

# **Horlogerie**

## **Brevet des métiers d'art**

LE MINISTRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

VU le Code de l'éducation, notamment ses articles D. 337-125 à D. 337-138 ;

VU l'arrêté du 20 mai 1999 relatif aux programmes de français et d'histoire-géographie des brevets des métiers d'art et définissant les épreuves d'examen ;

VU l'avis de la commission professionnelle consultative des arts appliqués du 19 décembre 2007 ;

VU l'avis du Conseil supérieur de l'éducation du 20 mars 2008,

Arrête

*Article 1<sup>er</sup>* – Il est créé un brevet des métiers d'art Horlogerie dont la définition et les conditions de délivrance sont fixées conformément aux dispositions du présent arrêté.

Ce diplôme est enregistré dans le répertoire national des certifications professionnelles et classé au niveau IV de la nomenclature des niveaux de formation.

*Article 2* – Le référentiel de certification du brevet des métiers d'art Horlogerie est défini en annexe I du présent arrêté.

*Article 3* – L'accès en première année du cycle d'études conduisant au brevet des métiers d'art Horlogerie est ouvert aux titulaires du certificat d'aptitude professionnelle Horlogerie.

*Article 4* – La durée de la formation en milieu professionnel est de douze semaines. Ses objectifs et modalités sont définis à l'annexe II du présent arrêté.

Les horaires et l'organisation des enseignements sont définis en annexe III du présent arrêté.

*Article 5* – Sont admis à se présenter à l'examen conduisant à la délivrance du brevet des métiers d'art Horlogerie :

- les candidats visés à l'article 3 ci-dessus qui ont suivi la formation préparant au brevet des métiers d'art Horlogerie ;
- les candidats qui ont occupé pendant cinq ans au moins à la date du début des épreuves un emploi dans un domaine professionnel correspondant aux finalités du brevet des métiers d'art Horlogerie et possédant un diplôme de niveau V du champ d'activités professionnelles de l'horlogerie.

*Article 6* – Le règlement d'examen est fixé à l'annexe IV du présent arrêté.

*Article 7* – La définition des épreuves ponctuelles et des situations d'évaluation en cours de formation est fixée à l'annexe V du présent arrêté.

*Article 8* – Les candidats préparant le brevet des métiers d'art Horlogerie soit par la voie scolaire dans un établissement public ou privé sous contrat, soit par la voie de l'apprentissage dans un centre de formation d'apprentis ou une section d'apprentissage habilités par le recteur, soit par la voie de la formation professionnelle continue dans un établissement public, passent l'examen en cinq épreuves sous forme ponctuelle et trois épreuves évaluées par contrôle en cours de formation.

Les candidats préparant le brevet des métiers d'art Horlogerie soit par la voie scolaire dans un établissement privé hors contrat, soit par la voie de l'apprentissage dans un centre de formation d'apprentis ou une section d'apprentissage non habilités, soit par la voie de la formation professionnelle continue dans un établissement privé, les candidats ayant suivi la préparation par la voie de l'enseignement à distance, ainsi que ceux qui se présentent au titre de l'expérience professionnelle, passent l'examen en huit épreuves ponctuelles.

*Article 9* – Les candidats qui ne peuvent subir l'épreuve d'éducation physique et sportive pour une raison de santé en sont dispensés à condition de produire un certificat délivré par un médecin concourant à l'exercice des tâches médico-scolaires.

Les candidats ayant suivi la préparation au brevet des métiers d'art Horlogerie par la voie de la formation professionnelle continue ainsi que les candidats se présentant à l'examen au titre de leur activité professionnelle peuvent être dispensés, sur leur demande, de l'épreuve d'éducation physique et sportive.

*Article 10* – Le brevet des métiers d'art Horlogerie est délivré aux candidats ayant obtenu une moyenne égale ou supérieure à 10 sur 20, d'une part, aux épreuves professionnelles, d'autre part, à l'ensemble des épreuves constitutives du diplôme.

Les candidats ajournés à l'examen conservent, sur leur demande, les notes égales ou supérieures à 10 sur 20 obtenues aux domaines, dans la limite de 5 ans à compter de leur date d'obtention.

*Article 11* – La première session d'examen du brevet des métiers d'art Horlogerie organisée conformément aux dispositions du présent arrêté aura lieu en 2010.

*Article 12* – Le baccalauréat professionnel Artisanat et métiers d'art – option Horlogerie créé par arrêté du 29 juillet 1998 est abrogé à l'issue de la dernière session d'examen qui aura lieu en 2009.

Les candidats ajournés à l'examen pourront bénéficier d'une session de rattrapage en 2010.

*Article 13* – Le directeur général de l'enseignement scolaire et les recteurs sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 21 avril 2008.

Pour le ministre et par délégation,  
Le directeur général de l'enseignement scolaire



Jean-Louis NEMBRINI

*Journal officiel* du 8 mai 2008.

*Nota* – Cette brochure est disponible à la librairie du Centre national de documentation pédagogique, 13, rue du Four, 75006 Paris, dans les centres régionaux et départementaux de documentation pédagogique et sur internet : [www.cndp.fr/outils-doc/](http://www.cndp.fr/outils-doc/).

## **ANNEXE I**

### **Référentiels**

Référentiel des activités professionnelles

Référentiel de certification

Présentation des savoirs associés

# Champ d'activité

## Définition

Le titulaire du brevet des métiers d'art (BMA) Horlogerie est un technicien horloger.

Son activité consiste au sein de l'entreprise à :

- assurer la réparation ou participer à une opération de restauration de toutes montres et pendules y compris à complications, au besoin par usinage de pièces ;
- réceptionner les produits, diagnostiquer les dysfonctionnements, établir un devis en tenant compte de l'organisation de l'entreprise ;
- réaliser l'étude d'un mécanisme élémentaire de montres et/ou de pendules dans le but de définir une pièce manquante ;
- gérer son secteur d'activité dans un souci de rentabilité ;
- constituer un ensemble documentaire relatif à un instrument horaire.

## Contexte professionnel

L'activité du titulaire du BMA Horlogerie s'exerce dans trois types d'entreprises :

- ateliers de marques et manufactures ;
- stations techniques ;
- boutiques d'horlogerie-bijouterie.

Les entreprises du domaine « horloger » sont :

- de type artisanal : maintenance, réparation, mise au point, restauration, service après-vente indépendant... ;
- de type commercial : vente, réparation ;
- de type « manufacture » : fabrication, assemblage, mise au point, contrôle ;
- de type service après-vente intégré aux marques : maintenance, réparation.

Elles se caractérisent par :

- leur taille : la structure artisanale et commerciale regroupe la majorité des cas ;
- leur type d'organisation : la polyvalence est particulièrement appréciée (savoirs et savoir-faire associés à des connaissances de gestion) car beaucoup d'entreprises ne possèdent ni bureau d'études ou de méthodes ni service gestionnaire ;
- leurs activités qui touchent aux domaines de :
  - la réparation ;
  - la mise au point ;
  - le contrôle ;
  - la fabrication ;
  - la production (montage) ;
  - la vente ;
  - la création artistique et la conception.

## Place dans l'organisation de l'entreprise

Le titulaire du BMA Horlogerie est appelé à exercer des fonctions de réalisation et de contrôle à son initiative, et à terme des fonctions d'encadrement et de gestion.

## Perspectives d'évolution

Dans le cadre de son parcours professionnel le titulaire du BMA Horlogerie pourra assumer des responsabilités d'organisation technique et de gestion d'une entreprise.

