, 183 p.
- LES PUBLICATIONS DU QUÉBEC. *Mesures électroniques et instrumentation (802001), EOQ 22180-4*.
- MERMOD, Jacques. *Les montres électriques et électroniques*, 1977, 190 p.
- SCRIPTAR, S. A. *Comment réparer les montres quartz, LED, LCD et Analogiques*, trois volumes.
- STEINER, C. *La mesure électronique du temps*, 234 p.
- STOEBER, ASTRATH. *Conseils pratiques, montres à quartz*, 1984, 96 p.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Matériel audio-visuel :

- ETA. *Montre électronique à quartz, ETA 251-262-272.*
- ETA. *Montre électronique à quartz, ETA 958-332-332.*
- ETA. *Montre électronique à quartz Dichroïde, ETA 988-331-332.*
- ETA. *Swiss Quartz.*
- ETA. *02 sur le temps.*
- SEIKO, Vidéo des calibres 3803A et 3863A.

Diaporamas :

- BULOVA. *Montre électronique à diapason.*
- BULOVA. *Montre électronique à quartz analogique, 2633-10.*
- ETA. *Éléments de base en électronique.*
- ETA. *Montre électronique à diapason, ESA 9162-64.*
- ETA. *Montre électronique à Dynotron à balancier, ESA 9154.*
- ETA. *Montre électronique à Frontronic à balancier, ESA 9200.*
- ETA. *Montre électronique à Swissonic à balancier, ESA 9157-58.*
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique, ESA 9180-81-82-83.*
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique, ESA 9362.*
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique, ESA 940.111.*
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique, ESA 9220.*
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique. ESA 927-102.*
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique, (model old-timer),
ETA 255-491.*
- ETA. *Montre électronique à quartz 2 affichages, ETA 900-231.*
- ETA. *Montre électronique à quartz 2 affichages, ETA 900-911.*
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique avec calendrier
perpétuel, ETA 252-411.*
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique chronographe
5 moteurs, ETA 251-262.*

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Diaporamas (suite) :

- ETA. *Montre électronique à quartz analogique*, ETA 980-003.
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique*, ETA 255-111.
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique*, ETA 255-491.
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique*, ETA 255-241.
- ETA. *Montre électronique à 2 affichages, chronographe*,
ETA 958-331-21.
- ETA. *Montre électronique à 2 affichages, dichroïde*,
ETA 988-331-32.
- ETA. *Montre électronique à quartz affichage numérique avec
chronographe*, ETA 941-711.
- ETA. *Montre électronique à quartz affichage numérique*,
ESA 9315.
- ETA. *Montre électronique à quartz affichage numérique*,
ESA 934-611.
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique*,
ESA 935-112.
- ETA. *Montre électronique à quartz analogique*,
ETA 256-241.

Logiciel :

- WPC 300 A *Pour visualiser le comportement d'une boîte de montre
sous pression.*

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 23 : RÉPARATION DE BIJOUX

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 75 hres
UNITÉ(S) : 5

Présentation du module

L'élève doit effectuer des réparations de base sur des bijoux et particulièrement : déterminer les caractéristiques de différents bijoux; examiner des bijoux; effectuer des travaux mineurs sur des bijoux; vérifier la qualité du travail; ranger l'aire de travail et remettre le bijou réparé à la cliente ou au client.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Effectuer des réparations de base sur des bijoux.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 15 h</p> <p>. Pratique : 54 h</p> <p>. Évaluation : 3 h</p> <p>- Seuil de réussite : 80 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 3 h</p>	<p>DURÉE : 75 h</p>	<p>100 %</p> <p>20 %</p> <p>72 %</p> <p>4 %</p> <p>4 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module est en lien avec les modules de compétence générale 4 et 11. L'apport particulier de ce module est d'habiliter les élèves à effectuer des réparations mineures sur des bijoux, un type de travail qui est régulier dans le commerce d'une horlogerie-bijouterie.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 96</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - d'information transmise par la cliente ou le client;
 - de divers bijoux défectueux (bagues, joncs, chaînes, etc.).

- À l'aide :
 - de documentation technique et d'ouvrages de référence;
 - de métaux précieux bruts et en grains (or, argent);
 - de pierres précieuses et synthétiques;
 - d'outillage, d'appareils, d'équipement et d'instruments de mesure;
 - de produits anti-oxydants, de produits nettoyants, de pâte à polir et de décapants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Repérage précis de l'information dans la documentation.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Respect de l'intégrité des bijoux.
- . Conformité aux demandes de la clientèle.
- . Respect des règles d'éthique professionnelle.
- . Souci du travail bien fait.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devra, à l'aide du matériel pédagogique mis à sa disposition, expliquer le contenu de la matière, le fonctionnement des équipements, effectuer des démonstrations par des exemples et fournir à l'élève l'occasion de faire plusieurs exercices.

Les exercices d'apprentissage pourront avoir diverses formes.