# Référentiel des activités professionnelles

## Présentation des fonctions et des tâches

Fonctions	Tâches
Analyse et recherche	T1 – analyser les données techniques et esthétiques T2 – se documenter sur le produit horloger
Réalisation – montage – réparation	T1 – réparer les montres à complications T2 – réparer des horloges et pendules T3 – réaliser des pièces
Commerciale et technique	T1 – réceptionner et restituer les produits T2 – rechercher les données techniques des produits T3 – analyser et diagnostiquer T4 – proposer des solutions
Étude et définition	T1 – participer à l'étude d'un mécanisme élémentaire T2 – définir les pièces manquantes
Gestion	T1 – gérer les coûts de l'intervention T2 – gérer les stocks

## Fonction analyse et recherche

<p style="text-align: center;"><b>Tâches</b></p> <p>Tâche 1 – analyser les données techniques et esthétiques Tâche 2 – se documenter sur le produit horloger</p>
<p style="text-align: center;"><b>Conditions de réalisation</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Moyens et ressources</b></p> <p>– Le produit (données esthétiques et techniques), fiches d'intervention, plans, photographies – Collections muséales et privées, bibliothèques, moyens multimédias</p> <p style="text-align: center;"><b>Autonomie, responsabilité</b></p> <p>Sous la responsabilité du chef d'entreprise ou d'atelier</p> <p style="text-align: center;"><b>Résultats attendus</b></p> <p><b>Conformité de la tâche</b></p> <p>– Les sources d'information sont choisies à bon escient – Les contraintes esthétiques, techniques, déontologiques (principe de réversibilité) et de délai sont prises en compte – L'analyse du projet est pertinente et exploitable</p>

## Fonction réalisation, montage, réparation

<b>Tâches</b>
Tâche 1 – réparer des montres à complication Tâche 2 – réparer des horloges et pendules Tâche 3 – réaliser des pièces
<b>Conditions de réalisation</b>
<b>Moyens et ressources</b>
Fiches d'intervention, plans, photographies, croquis, gamme d'usinage, de montage, protocole de contrôle (avec tests et mesures)
<b>Autonomie, responsabilité</b>
Sous la responsabilité du chef d'entreprise ou d'atelier
<b>Résultats attendus</b>
<b>Conformité de la tâche</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Réalisation conforme au protocole établi (respect des spécifications de la fiche d'intervention)</li><li>– Conditions optimales de fonctionnement</li><li>– Aspect original du mouvement retrouvé</li><li>– Respect des temps et des coûts</li><li>– Respect de la sécurité</li><li>– Respect de l'environnement</li></ul>

## Fonction commerciale et technique

<b>Tâches</b>
Tâche 1 – réceptionner et restituer les produits Tâche 2 – rechercher les données techniques des produits Tâche 3 – analyser et diagnostiquer Tâche 4 – proposer des solutions
<b>Conditions de réalisation</b>
<b>Moyens et ressources</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Demande du client, du chef d'entreprise ou du service</li><li>– Cahier des charges, descriptifs</li><li>– Appareils horaires portatifs à réparer, modifier ou adapter</li></ul>
<b>Autonomie, responsabilité</b>
Sous la responsabilité du chef d'entreprise ou d'atelier
<b>Résultats attendus</b>
<b>Conformité de la tâche</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>– Nature et état du produit notés avec précision sur la fiche d'intervention</li><li>– Démontage et nettoyage effectués selon les règles de l'art</li><li>– Diagnostic énoncé sans erreur ni omission</li><li>– Proposition de retouche, d'adaptation ou de fabrication dans le respect des coûts et des délais</li><li>– Devis établi</li><li>– Restitution du produit dans un état proche du neuf</li></ul>

## Fonction étude et définition

<b>Tâches</b>
Tâche 1 – participer à l'étude d'un mécanisme élémentaire Tâche 2 – définir une pièce manquante
<b>Conditions de réalisation</b>
<b>Moyens et ressources</b>
– Fiches d'intervention, documents techniques, photographies, pièces détériorées, pièces voisines (sous-ensemble, ensemble) – Outils numériques, multimédias
<b>Autonomie, responsabilité</b>
Sous la responsabilité du chef d'entreprise ou d'atelier
<b>Résultats attendus</b>
<b>Conformité de la tâche</b>
– Dessin du sous-ensemble à rénover conforme au mécanisme – Dessin de définition des éléments à refaire ou à modifier, établi dans le respect de la normalisation

## Fonction gestion

<b>Tâches</b>
Tâche 1 – gérer des coûts d'intervention Tâche 2 – gérer des stocks
<b>Conditions de réalisation</b>
<b>Moyens et ressources</b>
– Demande de l'administration – Délais, matériels et produits, barèmes, fiches d'intervention et maintenance – Matériels d'interventions courantes, catalogues fournisseurs et fabricants, outils multimédias
<b>Autonomie, responsabilité</b>
Sous la responsabilité du chef d'entreprise ou d'atelier
<b>Résultats attendus</b>
<b>Conformité de la tâche</b>
– Prestation de l'intervention conforme aux coût, qualité, délais – Informations fiables, exploitables, respect des prévisions – Entretien et réglages périodiques des matériels effectués – Dossiers machines, fiches de maintenance à jour – Anomalies signalées dans les plus brefs délais – Respect des consignes de sécurité et d'environnement

# Référentiel de certification

## Tableau de mise en relation capacités/compétences

Capacités	Compétences	
C1 – analyser	C1.1	Identifier la situation, la demande
	C1.2	Décoder et analyser les données du problème
	C1.3	Sélectionner et classer les informations de tous ordres
C2 – définir	C2.1	Décider de la retouche ou de la réparation des pièces
	C2.2	Relever sur le produit et/ou sur le mouvement toutes les indications nécessaires à l'intervention
	C2.3	Participer à l'étude d'un mécanisme élémentaire
	C2.4	Définir le sous-ensemble d'un mécanisme élémentaire
C3 – organiser	C3.1	Déterminer les moyens manuels, mécaniques, automatisés, informatisés
	C3.2	Établir le mode opératoire
C4 – réaliser	C4.1	Démonter, nettoyer
	C4.2	Effectuer les opérations de retouche, d'adaptation, de fabrication d'une pièce en vue d'assurer ses fonctions
	C4.3	Assembler, réassembler, régler
	C4.4	Réaliser les opérations d'habillage
	C4.5	Contrôler, tester, examiner la bienfaisance finale
C5 – gérer	C5.1	Établir un devis
	C5.2	Respecter les impératifs de productivité définis par l'entreprise
	C5.3	Participer à la gestion du stock
	C5.4	Assurer la maintenance et l'entretien du matériel et des postes de travail
C6 – communiquer	C6.1	Établir la relation avec la clientèle, proposer, conseiller
	C6.2	Communiquer

## C1 – analyser

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
<b>C1.1 – identifier la situation, la demande</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Produits à réviser ou à réparer</li> <li>– Fiches de suivi</li> <li>– Appareil photo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Réceptionner les produits.</li> <li>– Établir une fiche de suivi.</li> <li>– Au besoin, prendre un cliché photographique du produit réceptionné.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La nature et l'état réel du produit sont notés avec exactitude sur la fiche de suivi.</li> <li>– Les informations recueillies sont précises et exploitables.</li> </ul>
<b>C1.2 – décoder et analyser les données du problème</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Des documents historiques, techniques, catalogues fournisseurs et ressources multimédias</li> <li>– Un poste de travail correctement éclairé, équipé d'instruments d'optique, de contrôles (électriques...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Situer l'instrument horaire dans son contexte stylistique.</li> <li>– Décrire les défauts ou les fonctions non assurées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les éléments caractéristiques du style sont relevés avec justesse.</li> <li>– Les fonctions non assurées sont identifiées sans erreur.</li> </ul>
<b>C1.3 – sélectionner et classer les informations de tous ordres</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Des documents historiques, techniques, catalogues fournisseurs et ressources multimédias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identifier les informations esthétiques et techniques nécessaires.</li> <li>– Analyser les informations recueillies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– L'ensemble des informations nécessaires est recensé.</li> <li>– Les documents sont sélectionnés et classés avec pertinence.</li> </ul>

## C2 – définir

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
<b>C2.1 – décider de la retouche ou de la réparation des pièces</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Un poste de travail correctement équipé</li> <li>– L'analyse stylistique et technique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Décider de la retouche ou de la réparation des pièces.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La sélection des pièces à retoucher, à réparer dans l'atelier ou par un sous-traitant, est effectuée judicieusement et selon la déontologie (principe de réversibilité).</li> </ul>
<b>C2.2 – relever sur le produit et/ou sur le mouvement toutes les indications nécessaires à l'intervention</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Un poste de travail correctement équipé</li> <li>– Des instruments de mesure</li> <li>– Des instruments de traçage</li> <li>– L'analyse stylistique et technique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relever sur le produit toutes les indications nécessaires à l'intervention : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à la retouche ;</li> <li>• à l'adaptation ;</li> <li>• à la fabrication.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le dessin de la pièce manquante ou à adapter comporte tous les éléments nécessaires à la fabrication (cotes, tolérances géométriques et dimensionnelles, états de surfaces, traitements, style.</li> <li>– Dans le cas d'une pièce voisine à adapter, le choix d'une solution technique est effectué selon les critères fonctionnels et/ou esthétiques (style).</li> </ul>
<b>C2.3 – participer à l'étude d'un mécanisme élémentaire</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Un cahier des charges d'ordre fonctionnel, esthétique et technique</li> <li>– Un mécanisme de base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mettre en œuvre l'étude d'un mécanisme élémentaire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le cahier des charges est respecté.</li> <li>– Les fonctions du mécanisme sont identifiées et correctement définies.</li> <li>– Le rôle des pièces est correctement énoncé.</li> </ul>

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
		–
<b>C2.4 – définir le sous-ensemble d'un mécanisme élémentaire</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Un poste de travail avec les instruments</li> <li>– Un dessin d'ensemble incomplet</li> <li>– Un mécanisme incomplet</li> </ul>	Concevoir le sous-ensemble d'un mécanisme élémentaire sur tous mouvements d'appareils horaires.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les dessins d'un mécanisme élémentaire comportant deux pièces mécaniques sont exécutés sans erreur ni omission, dans le respect des normes en vigueur.</li> <li>– Le dessin de définition d'une pièce, du mécanisme étudié, est réalisé dans le respect des normes, sans erreur ni omission.</li> </ul>

### C3 – organiser

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
<b>C3.1 – déterminer les moyens manuels, mécaniques, automatisés, informatisés</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le poste de travail</li> <li>– L'atelier</li> <li>– Le planning</li> <li>– Les documents techniques</li> <li>– Le devis</li> </ul>	Établir une méthode de travail.	La méthode de travail est adaptée à la situation et à la difficulté de la réalisation.
<b>C3.2 – établir le mode opératoire</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le poste de travail</li> <li>– L'atelier</li> <li>– Le planning</li> <li>– Les documents techniques</li> <li>– Le devis</li> <li>– Les pièces et les produits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sélectionner : <ul style="list-style-type: none"> <li>• les moyens d'intervention : machines, outillage ;</li> <li>• les produits par types d'interventions, en vue de rationaliser le travail.</li> </ul> </li> <li>– Établir la gamme d'usinage.</li> <li>– Établir la gamme d'assemblage ou de désassemblage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les moyens sont sélectionnés.</li> <li>– Les produits sont classés en fonction des différents types d'interventions.</li> <li>– La chronologie des opérations est établie dans un ordre logique.</li> <li>– Le choix de l'outillage est effectué en tenant compte des coûts.</li> </ul>

### C4 – réaliser

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
<b>C4.1 – démonter, nettoyer</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les produits à réviser ou à réparer avec leurs fiches</li> <li>– Un poste de travail équipé</li> <li>– Un poste de nettoyage équipé des machines avec leurs produits et leurs accessoires</li> <li>– Les pièces ou sous-ensembles à nettoyer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Démonter.</li> <li>– Nettoyer.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les particularités du produit sont signalées.</li> <li>– Les opérations nécessitant le même outillage sont réalisées dans la même phase.</li> <li>– Pas de détérioration et aucune perte lors du démontage.</li> <li>– Le démontage est approprié au type de travail à réaliser.</li> <li>– Les éléments démontés sont répartis correctement et orientés vers le poste de travail suivant.</li> </ul>

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le choix du type de nettoyage (en fonction de l'opération à réaliser et du matériau en cause) est effectué sans erreur.</li> <li>- Après le nettoyage, les pièces présentent un état de propreté optimal.</li> </ul>
<b>C4.2 – effectuer les opérations de retouche, d'adaptation, de fabrication d'une pièce, en vue d'assurer ses fonctions</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un poste de travail à l'établi</li> <li>- Des machines avec tous les outillages et accessoires nécessaires</li> <li>- La gamme d'usinage</li> <li>- Le dessin de définition</li>   <li>- Tour d'établi de type SV 102 ou SV 70</li> <li>- Sur tour 8 mm</li> </ul>	<p>Effectuer les opérations de retouche, d'adaptation, de fabrication d'une pièce en vue d'assurer ses fonctions.</p> <p><b>Travail en l'air</b></p> <p><i>Surfaces extérieure</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exécuter toutes surfaces cylindriques (avec dressage) liées géométriquement entre elles : <ul style="list-style-type: none"> <li>• d'un <math>\varnothing</math> minimum de 0,5 mm ;</li> <li>• <math>L \leq 3 \varnothing</math> (<math>\varnothing</math> de l'ébauche) ;</li> <li>• tolérances dimensionnelles (3) : <math>\varnothing = IT \geq 0,01</math> ; <math>L = IT \geq 0,03</math> ;</li> <li>• tolérances de formes (cylindricité et circularité) : <math>IT \geq 0,005</math> ;</li> <li>• tolérances de position (coaxialité) : <math>IT \geq 0,01</math>.</li> </ul> </li> <li>- Exécuter toutes surfaces coniques (pour le chassage) en respectant la bienfaisance de l'ensemble monté.</li> </ul> <p><i>Surfaces intérieures</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exécuter tous alésages débouchants ou non, avec surfaces associées (alésage dressage) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à l'outil à aléser (avec trou débouchant exécuté au foret <math>\varnothing \geq 3, L \geq \frac{1}{2} \varnothing</math>) ;</li> <li>• à l'alésoir ou au foret calibré (genre Titex ou Spirec) ; alésage débouchant <math>\varnothing \geq 0,40</math> ;</li> <li>• tolérances dimensionnelles : sur les <math>\varnothing</math> : <math>IT \geq 0,01</math> ; sur les longueurs : <math>IT \geq 0,03</math>.</li> </ul> </li> <li>- Exécuter tous travaux sur les tiges de remontoir et arbres de barillet.</li> <li>- Exécuter tous travaux sur des pignons ou axes ayant des pivots d'un <math>\varnothing \geq 0,25</math> et d'une longueur égale de la pièce <math>\geq 6</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La pièce retouchée, adaptée ou fabriquée est conforme aux exigences du dessin de définition.</li> <li>- La pièce réintégrée redonne à l'ensemble les conditions optimales de fonctionnement.</li> <li>- Les tolérances réalisées doivent respecter impérativement les conditions de l'analyse fonctionnelle de l'ensemble.</li> <li>- La pièce retouchée, adaptée ou fabriquée est conforme aux exigences du dessin de définition.</li>   <li>- La pièce retouchée, adaptée ou fabriquée est conforme aux exigences du dessin de définition.</li>   <li>- La pièce réintégrée redonne à l'ensemble les conditions optimales de fonctionnement.</li> <li>- À titre d'exemple à l'atelier, pour l'exécution d'une surface cylindrique, une tolérance dimensionnelle de 0,01 peut être exigée. C'est la limite de performance dans ce cas précis.</li> </ul>