Après avoir déterminé précisément le type de bijou et ou de la pierre, l'élève sera en mesure de reconnaître les précautions à prendre pour ne pas endommager le bijou. Par la suite en mettant en pratique les compétences acquises, l'élève aura à effectuer plusieurs types de réparation de base sur différents bijoux.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Distinguer les principaux gemmes utilisés en bijouterie.</p> <p>2. Situer les principaux pays exportateurs de pierres précieuses.</p> <p>3. Expliquer la formation de minéraux (gemmes) utilisés en bijouterie.</p> <p>4. Connaître la Loi canadienne du poinçonnage.</p> <p>5. Distinguer les principales catégories d'or et d'argent.</p> <p>6. Se soucier de la valeur des bijoux.</p> <p>7. Connaître les mesures de sécurité relatives à la manipulation des bijoux.</p>	<p>- Diamant, émeraude, rubis, saphirs, grenats, perles, etc..</p> <p>- Égypte, Crète, Grèce, Inde, plusieurs pays d'Afrique et Japon.</p> <p>- Formation des pierres précieuses.</p> <p>- Fleurs du règne minéral.</p> <p>- Origine de la couleur.</p> <p>- Diamant, roi des pierres précieuses.</p> <p>- Perle, etc..</p> <p>- Qualités légales d'or et d'alliages reconnues au Canada.</p> <p>- Poinçon du fabricant.</p> <p>- De 9 à 24 carats pour l'or.</p> <p>- Une seule qualité d'argent, le 925.</p> <p>- Manipulation avec précaution pour ne pas endommager le bijou lors de sa réparation, ne pas la perdre et ne pas se le faire voler.</p> <p>- Précautions à prendre lors de la vente d'un bijou (nombre de bijoux sur le comptoir).</p>	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Déterminer les caractéristiques de différents bijoux.</p> <p>8. Connaître les coûts du marché de diverses réparations.</p> <p>9. Connaître les règles d'éthique professionnelle relativement à la manipulation des bijoux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - État du bijou à savoir : <ul style="list-style-type: none"> . griffes sont-elles en bon état? . état de la pierre, est-elle fissurée? . est-ce une pierre naturelle ou synthétique? . quelle est l'époque de sa fabrication? - Liste des prix de divers types de réparation de bijoux en vigueur dans sa région. - Remplacement de pierres précieuses par des pierres synthétiques. - Sous-estimation relative à l'évaluation d'un bijou, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation précise des bijoux en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . de leur état actuel; . de leur style; . de leurs dimensions; . des métaux de fabrication; . des gemmes ou des pierres synthétiques, le cas échéant.
<p>B. Examiner des bijoux.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Examen du bijou à l'aide d'une loupe 7 ou 10 x et constatation par la cliente ou le client de l'état précis de son bijou, les réparations à effectuer, le prix pour faire le travail et le temps alloué pour lui remettre son bijou. - Inscription de tous les renseignements pertinents sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Examen attentif des bijoux devant la cliente ou le client par rapport : <ul style="list-style-type: none"> . aux pierres manquantes ou endommagées; . aux défauts apparents; . aux réparations à effectuer selon la demande de la cliente ou du client. - Diagnostic précis des réparations à effectuer. - Classification logique des réparations à effectuer. - Évaluation appropriée du coût des réparations.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
B. Examiner les bijoux (suite).		<ul style="list-style-type: none"> - Inscription des renseignements pertinents sur l'enveloppe de réparation, tels que : <ul style="list-style-type: none"> . l'état du bijou; . les réparations ou modifications à effectuer; . les dimensions requises; . les coordonnées de la cliente ou du client. - Obtention du consentement de la cliente ou du client pour effectuer le travail.
10. Détecter des fuites sur le poste de soudage.	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification des fuites à l'aide de savon liquide (voir module 11). 	
11. Connaître les degrés de fusion des métaux précieux.	<ul style="list-style-type: none"> - Argent - point de fusion, 962°C. - Or - point de fusion, 1064°C. - Platine - entre 1755°C et 1780°C. - Palladium - 1554°C. 	
12. Connaître les effets des produits décapants et nettoyants sur les bijoux.	<ul style="list-style-type: none"> - Produits décapants (flux) qui permettent de faire une soudure solide. - Produits nettoyants qui permettent un excellent nettoyage pour redonner le lustre au bijou après l'avoir poli. - Risques d'abîmer les bijoux si mauvais usage des produits. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>13. Connaître les effets de la chaleur sur les pierres.</p> <p>C. Effectuer des travaux mineurs sur des bijoux tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . souder des chaînes ou des anneaux; . polir et nettoyer les bijoux; . agrandir ou rapetisser le diamètre de joncs, de bagues; . remplacer un corps de bague; . souder un corps de bague; . fabriquer des griffes; . remplacer un chaton; . sertir des pierres; . remplacer ou réparer des composants (fermoirs, etc.); . graver des inscriptions; . monter un collier de perles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance des sortes de pierres qui peuvent accepter ou non la chaleur sans être endommagées. - Ex. : diamant - oui, opale - non, etc.. - Protection des bijoux avec l'alcool de bois et de l'acide borique. - Polissage de bijoux à l'aide de la polisseuse et des pâtes appropriées et nettoyage à l'aide d'un bassin ultrasonique et du savon approprié. - Utilisation d'un matériel d'apport de la même qualité que le bijou à réparer soit : bijou en 10 carats et un matériel d'apport en 10 carats etc.. - Préparation des pièces à souder et utilisation des accessoires nécessaires pour s'assurer de leur solidité avant de procéder au soudage des pièces. - Prise en considération des dimensions du bijou en y apportant une grande attention lors du limage pour ne pas l'amincir. - Réalisation d'une gravure de qualité en utilisant adéquatement le pantographe, la bonne sorte de lettre, la bonne dimension de la lettre et les bons accessoires pour graver. - Remplacement des gemmes perdus par des gemmes de même catégorie et de même qualité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Protection appropriée des bijoux dans un produit anti-oxydant. - Nettoyage et polissage appropriés des bijoux. - Concordance du matériel d'apport avec les métaux à souder. - Solidité des montages. - Qualité des soudures. - Respect des dimensions. - Qualité de la gravure. - Choix judicieux des gemmes. - Qualité du pertissage. - Choix judicieux des pièces de remplacement.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>C. Effectuer des travaux mineurs sur des bijoux tels que :</p> <ul style="list-style-type: none"> . souder des chaînes ou des anneaux; . polir et nettoyer les bijoux; . agrandir ou rapetisser le diamètre de joncs, de bagues; . remplacer un corps de bague; . souder un corps de bague; . fabriquer des griffes; . remplacer un chaton; . sertir des pierres; . remplacer ou réparer des composants (fermoirs, etc.); . graver des inscriptions; . monter un collier de perles (suite). 	<ul style="list-style-type: none"> - Choix pertinent des pièces de remplacement par des pièces de même style et de même qualité de matériaux. 	
<p>14. Reconnaître les qualités d'une soudure.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Quantité suffisante de soudure de la même qualité que le bijou à souder. Absence de paille dans la soudure, etc.. 	
<p>D. Vérifier la qualité du travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conservation de l'aspect original du bijou tant par sa structure que par les pierres qui l'ornent. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification rigoureuse des travaux effectués et correctifs appropriés, le cas échéant.
<p>E. Ranger l'aire de travail.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation du tiroir de récupération de résidus de métaux précieux de l'atelier de bijoutier (banc de bijoutier) tels : morceaux de métal et limaille de métal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Récupération efficace des résidus des métaux précieux. - Entretien et nettoyage appropriés de l'outillage, de l'équipement, des appareils et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'aire de travail.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>F. Remettre le bijou réparé à la cliente ou au client.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Renseignements relatifs aux travaux effectués. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées en fonction des travaux effectués. - Facturation et encaissement appropriés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- ANDERSON, B. *Identification des pierres précieuses*, Genève, Hugo Bushser, 1975, 422 p.
- BAUD-BOVY. *Les maîtres de la gravure suisse*, 1935, 204 p.
- GRETHER, P.-A. *Technologie du sertissage*, Lausanne, Suisse, éditions Scriptar, 1981, 80 p.
- LOOSLI, FRITZ, HERBERT, MERZ et Alex SCHAFFNER. *Manuel d'apprentissage du bijoutier-joaillier*, Lausanne, Suisse, Scriptar, 1981, 165 p.
- VERLEYE, Léon. *Le bijoutier à l'établi*, 1930, 240 p.

Catalogues et revues :

- Abonnement revue *Canadian Jeweller*.
- Abonnement revue de Gemmologie, Association française de gemmologie.

Matériel audio-visuel :

- LA PERLE, *La culture des perles*.

Diaporama :

- *Initiation à la gemmologie*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 24 : REMPLACEMENT DE MÉCANISMES

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 30 hres
UNITÉ(S) : 2

Présentation du module

L'élève doit interchanger des mouvements et plus particulièrement :
interpréter l'information fournie par la cliente ou le client;
déterminer la possibilité de modifier l'appareil horaire; choisir et
remplacer le mouvement; graver le code d'identification; ranger
l'aire de travail et remettre l'appareil horaire à la cliente ou au
client.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT	
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Interchanger des mécanismes.</p>		
<p>RÉPARTITION DES HEURES</p> <p>. Théorie : 3 h</p> <p>. Pratique : 23 h</p> <p>. Évaluation : 3 h</p> <p>- Seuil de réussite : 80 %</p> <p>- Responsabilité : L</p> <p>. Enseignement correctif ou enrichissement : 1 h</p>	<p>DURÉE : 30 h</p>	<p>100 %</p> <p>10 %</p> <p>77 %</p> <p>10 %</p> <p>3 %</p>
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Il est important que ce module soit donné dans la deuxième partie du programme puisque l'élève doit avoir acquis les habiletés nécessaires pour donner les renseignements pertinents, à savoir, si sur le plan mécanique ou par rapport à des aspects historiques, le mouvement peut être remplacé.</p> <p>CHAMP D'APPLICATION</p> <p>Pour le remplacement de mécanismes :</p> <ul style="list-style-type: none"> . mécaniques à mécaniques; . mécaniques à électroniques; . électroniques à électroniques; . électroniques à mécaniques. <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 101</p>		

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de boîtiers vides d'horloges ou de montres;
 - d'appareils horaires modernes ou anciens fortement endommagés.