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
	<p>– Exécuter tous travaux sur les axes de balancier de pivots  <math>\varnothing \geq 0,12^*</math>; longueur <math>\geq 6,5</math>.  * Pivot bruni, ajustement adouci. (3).</p>	
<p>– Sur fraiseuse conventionnelle de type F1 ou F3</p> <p>– Sur machine à pointer</p> <p>– Machine à tailler</p> <p>– Sur tour d'établi avec appareil à fraiser et diviseur</p> <p>– Sur fraiseuse avec poupée diviseur</p> <p>– Les moyens conventionnels de traçage : réglet, trusquin, compas, pointe à tracer, gabarit, équerre, compas aux engrenages, etc.</p> <p>– Perceuse à colonne</p> <p>– Perceuse sensitive</p> <p>– Tour d'établi</p> <p>– Un dessin de définition et /ou une pièce cassée ou détériorée ou manquante</p> <p>– Micromètre, calibre à coulisse, projecteur de profil</p>	<p><b>Fraisage</b>  Exécuter les différentes opérations élémentaires en fraisage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• travail sur plateau circulaire ;</li> <li>• pointage (travail en coordonnées polaires ou cartésiennes).</li> </ul> <p><b>Pointage</b>  Exécuter tous types de pointages en coordonnées polaires ou cartésiennes.</p> <p><b>Taillage d'engrenage</b>  Exécuter tous types d'engrenages dans la limite de l'outillage (les fraises) disponible.</p> <p><b>Traçage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exécuter tous tracés de pièces d'horlogerie sur tous appareils horaires.</li> <li>– Exécuter tous tracés permettant de retrouver, après bouchonnage, l'axe d'un mobile.</li> <li>– Exécuter tous tracés permettant de déterminer la position de l'axe d'un mobile.</li> </ul> <p><b>Perçage</b>  Réaliser des alésages avec pour limites inférieures :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\varnothing 0,30</math> dans les alliages légers et les alliages de cuivre ;</li> <li>• <math>\varnothing 0,40</math> dans l'acier.</li> </ul> <p><b>Limage</b>  Réaliser toutes pièces de montre(s) et pendule(s) : (bascule(s), ressort(s) de tirette, pièces de chronographes, sonneries...).</p> <p>Limites de performances :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ressort d'épaisseur minimum 0,25 avec tolérances dimensionnelles <math>\leq 0,02</math> ;</li> <li>• pièce circulaire : <math>\varnothing \geq 6</math> ;</li> <li>• pièce de forme : longueur <math>\geq 6</math> avec des tolérances dimensionnelles <math>\leq 0,06</math>.</li> </ul>	<p>– La pièce respecte les spécifications du dessin (tolérances, état de surface...).</p> <p>– Les conditions de coupe sont respectées.</p> <p>– La pièce adaptée ou fabriquée est conforme aux exigences du dessin de définition.</p> <p>– Les tracés sont réalisés avec une précision de l'ordre de 0,1 mm maximum.</p> <p>– Dans le cadre d'un plantage avec le plateau à chiens, le centrage est exécuté avec une précision de l'ordre 0,02 mm.</p> <p>– L'alésage réalisé est conforme aux exigences du dessin de définition.</p> <p>– Les conditions de coupe sont respectées.</p> <p>– Les outils de coupe ne sont pas détériorés.</p> <p>– Les pièces réalisées respectent les caractéristiques fonctionnelles et esthétiques, dans la tradition horlogère, du modèle ou du dessin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chants adoucis, éventuellement chanfreinés ;</li> <li>• traits tirés en long ;</li> <li>• le polissage peut être demandé sur de petites surfaces en acier.</li> </ul>

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Outillage à main pour filetages et taraudages : filière(s), taraud(s)</li> </ul>	<p><b>Filetage – taraudage</b> Exécuter tous filetages et taraudages</p> <p>Limites de performances, taraudage et filetage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 0,60</math> pour alliages légers et alliages cuivre ;</li> <li>• <math>\geq 0,80</math> pour acier.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune erreur admise (<math>\varnothing</math> de perçage, <math>\varnothing</math> du cylindre...) lors de la préparation des pièces.</li> <li>- L'outil est choisi sans erreur en fonction du travail à réaliser.</li> <li>- Le taraudage ou le filetage est réalisé en respectant l'aspect du filet et l'enveloppe géométrique.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Des pièces de pendulerie</li> <li>- Matériel de soudure, brasure</li>   <li>- Des mouvements et des pièces de pendulerie</li> </ul>	<p><b>Soudage</b> Réaliser des brasures à l'étain ou à l'argent sur des supports en laiton (équerre de sonnerie, marteau de sonnerie, brasure de dents rapportées sur roue en laiton).</p> <p><b>Travaux spécifiques à la pendulerie</b> Réaliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une bride de ressort ;</li> <li>• le remplacement d'une dent de roue ;</li> <li>• planter des pivots en respectant la coaxialité avec l'élément de référence : IT de coaxialité <math>\geq 0,01</math> ;</li> <li>• la retouche d'un pignon et l'assemblage avec sa roue d'après la cage (entraxe et entre portées) et la roue fournie ;</li> <li>• le bouchonnage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respecter les caractéristiques initiales de l'objet (esthétique, conditions géométriques et mécaniques, électriques...).</li> <li><i>Nota</i> : On attachera une importance particulière à la finition et à la bienfaisance de l'objet.</li> <li>- Les conditions optimales de fonctionnement (engrènement) sont respectées.</li> <li>- La résistance des matériaux (déformations, fragilité des dents voisines...) est prise en compte.</li> <li>- Le pivot respecte les conditions normales de fonctionnement (limite inférieure : 0,60 mm).</li> <li>- Respecter les conditions optimales de fonctionnement sur le pignon (entre portées) : <math>0,3 &lt; \text{jeu axial} &lt; 0,5</math>.</li> <li>- Le jeu radial des guidages : <math>0,05 &lt; \text{jeu radial} &lt; 0,08</math>.</li> <li>- Les caractéristiques initiales de l'objet (esthétique, conditions géométriques et mécaniques) sont respectées.</li> </ul>
<b>C4.3 – assembler, réassembler, régler</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un poste de travail équipé des outillages nécessaires</li> <li>- Les documents techniques</li> <li>- La fiche de suivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assembler.</li> <li>- Réassembler.</li> <li>- Réaliser l'achevage.</li> <li>- Régler.</li> <li>- Mesurer, tester.</li> <li>- Contrôler.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaque fonction est vérifiée et au besoin affinée après un contrôle ou un test adapté.</li> <li>- L'achevage doit être mis en conformité avec les exigences de l'échappement à ancre.</li> <li>- Les lubrifiants appropriés sont déposés en quantité juste suffisante, aux endroits judicieux et au moment opportun.</li> </ul>
<b>C4.4 – réaliser les opérations d'habillage</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un poste de travail équipé des outillages nécessaires</li> <li>- La gamme d'assemblage</li> <li>- Les dessins d'ensemble et de définition</li> <li>- Les documents techniques</li> <li>- La fiche de suivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser les opérations d'habillage.</li> <li>- Polir.</li> <li>- Assurer l'étanchéité.</li> <li>- Vérifier le bracelet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le verre est posé sur la boîte, sans détérioration, en restituant les qualités d'étanchéité.</li> <li>- L'ordre de montage rationnel et les règles de propreté sont respectés scrupuleusement.</li> <li>- Aucune détérioration ne doit être décelée.</li> </ul>

<b>Conditions Ressources</b>	<b>Être capable de</b>	<b>Indicateurs de compétence Critères de réussite</b>
<b>C4.5 – contrôler, tester, examiner la bienfacture finale</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Un poste de travail équipé des outillages nécessaires</li> <li>– Les documents techniques</li> <li>– La fiche de suivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Contrôler.</li> <li>– Tester.</li> <li>– Mesurer.</li> <li>– Renseigner la fiche d'intervention.</li> <li>– Examiner la bienfacture finale.</li> </ul>	Chaque fonction est vérifiée et au besoin affinée après un contrôle ou un test adapté.

## **C5 – gérer**

<b>Conditions Ressources</b>	<b>Être capable de</b>	<b>Indicateurs de compétence Critères de réussite</b>
<b>C5.1 – établir un devis</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le produit</li> <li>– La fiche de suivi</li> <li>– La documentation technique</li> <li>– Disponibilité des fournitures</li> <li>– Tarifs</li> </ul>	Établir le devis.	Le devis intègre : <ul style="list-style-type: none"> <li>– le coût ;</li> <li>– le délai ;</li> <li>– les options.</li> </ul>
<b>C5.2 – respecter les impératifs de productivité définis par l'entreprise</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Un planning de travail</li> <li>– Les produits à réparer</li> <li>– Une grille de temps moyen selon le type d'intervention</li> </ul>	Organiser et gérer son planning de travail.	Les impératifs de productivité sont respectés.
<b>C5.3 – participer à la gestion du stock</b>		
<p>Les fichiers :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– stocks pièces ;</li> <li>– stocks outillages ;</li> <li>– stocks matière ;</li> <li>– stocks produits.</li> </ul>	Apporter toute information précise sur l'évolution des stocks.	L'information donnée est exacte et prend en compte les délais d'approvisionnement.
<b>C5.4 – assurer la maintenance et l'entretien du matériel et des postes de travail</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Le poste de travail</li> <li>– L'atelier</li> <li>– Dossiers machines</li> <li>– Dossiers techniques</li> <li>– Fiches de maintenance</li> <li>– Fiches de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gérer et entretenir les équipements et les matériels dont on a la responsabilité.</li> <li>– Appliquer les règles de sécurité.</li> <li>– Contribuer à la mise à jour du document unique d'évaluation des risques professionnels.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les mesures de sécurité, d'entretien, de réglages périodiques, sont exécutées dans le respect des consignes et des délais fixés par les différents cahiers des charges.</li> <li>– Les interventions, remises en état, contrôles, font l'objet d'un relevé de conclusion et sont inscrits sur les fiches de maintenance.</li> </ul>

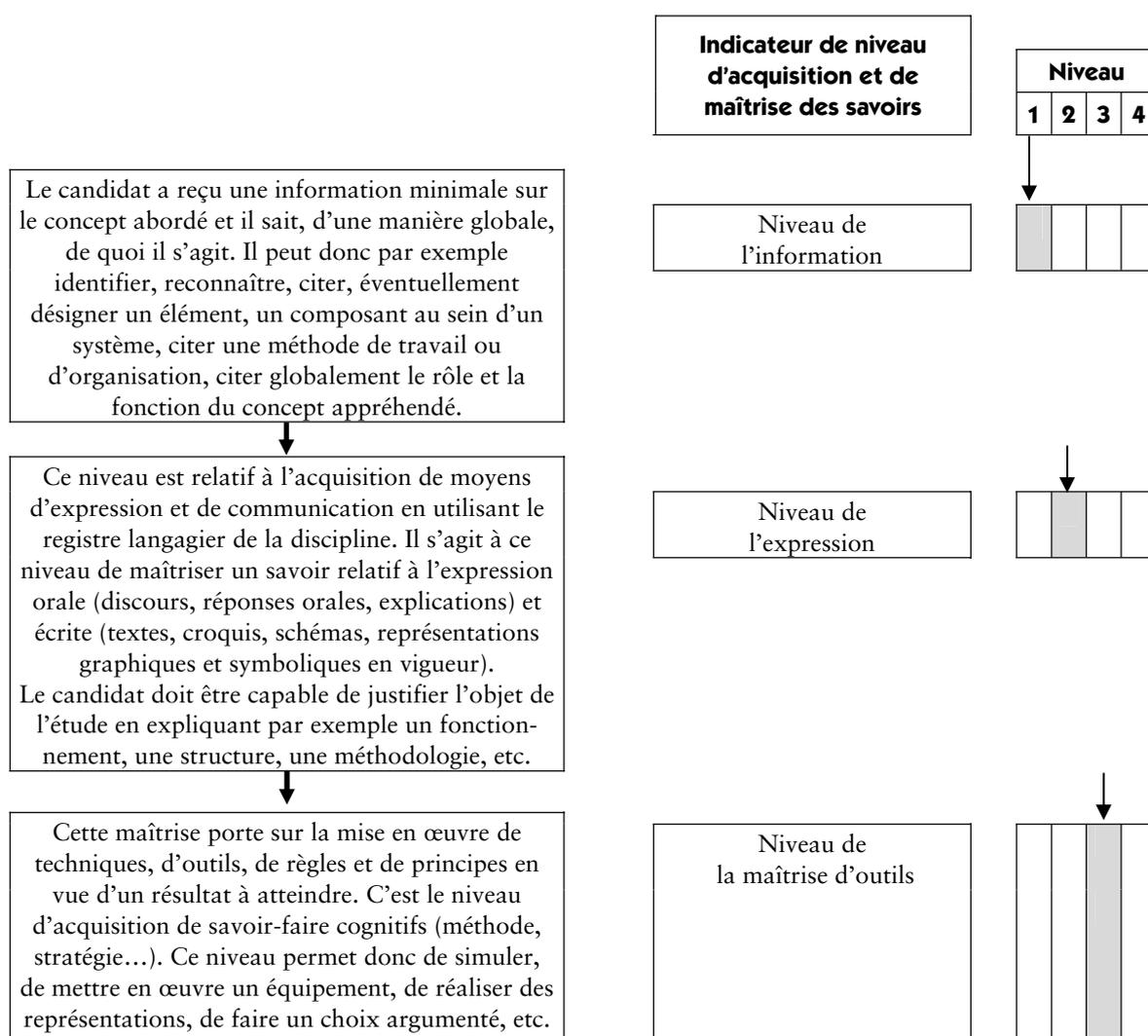
## C6 – communiquer

Conditions Ressources	Être capable de	Indicateurs de compétence Critères de réussite
<b>C6.1 – établir la relation avec la clientèle, proposer, conseiller</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dans l’entreprise</li> <li>– Avec le client</li> <li>– Revues techniques et commerciales, catalogues</li> <li>– Produit horloger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Écouter et interpréter la demande du client.</li> <li>– Proposer une solution technique.</li> <li>– Conseiller une démarche à suivre.</li> <li>– Documenter le client.</li> <li>– Proposer un produit fini.</li> <li>– Détailler la garantie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La demande du client est clairement identifiée.</li> <li>– Les réponses sont précises et argumentées.</li> <li>– La documentation répond aux souhaits du client.</li> </ul>
<b>C6.2 – communiquer</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Les techniques d’information et de communication</li> <li>– Le cahier des charges</li> <li>– Produit horloger</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Écouter et interpréter la demande de l’interlocuteur.</li> <li>– Choisir un moyen de communication adapté.</li> <li>– Argumenter, expliciter ses choix.</li> <li>– Formuler une réponse claire et précise.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– La clarté de la communication.</li> <li>– La proposition correspond aux exigences du cahier des charges.</li> <li>– La richesse de l’argumentation.</li> </ul>

# Les savoirs associés

- S1 – les produits horlogers
- S2 – les matériaux
- S3 – les matériels et systèmes techniques
- S4 – les processus et procédés
- S5 – la gestion
- S6 – l'entreprise et son environnement
- S7 – la représentation graphique
- S8 – la mécanique appliquée
- S9 – les arts appliqués
- S10 – mathématiques
- S11 – sciences physiques
- S12 – français – histoire-géographie
- S13 – langue vivante
- S14 – éducation physique et sportive

## Spécification des niveaux d'acquisition et de maîtrise des savoirs



## S1 – les produits horlogers

S1.1 – réglages des montres : mécanique, diapason quartz		
		<p><b>1. Mécanique</b> <i>Montres à ancre</i></p> <p>X Les défauts de réglage, analyse des causes possibles :</p> <p>X – la gravité</p> <p>X – l'échappement</p> <p>X – le défaut « élastique » (effet Caspari)</p> <p>X – le jeu du spiral entre les goupilles</p> <p>X – les jeux des pivots</p> <p>X – les courbes terminales</p> <p>X – la température</p> <p>X – l'amplitude</p> <p>X – la détection du ou des éléments perturbateurs</p> <p>X – le (ou les) réglage(s)</p> <p><b>2. Montres à diapason</b> Principe de fonctionnement</p> <p><b>3. Montres à quartz</b></p> <p>X – Études des nouvelles technologies</p> <p>– Élaboration d'une démarche logique permettant d'effectuer toutes les mesures nécessaires au contrôle du module</p>
X		
S1.2 – échappements : à ancre, à chevilles, à diapason		
		<p><b>1. Échappement à ancre</b></p> <p>X Les contrôles et la mise au point de l'échappement à ancre :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ordre de réglage des fonctions de l'échappement</li> <li>• relation entre les angles d'engagement et les ébats de cornes</li> <li>• réglage de toutes les fonctions en respectant les angles, les jeux, les partagements</li> </ul> <p><b>2. Ancre à chevilles</b></p> <p>X – Angle de tirage</p> <p>X – Chutes</p>
S1.3 – échappements à détente et à cylindre		
	X	<p><b>1. Échappement à détente</b> Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• intérêt chronométrique</li> <li>• identification du rôle des différentes pièces</li> </ul> <p><b>2. Échappement à cylindre</b></p> <p>X – Principe de fonctionnement</p> <p>X – Réglages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chutes</li> <li>• chariot</li> <li>• partagement</li> </ul> <p>X – Réparations possibles : échange du cylindre, des tampons du cylindre</p>
S1.4 – montres automatiques – calendriers – quantièmes perpétuels		
		<p><b>1. Montres automatiques</b></p> <p>X – Chaîne cinématique</p> <p>X – Rotor et guidage(s)</p> <p>X – Encliquetages</p> <p>X – Réducteur</p> <p>X – Bride glissante</p> <p>X – Problèmes de réserve de marche</p>