- À l'aide :
 - d'information transmise par la cliente ou le client;
 - d'outillage, d'équipement, d'appareils et d'instruments de mesure;
 - de mouvements complets de remplacement mécaniques ou électroniques;
 - d'enveloppes de réparation et d'un registre;
 - d'accessoires de protection (lunettes).

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, des appareils, de l'équipement et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Propreté et travail soigné.
- . Aspect du boîtier extérieur intact par rapport à l'aspect d'origine.
- . Fonctionnement optimal de l'appareil horaire.
- . Présence de toute l'information pertinente dans le registre.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre le degré de performance attendu.

Ce module vise à développer davantage l'autonomie, la polyvalence et la productivité des élèves. Ceci leur permettra de mieux s'intégrer au marché du travail. De plus, les aspects relatifs à l'éthique professionnelle devront être encore plus développés.

Puisque le changement de mouvement est un phénomène récent en horlogerie, aucune littérature spécialisée n'est disponible.

À l'aide de boîtiers de montres et d'horloges, l'élève devrait trouver les arguments nécessaires pour persuader ou dissuader la cliente ou le client de remplacer le mouvement. Si le travail est effectué, il ne devrait pas être apparent.

La rapidité d'exécution est ici assez importante puisque, dans le commerce, les employeurs souhaitent la promptitude dans l'exécution de ce genre de travail.

L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage et l'équipement, les appareils et les instruments de mesure.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>1. Prendre conscience de la dévaluation historique et monétaire possible de l'appareil horaire.</p> <p>2. Reconnaître l'importance de ne pas modifier une pièce de valeur historique ou monétaire.</p> <p>3. Trouver les arguments nécessaires pour dissuader la cliente ou le client de procéder à une telle modification, le cas échéant.</p> <p>4. Reconnaître les conséquences d'une modification irréversible.</p> <p>5. Connaître les coûts du marché de diverses réparations.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dévaluation due à un changement de mouvement : <ul style="list-style-type: none"> . appareils horaires anciens : appareil horaire dont on a cessé la fabrication; . appareils horaires antiques : appareils horaires dont l'intérêt historique est certain; . appareils horaires de grande qualité. - Conscience professionnelle. - Arguments tels que : <ul style="list-style-type: none"> . valeur monétaire; . valeur historique; . valeur esthétique; . valeur sentimentale; . qualité de l'objet. - Boîtier agrandi de l'intérieur. - Élimination de différents composants. - Cadran en émail abîmé, etc.. - Prix suggéré pour une mise en ordre par la Corporation des bijoutiers du Québec. - Prix en vigueur dans les grandes villes. - Prix en vigueur dans les villes de moindre importance démographique. - Voir modules 18, 19 et 22. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>A. Interpréter l'information fournie par la cliente ou le client.</p> <p>B. Déterminer la possibilité de modifier un appareil horaire, en interchangeant :</p> <ul style="list-style-type: none"> . un mouvement mécanique pour un mouvement électrique; . un mouvement électronique pour un autre mouvement électronique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Motifs à l'origine du désir de changer le mouvement. - Faisabilité de l'ajustement d'un nouveau mouvement : <ul style="list-style-type: none"> . dimensions intérieures du boîtier : largeur, épaisseur, espace entre le cadran et le verre, forme intérieure du boîtier; . hauteur du tube de la couronne, espace disponible pour le pendule et positionnement des guichets s'il y a lieu, etc.. - Évaluation des coûts en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . du travail à effectuer; . de la valeur de la pièce; . des risques encourus; . des prix du marché. - Méthodes d'inscription des renseignements : <ul style="list-style-type: none"> . sur une enveloppe; . sur une fiche; . sur support informatique. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interprétation pertinente de l'information. - Justification de la possibilité de modifier l'appareil horaire qui tient compte : <ul style="list-style-type: none"> . des dimensions du boîtier; . des diamètres et du positionnement des guichets dans le cadran. - Évaluation précise du coût de la réparation. - Inscription des renseignements pertinents sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement de la cliente ou du client pour effectuer le travail.
<p>C. Choisir le mouvement le plus adaptable au boîtier.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mesures précises pour le remplacement de mouvements. - Consultation de différents ouvrages de référence. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification rigoureuse de l'interchangeabilité du mouvement. - Détermination appropriée du mouvement en fonction de l'aspect extérieur de l'appareil horaire.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
D. Remplacer le mouvement.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes et techniques d'usinage et de renforcement du boîtier : lime, scie, burin, etc.. - Méthodes et techniques d'ajustement de la minuterie et des aiguilles : voir module 5. - Méthodes d'ajustement pour avoir le nouveau mouvement droit et solide. 	<ul style="list-style-type: none"> - Modification, par usinage précis, des pièces d'emboîtement. - Renforcement des éléments du boîtier, si nécessaire. - Vérification et ajustement précis de la minuterie. - Synchronisation parfaite des aiguilles. - Précision de l'ajustement du mouvement dans le boîtier.
E. Graver le code d'identification de la réparation et refermer le boîtier.	<ul style="list-style-type: none"> - Technique d'utilisation de la pointe à tracer et utilisation d'un code d'identification : <ul style="list-style-type: none"> . voir module 18. - Méthodes et techniques de fermeture de boîtier : <ul style="list-style-type: none"> . à pression; . vissé; . monocoque; . etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation appropriée de la pointe à tracer. - Gravure appropriée d'un code d'identification de la réparation à l'intérieur du boîtier. - Fermeture appropriée du boîtier. - Vérification rigoureuse de la réserve de marche et de la marche diurne.
F. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de rangement. - Boîte à fournitures, cloche, tiroir. - Balais, brosses, chiffons, savon, cire, etc.. - Connaissance : <ul style="list-style-type: none"> . des écarts de marche acceptables; . de la réserve de marche si nécessaire. - Méthodes de réglage fin si nécessaire : <ul style="list-style-type: none"> . balancier-spiral; . pendule; . pendule de torsion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et nettoyage appropriés de l'outillage, de l'équipement, des appareils et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>G. Remettre l'appareil horaire réparé à la cliente ou au client.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Attitude professionnelle. - Renseignements pertinents. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées en fonction des travaux effectués et de la garantie, s'il y a lieu. - Facturation et encaissement appropriés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger*, guide pratique, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie*, 2^e partie, 1928, 183 p.

Catalogue :

- BERGEON, *Catalogue d'outillage pour horlogerie-bijouterie*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 25 : REMISE EN ÉTAT D'APPAREILS HORAIRES MODERNES SIMPLES

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 60 hres
UNITÉ(S) : 4

Présentation du module

L'élève doit remettre en état des appareils horaires modernes simples tels que : des montres, des réveille-matin et des horloges sans sonnerie et particulièrement : consulter des ouvrages de référence; interpréter l'information fournie par la cliente ou le client; déterminer le travail à effectuer; réparer, ajuster et régler les composantes et les composants du mouvement et du boîtier; remonter l'appareil horaire; graver le code d'identification; refermer le boîtier; observer la bonne marche de l'appareil horaire et le remettre à la cliente ou au client.