		<p><b>2. Calendriers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Chaîne cinématique</li> <li>X – Les calendriers : <ul style="list-style-type: none"> <li>• jour</li> <li>• date</li> <li>• phases de lune (29 dents, 59 dents, et différentiel)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>3. Quantième perpétuel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X Principe de fonctionnement</li> </ul>
<b>S1.5 – chronographes – compteurs avec rattrapante</b>		
		<p><b>1. Chronographes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Principe de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• simple à 3 temps avec roue à colonnes</li> <li>• double poussoir à 2 temps avec roue à colonnes</li> <li>• double poussoir à 2 temps sans roue à colonnes</li> </ul> </li> <li>X – Étude de l'évolution des chronographes à quartz et à moteurs</li> </ul> <p><b>2. Compteurs avec rattrapante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Principe de fonctionnement</li> <li>X – Les dysfonctionnements possibles des pinces de rattrapante</li> </ul>
<b>S1.6 – montres à sonnerie : répétition à quartz</b>		
		<p><b>Montres à sonnerie : répétition à quartz (uniquement)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Chaîne cinématique</li> <li>X – Terminologie</li> <li>X – Principe de fonctionnement</li> <li>X – Les principales fonctions : <ul style="list-style-type: none"> <li>• le rouage et le régulateur</li> <li>• terminologie</li> <li>• les marteaux et levées</li> <li>• le « tout ou rien », « surprise »</li> </ul> </li> </ul>
<b>S1.7 – pendules</b>		
		<p><b>1. Les échappements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – À recul</li> <li>X – De Graham</li> <li>X – À chevilles</li> <li>X – Brocot</li> <li>X – Roue de rencontre</li> <li>X – À force constante</li> </ul> <p><b>2. Réglages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Calcul de la longueur d'un pendule (en cas de perte)</li> <li>X – Théorie sur le réglage des pendules. Influence des agents extérieurs (température, hygrométrie)</li> </ul> <p><b>3. Pendules de Paris</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Construction, chaîne cinématique</li> <li>X – Terminologie</li> <li>X – Sonneries : <ul style="list-style-type: none"> <li>• à râteau</li> <li>• à chaperon ou roue de compte</li> </ul> </li> </ul> <p><b>4. Pendules d'officier (ou de cheminée ou de voyage)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Construction, chaîne cinématique</li> <li>X – Terminologie</li> <li>– Sonneries : grandes, petites, heures et quarts</li> </ul>

		<b>5. Comtoises</b> X – Construction, chaîne cinématique X – Terminologie X – Sonneries  <b>6. Cartels – carillons – coucous</b> X – Construction, chaîne cinématique X – Terminologie X – Sonneries, airs musicaux, soufflets, calage du rouleau  <b>7. Appareils radio pilotés</b>
X		

## S2 – les matériaux

<b>S2.1 – les colles</b>		
	X	<b>1. Principe du collage</b> Nature de la liaison (phénomène électrostatique, scellement...)
	X	<b>2. Origine des produits de collage</b> – Naturelle : gomme laque – Synthétique : • élastomères • thermoplastiques • thermodurcissables • polymérisation aux ultraviolets
	X	<b>3. Critères guidant le choix d'une colle</b> – Caractéristiques principales des colles – Nature des matériaux à assembler (compatibilité) – Solution technique (cisaillement, résistance à la traction, flexion, étanchéité, milieu ambiant) – Temps de polymérisation
	X	<b>4. Préparation des pièces, précautions d'utilisation</b> – Préparation des surfaces (dégraissage, état de surface, jeu fonctionnel...) – Validité des produits (conservation dans le temps) – Les règles de sécurité : précautions d'utilisation (projection sur la peau, les yeux)
	X	<b>5. Démontage après collage</b> Techniques de démontage des assemblages collés
<b>S2.2 – états de surface</b>		
		<b>Critères guidant la méthode d'obtention d'un état de surface</b>
	X	– Conditions de préparation des pièces
	X	– Caractéristiques des abrasifs, du support (polissage, satinage, techniques de masque)
<b>S2.3 – les matériaux composites</b>		
	X	<b>1. Définition et composition générale</b> Matrices et renforts : • liants • fibres : carbone, verre
	X	<b>2. Applications – utilisation</b> Dans le domaine horloger
	X	<b>3. Les céramiques, titane</b> Caractéristiques et utilisations
	X	<b>4. Études de nouvelles technologies</b>

## S3 – les matériels et systèmes techniques

S3.1 – mesures		
		<p><b>1. Conditions d'utilisation des appareils de mesures</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Projecteur de profil</li> <li>X – Microscope d'atelier à table, à mouvements croisés</li> </ul> <p><b>2. Conditions d'utilisation des appareils de mesures électriques spécifiques à l'horlogerie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Contrôleur universel (numérique et/ou analogique)</li> <li>X – Matériels spécifiques (station de contrôles, matériels constructeurs)</li> </ul>
S3.2 – étanchéité		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>X – Étude des liaisons à garantir : <ul style="list-style-type: none"> <li>• fond / boîte</li> <li>• verre / boîte</li> <li>• lunette / boîte</li> <li>• couronne / boîte</li> <li>• poussoir(s) et correcteur(s)</li> </ul> </li> <li>X – Les solutions techniques : précautions de montage des joints</li> <li>X – Les différents procédés de contrôle : <ul style="list-style-type: none"> <li>• par air</li> <li>• par immersion</li> </ul> </li> <li>X – La procédure à suivre pour bien mener un contrôle d'étanchéité</li> <li>X – Les normes internationales</li> </ul>
S3.3 – maintenance des moyens		
		<p><b>1. Maintenance préventive</b></p> <p>Entretien périodique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X • graissage</li> <li>X • contrôle(s), sécurité</li> <li>X • changement de pièces d'usure</li> <li>X • mise à jour du planning d'entretien</li> <li>X • mise à jour des documents de maintenance</li> </ul> <p><b>2. Maintenance corrective</b></p> <p><i>(Seule la maintenance de premier niveau* sera abordée.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Mise en sécurité des machines ou de l'appareillage</li> <li>X – Exploitation du dossier maintenance</li> <li>X – Organisation des contrôles et des mesures, établissement d'un diagnostic</li> <li>X – Choix du procédé d'intervention (réparation possible en autonomie ou appel à un service spécialisé)</li> </ul> <p><i>(Dans le cas d'une réparation en autonomie, seul l'échange standard d'un élément pourra être réalisé.)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X – Respect des consignes de sécurité</li> <li>X – Mise à jour du document maintenance</li> </ul> <p>* Défaillance simple dont les indices sont apparents et les causes flagrantes.</p>

## S4 – les processus et procédés

S4.1 – machines et outils		
		<p><b>Tour d'établi de type SV 102 ou SV 70, fraiseuse, pointeuse (conventionnels)</b>            Caractéristiques et conditions d'utilisation</p> <p>X 1. Génération de surfaces            Mouvements de coupe, mouvements d'avance</p> <p>X 2. Conditions d'usinage            Angles et vitesses de coupe</p> <p>X 3. Caractéristiques des outils            Matières, formes, techniques d'affûtage</p> <p>X 4. Règles de sécurité</p> <p><b>Diviseur</b></p> <p>X Mode de calcul (alidade et plateau diviseur)</p> <p>X Caractéristiques et conditions d'utilisation</p> <p><b>Fraisage</b></p> <p>X Méthode de travail sur plateau circulaire</p> <p>X Méthode de travail en coordonnées polaires ou cartésiennes</p>
S4.2 – soudage		
		<p><b>Brasage</b></p> <p>X – Technique des brasures à l'étain et à l'argent</p> <p>X – Conditions de résistance mécanique des soudures</p> <p>X – Règles de sécurité</p>
S4.3 – préparation d'une fabrication unitaire – préparation d'une gamme d'assemblage		
		<p><b>1. Étude de fabrication</b></p> <p>X – La gamme d'usinage</p> <p>X – L'étude de phase</p> <p>X – La phase</p> <p>X – La sous-phase</p> <p>X – Les opérations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'ordre logique d'usinage (phases)</li> <li>• le choix des machines</li> <li>• le choix de l'outillage (outils, supports de pièces...)</li> <li>• les paramètres de coupe</li> </ul> <p>– Les cotes de fabrication</p> <p>– La symbolisation géométrique</p> <p><b>2. Étude d'assemblage</b></p> <p>X – Le système ou ensemble</p> <p>X – Le sous-système ou sous-ensemble</p> <p>X – Organigrammes de montage de l'ensemble</p> <p>X – Organigrammes de démontage d'ensemble ou de sous-ensemble</p>