CHAMP D'APPLICATION

Minuteriers de voûte, parcomètres, montres mécaniques anciennes et modernes, horloges sans sonnerie anciennes et modernes, réveille-matin, métronomes, poinçons pour agente et agent de sécurité.

Le terme *anciennes* désigne des appareils horaires dont la fabrication a cessé.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE COMPORTEMENT																													
<p>COMPORTEMENT ATTENDU</p> <p>Remettre en état des appareils horaires modernes simples.</p>																														
<table> <tr> <td>RÉPARTITION DES HEURES</td> <td>DURÉE :</td> <td>60 h</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>. Théorie</td> <td>:</td> <td>3 h</td> <td>5 %</td> </tr> <tr> <td>. Pratique</td> <td>:</td> <td>47 h</td> <td>78 %</td> </tr> <tr> <td>. Évaluation</td> <td>:</td> <td>10 h</td> <td>17 %</td> </tr> <tr> <td>- Seuil de réussite : 85 %</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Responsabilité : M</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>. Enseignement correctif ou enrichissement</td> <td>:</td> <td>0 h</td> <td>0 %</td> </tr> </table>			RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	60 h	100 %	. Théorie	:	3 h	5 %	. Pratique	:	47 h	78 %	. Évaluation	:	10 h	17 %	- Seuil de réussite : 85 %				- Responsabilité : M				. Enseignement correctif ou enrichissement	:	0 h	0 %
RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	60 h	100 %																											
. Théorie	:	3 h	5 %																											
. Pratique	:	47 h	78 %																											
. Évaluation	:	10 h	17 %																											
- Seuil de réussite : 85 %																														
- Responsabilité : M																														
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	0 h	0 %																											
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Le module 25 est l'aboutissement des compétences vues depuis le début du programme. Ce module en est un de synthèse, il est par conséquent pertinent de le voir en fin de programme.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 106</p>																														

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'évaluation

- À partir :
 - de consignes;
 - de plans de détails;
 - d'appareils horaires modernes simples, complets et défectueux (montre, réveille-matin, horloge sans sonnerie).

- À l'aide :
 - d'information transmise par la cliente ou le client;
 - de manuels de fabricants, de documents techniques, de catalogues de pièces et d'ouvrages de référence;
 - d'outillage, d'équipement, d'appareils et d'instruments de mesure;
 - de pièces de remplacement;
 - d'enveloppes de réparation et d'un registre;
 - d'accessoires de protection (gant, lunettes de protection);
 - de produits, de solvants et de lubrifiants;
 - de fiches signalétiques du SIMDUT.

Critères généraux de performance

- . Respect des règles de santé et de sécurité au travail.
- . Utilisation pertinente de la terminologie française.
- . Repérage précis de l'information dans des ouvrages de référence.
- . Discernement rapide de l'âge, de la provenance et du style de l'appareil horaire.
- . Utilisation appropriée de l'outillage, de l'équipement, des appareils et des instruments de mesure.
- . Respect des méthodes et des techniques de travail.
- . Discernement rapide des travaux à effectuer sur l'appareil horaire.
- . Propreté et travail soigné.
- . Remise en état complète et fonctionnement optimal de l'appareil horaire.
- . Présence de toute l'information pertinente dans le registre.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant devrait informer l'élève sur les précisions du comportement attendu, sur les critères de performance à atteindre et fournir toute la documentation pouvant aider l'élève à atteindre le degré de performance attendu.

Le rôle de l'enseignante ou l'enseignant est, à ce stade du programme, d'aider l'élève à surmonter une difficulté particulière. On devrait se limiter, le plus possible, à contrôler la qualité du travail et la promptitude à cerner les problèmes mécaniques ou de boîtier.

Ce module vise à développer davantage l'autonomie, la polyvalence et la productivité des élèves. Ceci leur permettra de mieux s'intégrer au marché du travail.

On devrait être attentif aux différents problèmes que rencontreront les élèves. Pour faire profiter l'ensemble de la classe, l'enseignante ou l'enseignant devrait présenter à tous les élèves les problèmes rencontrés et trouver les solutions en groupe.

Différents volumes de référence, de plans de détails, de documents techniques et de transparents en acétate pourraient aussi être mis à profit.

Une remise en état d'un appareil horaire demande à l'élève, la recherche de données historiques qu'il pourra retransmettre à la cliente ou au client.

À l'aide de montres mécaniques et électroniques, de réveille-matin et d'horloges sans sonnerie en mauvais état, l'élève devrait trouver les causes d'arrêt des différents appareils horaires, faire la réparation complète et les ajustements qui s'imposent. Ceci favoriserait d'une part l'acquisition des méthodes de recherche de problèmes et d'autre part, permettrait d'améliorer le rythme de travail et l'autonomie de chacun des élèves.

Les établis doivent être en ordre et tous les outils, équipements, appareils et instruments de mesure, à portée de la main.

L'élève devra respecter les règles de sécurité, appliquer les techniques et les méthodes de travail appropriées et utiliser correctement l'outillage et l'équipement.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
1. Connaître différentes associations horlogères mondiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Associations : française, anglaise, suisse, américaine, canadienne et québécoise. - Voir module 2. 	
2. Réaliser l'importance de consulter des gens du métier.	<ul style="list-style-type: none"> - Souci de partager ses connaissances avec des consoeurs et confrères. - Souci de s'entourer de gens du métier à l'esprit ouvert et désirant partager leurs connaissances. 	
A. Interpréter l'information fournie par la cliente ou le client.	<ul style="list-style-type: none"> - Voir modules 18, 19 et 22. 	<ul style="list-style-type: none"> - Interprétation pertinente de l'information.
3. Connaître les coûts du marché de diverses réparations.	<ul style="list-style-type: none"> - Prix suggéré pour une mise en ordre par la Corporation des bijoutiers du Québec. - Prix en vigueur dans les grandes villes. - Prix en vigueur dans les villes de moindre importance démographique. - Voir module 19. 	
4. Prendre conscience de la valeur historique et monétaire de certains appareils horaires.	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance théorique et historique générales de l'horlogerie. - Connaissance de la valeur de quelques appareils horaires anciens et modernes. 	
B. Déterminer le travail à effectuer.	<ul style="list-style-type: none"> - Sortes de calibre : <ul style="list-style-type: none"> . par numéro; . par lettre; . par lettre et par numéro. 	<ul style="list-style-type: none"> - Repérage de l'information précise pour la réparation en conformité au numéro de l'appareil horaire (calibre).

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Déterminer le travail à effectuer (suite).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Marques distinctives telles que : <ul style="list-style-type: none"> . roue d'échappement à l'extérieur - américaine (le plus souvent); . chaperon à 12 encoches unies - européenne; . mouvement rond - française (le plus souvent); . platine de 4 mm d'épaisseur - allemande; . platines en bronze coulé et d'épaisseurs inégales - anglaise. - Défauts de boîtier : égratignure, verre cassé, matériaux brisés ou manquant. - Types de boîtier : <ul style="list-style-type: none"> . montre, monocoque, à pression, vissé, etc.; . réveille-matin; . horloge 400 jours; . horloge de parquet; . horloge murale; . horloge de cheminée; . etc.. - Méthodes de diagnostic : <ul style="list-style-type: none"> . information du propriétaire; . vérification visuelle; . vérification auditive; . vérification de cause à effet. - Séquence logique de réparation. - Évaluation des coûts en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . du travail à effectuer; . de la valeur de la pièce; . des risques encourus; . des prix du marché. 	<ul style="list-style-type: none"> - Examen approfondi de l'aspect extérieur de l'appareil horaire. - Détermination précise du type de boîtier. - Vérification rigoureuse du mouvement. - Diagnostic précis des réparations à effectuer. - Planification efficace du travail et établissement des priorités. - Évaluation appropriée du coût de la réparation. - Inscription des renseignements pertinents sur l'enveloppe de réparation. - Obtention du consentement de la cliente ou du client pour effectuer le travail.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>B. Déterminer le travail à effectuer (suite).</p> <p>5. Connaître les règles relatives à la santé et la sécurité.</p> <p>6. Savoir se servir de l'outillage spécialisé.</p> <p>7. Savoir visualiser la forme des pièces manquantes.</p> <p>8. Prendre conscience des conséquences des gestes posés au regard d'une restauration.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes d'inscription des renseignements : <ul style="list-style-type: none"> . sur une enveloppe; . sur une fiche; . sur support informatique. - Obtention du consentement de la réparation. - Produits dangereux : <ul style="list-style-type: none"> . ammoniac. - Pièces pouvant porter des vices de structure : <ul style="list-style-type: none"> . ressort de marche. - Équipement de protection : <ul style="list-style-type: none"> . masque; . lunette; . gant de cuir et de latex. - Méthodes et techniques d'utilisation d'outillage tels que : compas aux engrenages, plateau à 3 chiens, tour à pivoter, machine à régler, etc.. - Connaissance de la fonction précise de la pièce manquante. - Connaissance de l'esthétique mécanique d'autrefois et d'aujourd'hui. - Croquis (voir module 6). - Conscience professionnelle. - Dévaluation de l'appareil horaire. 	

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
<p>C. Réparer les composants et les composants endommagés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de démontage (ordre). - Méthodes de vérification et d'interchangeabilité : <ul style="list-style-type: none"> . livre d'interchangeabilité des compagnies; . livre d'interchangeabilité (Bestfit); . visuelle (surtout dans les horloges). - Méthode de vérification de la conformité des pièces : <ul style="list-style-type: none"> . instruments de mesure; . par comparaison; . voir module 4, 7 et 8. - Méthodes et techniques de croquis : <ul style="list-style-type: none"> . papier; . carton; . bois (essai si nécessaire); . voir module 6. - Méthodes d'usinage : voir modules 7 et 8. - Traitement thermique et galvanoplastie : voir module 12. - Méthodes et techniques de soudage : voir module 11. - Méthodes de nettoyage et de remplacement des composantes (s'il y a lieu) : voir modules 10, 13, 14 et 16. - Méthodes et techniques de vérification de problèmes électriques et électroniques : voir modules 21 et 22. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respect de la séquence de démontage. - Vérification rigoureuse de l'interchangeabilité des composantes et des composants. - Conformité des pièces de remplacement avec les pièces défectueuses. - Précision des mesures et des calculs. <p style="margin-left: 20px;">Précision des croquis en vue de la fabrication de composants.</p> - Usinage précis ou modification de pièces de remplacement. - Respect des tolérances relatives aux traitements thermiques et à la galvanoplastie. - Qualité des soudures. - Remplacement approprié de composantes, s'il y a lieu. - Nettoyage complet des composantes. - Présence de la continuité électrique, s'il y a lieu. - Remise en état complète et soignée du boîtier. - Respect de l'intégralité intérieure et extérieure de l'appareil horaire par rapport : <ul style="list-style-type: none"> . aux fonctions; . aux matériaux d'origine.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
C. Réparer les composantes et les composants endommagés (suite).	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes et techniques de réparation, de modification ou de remplacement de pièces de boîtier : <ul style="list-style-type: none"> . coller; . souder; . par pression; . clouer et visser, etc.; . usinage, voir modules 7 et 8. - Conscience professionnelle. 	
D. Remonter l'appareil horaire.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode d'assemblage lorsque le : <ul style="list-style-type: none"> . ressort est dans un barillet; . ressort est dans un tambour; . ressort est libre. - Méthode d'assemblage lorsque le mouvement a : <ul style="list-style-type: none"> . une platine pleine; . une platine $\frac{3}{4}$; . un calibre à ponts; . des mouvements américains (montre de poche). 	<ul style="list-style-type: none"> - Assemblage précis de l'appareil horaire en fonction : <ul style="list-style-type: none"> . des consignes du fabricant; . de la séquence de remontage; . de l'emplacement des composantes et des composants.
E. Ajuster et régler les composantes et les composants de l'appareil horaire.	<ul style="list-style-type: none"> - Application des principes de physique, d'électricité et d'électronique : voir module 9 et 21. - Méthodes et techniques de vérification et d'ajustement de : <ul style="list-style-type: none"> . l'organe moteur; . l'organe de transmission; . l'échappement; . l'organe réglant : voir modules 10, 13, 14, 15 et 16. 	<ul style="list-style-type: none"> - Application appropriée des principes de physique. - Application appropriée des principes d'électricité et d'électronique, s'il y a lieu. - Vérification et ajustement rigoureux des mécanismes en fonction des normes horlogères. - Lubrification appropriée selon les normes du fabricant.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
E. Ajuster et régler les composantes et les composants de l'appareil horaire (suite).	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes et techniques de lubrification : <ul style="list-style-type: none"> . sortes d'huiles ou de graisses; . quantité; . propreté; . voir module 10. - Méthodes et techniques de synchronisation des aiguilles : <ul style="list-style-type: none"> . montre : axe à pression; . horloge : axe carré, ovale ou rond; . réveil : aiguille des heures, des minutes et de sonnerie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Synchronisation parfaite des aiguilles.
F. Procéder à l'ajustement final.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes et techniques de réglage : <ul style="list-style-type: none"> . inertie dynamique; . centrage au régulateur; . utilisation du chronocomparateur et de l'amplimètre; . voir modules 15 et 16. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation appropriée et interprétation précise des données du chronocomparateur et du multimètre, s'il y a lieu. - Réglage précis selon les normes du fabricant. - Vérification rigoureuse du fonctionnement de l'appareil horaire.
G. Graver le code d'identification de la réparation et refermer le boîtier.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes de positionnement du mouvement et de fermeture du boîtier : <ul style="list-style-type: none"> . remontoir positif; . remontoir négatif; . autres. - Technique d'utilisation de la pointe à tracer et utilisation d'un code d'identification : <ul style="list-style-type: none"> . voir module 18. 	<ul style="list-style-type: none"> - Positionnement précis du mouvement dans le boîtier. - Utilisation appropriée de la pointe à tracer. - Gravure appropriée d'un code d'identification de la réparation à l'intérieur du boîtier. - Fermeture appropriée du boîtier. - Vérification de l'étanchéité, s'il y a lieu.