## S5 – la gestion

S5.1 – gestion de production		
		<b>Les coûts de production – coût horaire moyen</b>
	X	<b>1. Frais fixes</b> – Frais matières premières (composants, pièces, etc.) – Frais de préparation (machines, outillages, etc.) – Frais d'étude (étude du dossier, conception d'une pièce) – Frais de construction (montage de fabrication, posage)
	X	<b>2. Frais machines</b> – Temps passé à l'exécution des pièces – Coût horaire des machines utilisées
	X	<b>3. Les temps d'exécution</b> – Temps de réalisation manuelle – Temps de montage, mise au point
S5.2 – gestion des flux (stocks)		
	X	<b>1. Sélection des fournisseurs</b> – Recherche des fournisseurs – Comparaison des offres
	X	<b>2. La commande</b>
	X	<b>3. La réception des produits</b> – Contrôles qualitatifs et quantitatifs – Formulations éventuelles des réserves
	X	<b>4. Tenue administrative des stocks</b> – Classement et codification des pièces – Enregistrement des mouvements (entrées et sorties des marchandises) – Calcul du stock moyen en quantité – Déclenchement d'une commande en fonction du niveau des stocks et des délais – Prise en compte de la législation sur les métaux précieux
S5.3 – gestion commerciale		
	X	<b>1. Le devis</b> – Calculer le montant (HT et TTC) – Utiliser les tarifs
	X	<b>2. Le contrat de vente</b> – Analyser un contrat de vente simple – Fixer les limites de la garantie
	X	<b>3. Prix et coûts</b> – Mettre à jour un tarif – Appliquer un coefficient multiplicateur
	X	<b>4. La taxe affectée HBJO* et la TVA</b>
	X	<b>5. La facture</b> – Facture – Avoir
	X	<b>6. Les règlements au comptant</b> – En espèces – Chèques bancaires et postaux – Cartes bancaires
	X	<b>7. Les règlements à crédit</b> Notion sur les effets de commerce
	X	<b>8. Les encaissements</b> – Vérification de la régularité des moyens de paiement présentés – Enregistrement des encaissements
		* Taxe parafiscale Horlogerie, Bijouterie, Joaillerie, Orfèvrerie. Elle concerne la plupart des produits horlogers.

S5.4 – gestion comptable		
X		<b>Informations fournies par le service comptable</b> – Le bilan (principaux postes et analyse) – La mesure des activités et des résultats de l'entreprise – Les coûts de revient (charges directes et indirectes, charges fixes et variables) – La notion de rentabilité – La notion de budget et la notion de tableau de bord

## S6 – l'entreprise et son environnement

S6.1 – le cadre juridique de l'entreprise		
X		<b>1. La personnalité juridique</b> – Les personnes morales – Identification des personnes – Les droits de la personnalité
X		<b>2. L'entreprise individuelle</b> – L'entreprise commerciale : <ul style="list-style-type: none"> <li>• la qualité du commerçant</li> <li>• les actes de commerce</li> </ul> – Conditions d'exercice du commerce – L'entreprise artisanale : <ul style="list-style-type: none"> <li>• condition</li> <li>• statuts</li> </ul> – L'entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée (EURL)
X		<b>3. L'entreprise sociétaire</b> – Définition de la société – Classification des sociétés commerciales – Caractéristiques essentielles des sociétés commerciales
X		<b>4. La création de l'entreprise</b> – Les centres de formalités des entreprises (CFE) – Le registre du commerce et des sociétés (RCS) – Le répertoire des métiers. Chambre des métiers et de l'artisanat
S6.2 – le cadre juridique des rapports de travail		
X		– La convention collective – Le droit individuel à la formation (DIF) – Le contrat de travail – Le salaire (lecture et vérification d'un bulletin de salaire) – La rupture du contrat
S6.3 – le cadre commercial		
X		Les principales étapes de la vente

## S7 – la représentation graphique

S7.1 – système de conception et de construction des appareils horaires	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>X – Graphe fonctionnel des mouvements horaires</li> <li>X – Terminologie des éléments</li> <li>X – Chaîne cinématique générale d'un appareil horaire, de la réserve d'énergie à l'affichage</li> <li>X – Représentation graphique des éléments du domaine de l'étude, au besoin à l'aide de l'outil informatique</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Domaine de l'étude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>X <b>Montres, particularités :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– des montres à remontage automatique</li> <li>– des chronographes avec roue à colonnes</li> <li>– des chronographes avec cames</li> <li>– des compteurs de temps</li> <li>– des compteurs de temps avec rattrapante</li> <li>– des datographes avec double indication</li> <li>– des datographes avec phases de lune</li> <li>– des datographes avec quantième perpétuel</li> <li>– des montres réveils</li> </ul> </li> <li>X <b>Appareils horaires statiques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mouvement de Paris : <ul style="list-style-type: none"> <li>• pendulette de voyage</li> <li>• réveil à mono-barillet</li> </ul> </li> <li>– Carillon</li> <li>– Comtoise : <ul style="list-style-type: none"> <li>• leurs échappements</li> <li>• sonneries : <ul style="list-style-type: none"> <li>- à râteau</li> <li>- à chaperon</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
S7.2 – les liaisons	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>X <b>Liaisons complètes démontables</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nature de la liaison entre deux pièces (vissée, goupillée)</li> <li>– Type d'ajustement en fonction de la nature de l'assemblage à réaliser</li> </ul> </li> <li>X <b>Liaisons complètes difficilement démontables</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Chassage cylindrique</li> <li>– Chassage conique : bloqué, à friction</li> <li>– Sertissage</li> <li>– Soudage</li> <li>– Collage, gommage</li> <li>– Emboîtement conique</li> <li>– Pincement</li> </ul> </li> <li>X <b>Liaisons complètes non démontables</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rivetage</li> <li>– Collage</li> </ul> </li> </ul>
S7.3 – les guidages	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>X – Nature de la liaison entre deux pièces</li> <li>X – Type d'ajustement en fonction de la nature du guidage à réaliser</li> <li>X – Principes de la cotation fonctionnelle</li> <li>X – Tracé de la chaîne de cotes d'un jeu radial ou axial d'un guidage</li> <li>X <b>Les guidages en rotation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Simple</li> <li>– Double</li> <li>– Portée cylindrique dans alésage cylindrique</li> </ul> </li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portée cylindrique dans alésage olivé</li> <li>- Axe à pointe dans crapaudine</li> <li>- Portée conique dans alésage conique</li> <li>- Roulement à billes</li> </ul>
X		<p><b>Les guidages en translation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple</li> <li>- Double</li> <li>- Entre portées plates d'appui</li> <li>- Axe à pointe dans crapaudine</li> <li>- Portée conique dans alésage conique</li> <li>- Roulement à billes</li> </ul>

## S8 – la mécanique appliquée

S8.1 – statique		
X		<p><b>1. Notion de force</b></p> <p><i>La force</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modèle physique d'une action mécanique engendrée par un contact supposé ponctuel</li> <li>- Ses effets statiques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• selon son intensité : déformations élastiques, mesure, unités</li> <li>• selon sa direction et sa position, bras de levier</li> <li>• sa modélisation vectorielle : <ul style="list-style-type: none"> <li>- le vecteur lié</li> <li>- le point vecteur</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- Isoler le système à étudier.</li> <li>- Faire le bilan des actions extérieures.</li> </ul>
X		<p><i>Action mécanique à distance</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poids d'un corps : <ul style="list-style-type: none"> <li>• sa modélisation</li> <li>• recherche du centre de gravité</li> </ul> </li> </ul>
X		<p><b>2. Statique du solide</b></p> <p><i>Conditions d'équilibre d'un solide</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principe fondamental de la statique (PFS)</li> <li>- Aspect vectoriel</li> <li>- Traduction analytique</li> <li>- Résolution du système d'équations</li> </ul>
X		<p><i>Cas particuliers</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solide soumis à deux forces</li> <li>- Solide soumis à trois forces</li> <li>- Solide soumis à des forces coplanaires quelconques</li> <li>- Centre de gravité : détermination expérimentale ou par le calcul</li> </ul>
X		<p><i>Déterminer un centre de gravité par le calcul ou graphiquement (lignes et surfaces homogènes simples).</i></p>
X		<p><b>3. Propriétés physiques des actions de contact : adhérence et frottement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inclinaison limite, par rapport à la normale au point de contact de deux surfaces d'une force en fonction des matériaux et des états de surface</li> <li>- Facteurs d'adhérence et de frottement</li> <li>- Basculement d'un solide, résistance au roulement</li> <li>- Étude de l'équilibre d'un système de solides, mise en équations du problème et résolution par calcul ou graphiquement</li> </ul>
X		<p><b>4. Les actions de contact dues aux liaisons inter-solides</b></p> <p>Écritures et interprétations des torseurs associés aux :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• liaisons ponctuelles</li> </ul>