PRÉCISIONS ET OBJECTIFS DE SECOND NIVEAU	CONTENUS	CRITÈRES PARTICULIERS DE PERFORMANCE
G. Graver le code d'identification de la réparation et refermer le boîtier.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthodes et techniques de fermeture de boîtier et vérification de l'étanchéité : <ul style="list-style-type: none"> . boîtier vissé; . boîtier à pression; . boîtier monocoque; . autres. - Composants du boîtier : couronne, verre, fond, etc.. - Utilisation de la machine à contrôler l'étanchéité : voir module 18. - Connaissance : <ul style="list-style-type: none"> . des écarts de marche acceptables; . de la réserve de marche. - Méthodes de réglage fin : <ul style="list-style-type: none"> . balancier-spiral; . pendule; . pendule de torsion; . quartz. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification rigoureuse de la réserve de marche et de la marche diurne.
H. Ranger l'aire de travail.	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode de rangement. - Boîte à fournitures, cloche, tissus, tiroir. - Balais, brosses, chiffons, savon, cire, etc.. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entretien et nettoyage appropriés de l'outillage, de l'équipement, des appareils et des instruments de mesure. - Rangement approprié de l'établi d'horloger et de l'aire de travail.
I. Remettre l'appareil horaire réparé à la cliente ou au client.	<ul style="list-style-type: none"> - Attitude professionnelle. - Renseignements pertinents. 	<ul style="list-style-type: none"> - Explications appropriées en fonction des réparations effectuées et de la garantie, s'il y a lieu. - Facturation et encaissement appropriés.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- HUMBERT, B. *La montre suisse à remontage automatique*, 1955, 254 p.
- HUMBERT, B. *Les montres-calendriers modernes*, 1953, 145 p.
- JENDRITZKI, BERGERON. *L'horloger moderne et son tour*, 450 photos, 1958, 126 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le manuel suisse de l'horloger rhabilleur*, 5^e édition, 1977, 138 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *Le réglage d'une montre à balancier-spiral*, 2^e édition, 1967, 126 p.
- ANDRADE, Jules. *Les organes réglants des chronomètres*, 1922, 147 p.
- BELMONT, H. L. *L'échappement à cylindre 1720-1950. Le haut-Doubs Centre mondial du XIX*, 1984, 328 p.
- BERNER, Albert. *Initiation de l'horloger à l'électricité et à ses applications*, 1910, 254 p.
- BERNER, G. A. *L'horloger électricien*, 202 p.
- BERNER, G. A. *Dictionnaire professionnel illustré de l'horlogerie*, 1988, 912 p.
- BERNER, G. A. *Notes pratiques pour l'horloger*, 3^e édition, 2146 p.
- BOURDAIS, GRALL. *ABC de l'apprenti horloger, guide pratique*, 1941, 227 p.
- BOURDAIS, M. *Secrets d'atelier perdus et retrouvés. Une mine de renseignements pour des réparateurs de tous genres*, 1978, 244 p.
- DEFOSSEZ L. *Théorie générale de l'horlogerie*, 1952, 2 volumes d'ouvrage de base utilisés en horlogerie mécanique.
- GAUTHIER, Ghislain. *Les horloges à sonnerie*, 1982, 163 p.
- GROSSMANN, LOESKE. *Dictionnaire de poche pour l'horloger*, 1908.
- JAMES, E. *Les sonneries de montres, pendules et horloges, pratique et théorique*, 1927, 93 p.
- JAMES, E. *Traité des sonneries, manuel pratique et théorique des sonneries de pendules, horloges et montres*, 1899, 97 p.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- JAQUET, DEFOSSEZ. *Cours élémentaire de réglage*, 1923, 82 p.
- JENDRITZKI, H. MATTHEY. *La réparation des pendules anciennes*, 200 ill., 96 p.
- LAVEST, R. *Cours d'horlogerie, technologie, 2^e partie*, 1928, 183 p.
- MAIRE, Aurèle. *Les barillets à rotation rapide*, article.
- NICOLET, J.-C. *Le taillage et le fraisage dans la réparation d'horlogerie*, 53 p.
- SHUGART, Cookey et Richard E. Gilbert. *Complete price guide to watches*, # 14, USA, Cookey Shugard Publication, 1994, 956 p.
- VUILLEUMIER, A. M. *Cours de réglage*, 1928, 80 p.
- WIGET, F. *Rouages et engrenages*, 2^e édition, 1963, 107 p.

Cartes, tableaux, graphiques, etc. :

- JOY MANUFACTURING CO. *Compresseurs, pompes et moteurs pneumatiques, forme*, N° MC-585.

Matériel audio-visuel :

- *Repairing Eight-day American Stricking Clocks* (VT0400).

Diaporama :

- ETA. *Montre mécanique automatique avec chronographe*, Valjoux 7750-51.

Logiciel :

- WPC 300 A *Pour visualiser le comportement d'une boîte de montre sous pression*.

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 26 : MOYENS DE RECHERCHE D'EMPLOI

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 15 hres
UNITÉ(S) : 1

Présentation du module

L'élève doit acquérir la compétence pour se préparer à la recherche d'un emploi et notamment : identifier les étapes d'une planification pour la recherche d'un emploi; s'approprier divers modèles de curriculum vitae et de lettres de présentation et en identifier les principaux objectifs; identifier les attitudes et les comportements à adopter ou à éviter lors d'une entrevue de sélection.

* COMPÉTENCE GÉNÉRALE	* OBJECTIF DE SITUATION																												
<p>INTENTION POURSUIVIE</p> <p>Se préparer à la recherche d'un emploi.</p> <p>PRÉCISIONS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les étapes d'une planification pour la recherche d'emploi. - Connaître divers modèles de curriculum vitae et de lettres de présentation; en reconnaître les principaux objectifs. - Connaître les attitudes et les comportements à adapter ou à éviter dans une entrevue de sélection. 																													
<table border="0"> <tr> <td>RÉPARTITION DES HEURES</td> <td>DURÉE :</td> <td>15 h</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>. Théorie</td> <td>:</td> <td>7 h</td> <td>47 %</td> </tr> <tr> <td>. Pratique</td> <td>:</td> <td>8 h</td> <td>53 %</td> </tr> <tr> <td>. Évaluation</td> <td>:</td> <td>intégrée</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Seuil de réussite :</td> <td></td> <td>--</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Responsabilité :</td> <td></td> <td>L</td> <td></td> </tr> <tr> <td>. Enseignement correctif ou enrichissement</td> <td>:</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </table>		RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	15 h	100 %	. Théorie	:	7 h	47 %	. Pratique	:	8 h	53 %	. Évaluation	:	intégrée		- Seuil de réussite :		--		- Responsabilité :		L		. Enseignement correctif ou enrichissement	:	--	--
RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE :	15 h	100 %																										
. Théorie	:	7 h	47 %																										
. Pratique	:	8 h	53 %																										
. Évaluation	:	intégrée																											
- Seuil de réussite :		--																											
- Responsabilité :		L																											
. Enseignement correctif ou enrichissement	:	--	--																										
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module n'a pas de liens directs avec les autres modules du programme sauf celui d'un stage en milieu de travail. Il est recommandé que les apprentissages et les activités de ce module soient réalisés à la fin de la formation de façon à permettre aux élèves d'acquérir le maximum de compétences dans leur métier.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 113</p>																													

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'encadrement

- . Fournir aux élèves les ressources matérielles et des exemples facilitant la réalisation des travaux.
- . Expliquer aux élèves les modes d'utilisation des sources de référence.
- . Diriger les élèves vers les personnes-ressources pouvant les aider dans leur démarche.
- . S'assurer que les élèves comprennent l'importance d'être outillé pour une recherche d'emploi.
- . Favoriser les échanges d'idées et la collaboration entre les élèves.

Critères de participation

- Phase 1 : . Consulte les sources d'information mises à sa disposition.
- . Discute en groupe de l'information recueillie, de sa pertinence et de la séquence logique des opérations à effectuer au cours d'une recherche d'emploi.
- Phase 2 : . Prend connaissance des divers modèles de lettres de présentation et de curriculum vitae fournis.
- . Discute de la pertinence de ces documents par rapport à l'objectif visé (l'emploi ciblé).
 - . Discute en groupe des attitudes et des comportements à adopter ou à éviter pendant une entrevue de sélection.
- Phase 3 : . Discute en groupe de ses forces et de ses faiblesses telles qu'il ou elle peut les percevoir par rapport à des expériences vécues, le cas échéant.

Stratégies d'enseignement et activités d'apprentissage

L'enseignante ou l'enseignant pourra s'informer auprès des organismes ou des ressources compétentes des moyens pouvant être utilisés pour faciliter l'enseignement.

Préparer et présenter une grille de type aide-mémoire relativement aux principaux éléments contenus dans un curriculum vitae personnel.

Fournir des exemples de curriculum vitae.

Inviter des personnes-ressources à venir rencontrer les élèves et à discuter avec eux.

OBJECTIFS	CONTENUS	CRITÈRES DE PARTICIPATION
<p>1. Trouver des outils efficaces pour la collecte de données (fiches, échéancier, agendas, etc.).</p> <p>Phase 1 :</p> <p>Planification d'une recherche d'emploi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spécifier les sources d'information pouvant être consultées pendant la recherche d'un emploi. - Établir les étapes nécessaires à la recherche d'un emploi. <p>2. Connaître les objectifs d'une entrevue de sélection.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Agenda. - Fiches. - Échéanciers. - Annuaire téléphonique. - Logiciel. - Bureaux de placement. - Journaux de fin de semaine. - Corporations professionnelles. - Commerces. - Personnes connues qui oeuvrent sur le marché du travail. - Contacts. - Agence de recrutement et de placement. - Objectifs à atteindre. - Curriculum vitae. - Employeurs potentiels. - Lettres de demande d'emploi. - Entrevues. - Etc.. - Objectifs de qualification. - Contenu d'une entrevue de sélection. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consulte les sources d'information mises à sa disposition. - Discute en groupe de l'information recueillies, de sa pertinence et de la séquence logique des opérations à effectuer au cours d'une recherche d'emploi.

OBJECTIFS	CONTENUS	CRITÈRES DE PARTICIPATION
<p>3. Distinguer divers types d'entrevues de sélection.</p> <p>Phase 2 :</p> <p>Démarche d'emploi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifier les parties constituant les objectifs d'une lettre de présentation et d'un curriculum vitae. - Prendre connaissance de divers modèles de lettres de présentation et de curriculum vitae; reconnaître les forces et les faiblesses de ces documents compte tenu de leur objectif propre (l'emploi ciblé). - Spécifier les attitudes et les comportements à adopter ou à éviter pendant une entrevue de sélection. 	<ul style="list-style-type: none"> - Types d'entrevues : <ul style="list-style-type: none"> . personne à personne; . devant un comité; . avec mises en situation; . en présence de la concurrence. - Objectifs et présentation d'une lettre de présentation. - Définition d'un curriculum vitae. - Raisons de faire un curriculum vitae. - Qualité d'un curriculum vitae. - Parties constituant d'un curriculum vitae. - Forces et faiblesse. - Divers modèles de curriculum vitae compte tenu des objectifs visés. - Attitudes et comportements acceptables et inacceptables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prend connaissance des divers modèles de lettres de présentation et de curriculum vitae fournis. - Discute de la pertinence de ces documents par rapport à l'objectif visé. - Discute, en groupe, des attitudes et des comportements à adopter ou à éviter pendant une entrevue de sélection.

OBJECTIFS	CONTENUS	CRITÈRES DE PARTICIPATION
<p>- Trouver divers moyens d'assurer un suivi aux démarches d'une recherche d'emploi.</p> <p>Phase 3 :</p> <p>Évaluation de son potentiel.</p> <p>- Percevoir ses forces et ses faiblesses pour chacune des étapes de la recherche d'un emploi; trouver des moyens de combler les lacunes.</p>	<p>- Suivi des démarches :</p> <ul style="list-style-type: none"> . communication périodique avec l'entreprise concernée; . vérification constante aux bureaux de placement régionaux; . se tenir informé. <p>- Synthèse sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> . ses forces; . ses faiblesses; . les moyens pour remédier aux faiblesses ou aux lacunes. 	<p>- Discute en groupe de ses forces et de ses faiblesses telles qu'il ou elle peut les percevoir par rapport a des expériences vécues, le cas échéant.</p>

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- *Méthode dynamique de recherche d'emploi.* Emploi et immigration Canada.
- *Les composantes d'une recherche d'emploi efficace.* Travail Québec.
- *Nouveau profil de carrière.*
- PELLETIER M., *À la recherche d'un emploi, outils et conseils,* C2989, Éditions Études Vivantes, Livre de l'élève, 48 p..

Logiciel :

- Curriculum vitae et entrevue d'emploi (CRAPO).

TITRE DU PROGRAMME : HORLOGERIE-BIJOUTERIE

MODULE 27 : INTÉGRATION AU MILIEU DE TRAVAIL

CODE : SESAME : _____

DURÉE : 120 hres
UNITÉ(S) : 8

Présentation du module

L'objectif de ce module est de faire acquérir les habiletés devant permettre à l'élève de prendre contact avec le milieu de travail et de faire un lien entre les compétences acquises en milieu scolaire et le métier tel qu'exercé en milieu de travail. Il comporte deux aspects importants soit l'observation du milieu de travail et la réalisation de tâches professionnelles visant à rendre l'élève apte à s'intégrer au milieu de travail.

* COMPÉTENCE PARTICULIÈRE	* OBJECTIF DE SITUATION																						
<p>INTENTION POURSUIVIE</p> <p>S'intégrer au milieu de travail.</p> <p>PRÉCISIONS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se trouver un milieu de stage. - Se familiariser avec le milieu de travail. - Prendre conscience des changements de perception qu'entraîne un séjour en milieu de travail à différents points de vue : contexte de travail, pratiques professionnelles, aptitudes, goûts, formation reçue. 																							
<table border="0"> <tr> <td>RÉPARTITION DES HEURES</td> <td>DURÉE : 120 h</td> <td>100 %</td> </tr> <tr> <td>. Théorie</td> <td>: 105 h</td> <td>88 %</td> </tr> <tr> <td>. Pratique</td> <td>: 15 h</td> <td>12 %</td> </tr> <tr> <td>. Évaluation</td> <td>: intégrée</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Seuil de réussite : --</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>- Responsabilité : L</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>. Enseignement correctif ou enrichissement</td> <td>: --</td> <td>--</td> </tr> </table>			RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE : 120 h	100 %	. Théorie	: 105 h	88 %	. Pratique	: 15 h	12 %	. Évaluation	: intégrée		- Seuil de réussite : --			- Responsabilité : L			. Enseignement correctif ou enrichissement	: --	--
RÉPARTITION DES HEURES	DURÉE : 120 h	100 %																					
. Théorie	: 105 h	88 %																					
. Pratique	: 15 h	12 %																					
. Évaluation	: intégrée																						
- Seuil de réussite : --																							
- Responsabilité : L																							
. Enseignement correctif ou enrichissement	: --	--																					
<p>Liens entre ce module et les autres modules du programme :</p> <p>Ce module de compétence particulière se situe à la fin du programme d'études. À cette étape de la formation, l'élève a développé les habiletés lui permettant d'évoluer correctement en milieu de travail.</p> <p>* Réf. : Matrice des objets de formation page IX Objectif du programme, page 117</p>																							

ASPECTS PÉDAGOGIQUES

Conditions d'encadrement

- . Fournir aux élèves les moyens aptes à favoriser le choix judicieux d'un milieu de stage.
- . Maintenir une collaboration étroite entre l'école et l'entreprise.
- . Permettre l'observation et l'exécution des tâches professionnelles.
- . S'assurer de la supervision des stagiaires par une personne responsable dans l'entreprise.
- . Assurer l'encadrement périodique des élèves.
- . Intervenir en cas de difficulté.
- . Favoriser les échanges d'opinions entre les élèves ainsi que l'expression de toutes et de tous, particulièrement au moment du choix d'un milieu de stage et de la confrontation des perceptions de départ avec la réalité vécue en milieu de travail.

Critères de participation

- Phase 1 : . Énumère, par ordre de priorité, trois milieux de stage possibles répondant à ses critères de sélection prédéterminés.
- . Rencontre une représentante ou un représentant de l'entreprise en vue de se faire accepter comme stagiaire.
- Phase 2 : . Respecte les directives de l'entreprise en ce qui concerne les activités qu'on lui permet d'exercer à titre de stagiaire, les horaires de travail et les règles d'éthique professionnelle.
- . Produit un rapport faisant état de ses observations sur au moins cinq aspects relatifs au contexte de travail et aux tâches exercées pendant le stage.
- Phase 3 : . Partage avec ses condisciples son expérience en milieu de travail.

Stratégies d'enseignement et critères de performance

- À l'aide d'une banque de données concernant différentes entreprises, l'enseignante ou l'enseignant devrait orienter les élèves vers les entreprises correspondant à leurs critères de sélection. Suite à l'entrevue, il serait intéressant de faire avec l'élève un retour sur le déroulement de l'entrevue réalisée en entreprise et d'expliquer aux élèves la façon de compléter le cahier de stage.
- La représentante ou le représentant de l'entreprise, responsable du ou de la stagiaire doit accueillir l'élève, lui expliquer la structure de l'entreprise ainsi que les directives et les règles à observer. Cette personne doit également faire en sorte que l'élève évolue convenablement dans son nouvel environnement, acquiert une vue générale des activités de l'entreprise et participe à l'exécution des tâches qui respectent ses capacités.
- Au moment de visites à l'élève, l'enseignante ou l'enseignant doit se renseigner auprès de la personne responsable pour vérifier si le ou la stagiaire se conforme aux règlements généraux de l'entreprise quant aux horaires, à la ponctualité et autres directives de sens commun.
- Il est suggéré qu'une entrevue avec l'élève ait lieu durant le stage, afin de recueillir ses opinions, de lui donner les conseils appropriés à la situation et d'établir une réelle relation formatrice-élève ou formateur-élève.
- L'enseignante ou l'enseignant doit s'assurer que le cahier de stage est complété en collaboration avec la personne responsable du ou de la stagiaire dans l'entreprise.

OBJECTIFS	CONTENUS	CRITÈRES DE PARTICIPATION
<p>1. Décrire les étapes de planification de la recherche d'un milieu de stage.</p> <p>2. Énumérer les attitudes nécessaires à la recherche dynamique d'un milieu de stage.</p> <p>Phase 1 :</p> <p>Préparation au séjour en milieu de travail.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prendre connaissance de l'information et des modalités relatives au stage. - Se fixer des critères pour la sélection des entreprises. - Répertorier des entreprises susceptibles de recevoir des stagiaires. - Effectuer des démarches pour obtenir une place de stagiaire. <p>3. Énumérer les éléments à consigner en cours de stage.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Consultation d'une banque d'entreprises. - Curriculum vitae. - Lettre de demande de stage. - Contact téléphonique. - Entrevue. - Esprit d'initiative. - Sens des responsabilités. - Attitude positive. - Esprit méthodique. - Possibilités du marché du travail : <ul style="list-style-type: none"> . nouveaux emplois, emplois à la hausse; . création (emploi-entreprise). 	<ul style="list-style-type: none"> - Énumère, par ordre de priorité, trois milieux de stage possibles répondant à ses critères de sélection prédéterminés. - Rencontre une représentante ou un représentant de l'entreprise en vue de se faire accepter comme stagiaire.

OBJECTIFS	CONTENUS	CRITÈRES DE PARTICIPATION
<p>3. Énumérer les éléments à consigner en cours de stage (suite).</p> <p>4. Décrire le comportement à adopter en milieu de travail.</p> <p>Phase 2 :</p> <p>Observation et réalisation d'activités en milieu de travail.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observer le contexte de travail. - Observer ou effectuer diverses tâches professionnelles ou participer à leur réalisation. - Produire un bref rapport faisant état de ses observations sur le contexte de travail et sur les tâches exercées dans l'entreprise. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conditions de travail : <ul style="list-style-type: none"> . horaire, salaire, santé, etc.. - Contraintes du marché du travail : <ul style="list-style-type: none"> . chômage, compétition, mobilité, formation, spécialité, développement technologique, instabilité. - Attitude d'écoute et d'observation. - Respect des règles de santé et de sécurité. - Tact et discrétion. - Attitude positive. - Communication claire et précise. - Manifestation d'intérêt pour toute nouvelle expérience de travail. - Souci de l'excellence. 	<ul style="list-style-type: none"> - Respecte les directives de l'entreprise en ce qui concerne les activités qu'on lui permet d'exercer à titre de stagiaire, les horaires de travail et les règles d'éthique professionnelle. - Produit un rapport faisant état de ses observations sur au moins cinq aspects relatifs au contexte de travail et aux tâches exercées pendant le stage.

OBJECTIFS	CONTENUS	CRITÈRES DE PARTICIPATION
<p>5. Énumérer ses aptitudes et ses goûts.</p> <p>6. Décrire les exigences du milieu de travail.</p> <p>Phase 3 :</p> <p>Comparaison des perceptions de départ avec les réalités du milieu de travail.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relever les aspects du métier qui ressemblent à la formation reçue ainsi que ceux qui en diffèrent. - Discuter de la justesse de sa perception du métier avant et après le stage. - Discuter de l'influence de cette expérience sur le choix d'un futur emploi en fonction de ses aptitudes et de ses goûts. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aptitudes : <ul style="list-style-type: none"> . au plan éthique; . au plan esthétique; . au plan social. - Goûts. - Principales tâches. - Étapes du processus de travail. - Opérations correspondantes. - Importance et indice de difficulté relatif aux tâches et aux étapes du processus de travail. 	<ul style="list-style-type: none"> - Partage avec ses condisciples son expérience en milieu de travail.

MATÉRIEL DIDACTIQUE

Volumes de référence :

- Répertoire d'entreprises en horlogerie-bijouterie.
- Cahier de stage.