X		<ul style="list-style-type: none"> <li>• liaisons linéiques</li> <li>• liaisons surfaciques</li> </ul> <p><b>5. Statique des systèmes constitués de plusieurs solides</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Principe des actions réciproques</li> <li>– Actions extérieures, actions intérieures</li> <li>– Frontière de systèmes soumis à deux actions, trois actions ou plus</li> <li>– Ordonnancement des isolements</li> <li>– Résolution (calculs et/ou graphiques – trois forces maximum)</li> <li>– Interprétation</li> </ul>
<b>S8.2 – cinématique</b>		
<i>L'étude de la cinématique du point sera intégrée à celle du solide.</i>		
X		<b>Variation de vitesse</b>
X		– Théorème d'équiprojectivité des vecteurs vitesse
X		– Mouvement plan sur plan
X		– Centre instantané de rotation
X		– Composition de mouvements, composition de vecteurs vitesse
<b>S8.3 – dynamique</b>		
<i>Sur un Solide S : en translation et/ou en rotation</i>		
	X	<b>Transmission de puissance</b>
	X	– Pertes dues à la résistance au glissement et au roulement
	X	– Rendement
<b>S8.4 – résistance des matériaux</b>		
	X	<b>1. Objet et méthodes de la résistance des matériaux</b>
	X	<b>2. Essais mécaniques</b>
		– Interprétation des résultats d'essais : traction, dureté, fatigue
		– L'essai de traction : résistance à la rupture, limite élastique, notion de contrainte normale, loi de Hooke, module d'élasticité longitudinal
		– Hypothèses générales de la résistance des matériaux. Définition de la poutre rectiligne
	X	<b>3. Éléments caractéristiques d'une section</b>
		– Position du centre de gravité
		– Moment statique
		– Moment quadratique
	X	<b>4. Coefficient de sécurité</b>
		– Résistance pratique
		– Condition de résistance
	X	<b>5. Étude de cas</b>
		– Traction, compression
		– Cisaillement
		– Torsion
		– Concentration de contraintes (lecture, abaques, courbes)
<b>S8.5 – cosmographie</b>		
	X	<b>1. L'univers</b>
		– Le jour sidéral
	X	– L'année sidérale
		<b>2. Le système solaire</b>
	X	– Le jour solaire
	X	– Le jour solaire moyen
	X	– Année tropique
	X	– Calendriers :
		• julien
		• grégorien
		• révolutionnaire

		<b>3. Les saisons</b>
	X	– Écliptique
	X	– Solstices
	X	– Équinoxes
		<b>4. La lune</b>
	X	– Orbite lunaire
	X	– La lunaison
	X	– Ligne des nœuds
	X	– Éclipses
	X	– Calendrier lunaire
		<b>5. Les marées</b>
X		– Phénomène
X		– Coefficients
		<b>6. Équation du temps</b>
	X	Principe

## S9 – les arts appliqués

Connaissances	Être capable de (limites de connaissances)
<b>S9.1 – culture artistique et histoire de l’horlogerie mécanique</b>	
<p><b>Histoire de l’art</b> (Approfondissement et élargissement des connaissances acquises au niveau V)</p> <p><b>Histoire des styles à travers :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– la peinture</li> <li>– l’architecture</li> <li>– la décoration intérieure</li> <li>– le mobilier</li> <li>– le costume</li> <li>– l’objet</li> </ul> <p><b>Histoire et technique des instruments statiques et portatifs</b> Les connaissances porteront sur l’histoire de l’horlogerie mécanique (montres et horloges) du gothique à nos jours.</p> <p><b>Notion de temps</b> Repères chronologiques et grands acteurs de l’horlogerie (scientifiques, horlogers, philosophes...)</p> <p><b>Habillage et affichage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Typologie et usage</li> <li>– Centres de fabrication</li> <li>– Techniques de fabrication</li> <li>– Création contemporaine</li> </ul>	<p><b>Établir une chronologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Repérer les principaux courants artistiques du gothique à nos jours.</li> <li>– Identifier et situer le style, l’époque et l’origine géographique.</li> <li>– Repérer les sources d’inspiration et les influences historiques et/ou géographiques.</li> <li>– Classer des principaux ornements décoratifs stylistiques.</li> <li>– Dégager les éléments d’identification.</li> <li>– Identifier les significations sociales et culturelles de l’objet d’analyse.</li> <li>– Classer historiquement et géographiquement des appareils de mesure du temps.</li> <li>– Situer l’influence d’un contexte philosophique et religieux sur la notion de temps.</li> <li>– Repérer les éléments de décoration d’un appareil de mesure et nommer le style.</li> <li>– Identifier les caractéristiques formelles, esthétiques, techniques et l’usage.</li> <li>– Nommer les influences et les innovations.</li> <li>– Comparer des appareils de mesure du temps appartenant à des époques ou à des lieux différents.</li> <li>– S’informer sur les démarches de conception actuelles.</li> </ul>

Connaissances	Être capable de (limites de connaissances)
<b>S9.2 – moyens de traduction et d’expression</b>	
<p><b>Constituants plastiques</b></p> <p><b>Formes et volumes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Couleurs</li> <li>– Matières</li> </ul> <p><b>Organisation des constituants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Composition</li> <li>– Principes décoratifs</li> </ul> <p><b>Moyens de représentation graphique ou volumique</b></p> <p>Croquis, dessin, maquette, prototypage, techniques d’information et de communication</p> <p><b>Modes de représentation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Traduction graphique et colorée</li> <li>– Traduction descriptive ou expressive d’un ensemble</li> <li>– Agrandissement, réduction, notion d’échelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Observer et représenter un modèle réel ou figuré en tenant compte : <ul style="list-style-type: none"> <li>• des éléments constitutifs ;</li> <li>• des notions de surface et de volume ;</li> <li>• de la construction et de la structure ;</li> <li>• des rapports formels et/ou volumiques ;</li> <li>• du rapport forme/fonction.</li> </ul> </li> <li>– Reconnaître, énoncer et traduire les principales données chromatiques.</li> <li>– Différencier les matières.</li> <li>– Associer des matières selon des critères relevant du rapport forme/fonction et des tendances.</li> <li>– Identifier et utiliser les principes fondamentaux de composition.</li> <li>– Schématiser et styliser une forme.</li> <li>– Interpréter, modifier, transposer, combiner, adapter un motif, un élément en vue d’application.</li> <li>– Choisir, utiliser et exploiter des moyens de représentation en vue de : <ul style="list-style-type: none"> <li>• communiquer une information ;</li> <li>• exprimer une intention ;</li> <li>• suggérer une impression.</li> </ul> </li> <li>– Identifier et traduire de manière explicite les caractéristiques essentielles de tout ou partie d’une organisation plastique : <ul style="list-style-type: none"> <li>• proportion, directions ;</li> <li>• structures et lignes de force ;</li> <li>• gamme colorée ;</li> <li>• rapport texture et matière ;</li> <li>• les calligraphies.</li> </ul> </li> </ul>
<b>S9.3 – mise au point d’un projet de réalisation</b>	
<p><b>Analyse du cahier des charges</b></p> <p><b>Documentation</b></p> <p><b>Recherche du projet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exploitation des références iconographiques et de tout ou partie de techniques horlogères et d’habillage</li> <li>– Utilisation de méthodes incluant les techniques représentatives, les interventions manuelles et l’iconographie</li> <li>– Élaboration de propositions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prendre en compte les données du problème posé.</li> <li>– Rechercher, sélectionner, organiser, classer un ensemble de documents en fonction de critères définis.</li> <li>– Identifier les éléments constitutifs de tout ou partie de l’instrument horaire, les fonctions, les contraintes.</li> <li>– Différencier les fonctions d’usage et d’estime.</li> <li>– Analyser la documentation réunie afin d’en extraire les informations utiles.</li> <li>– Proposer des solutions répondant au cahier des charges.</li> <li>– Transférer, adapter des réponses connues ou innovantes.</li> </ul>

Connaissances	Être capable de (limites de connaissances)
<b>Mise au point du projet</b> – Choix raisonné d'une proposition – Sélection des matières d'œuvre – Présentation plastique et technique du projet  <b>Présentation orale</b>	– Émettre des hypothèses inventives, expérimentales. – Comparer des propositions. – Justifier son choix. – Traduire un projet de façon esthétique et lisible techniquement. – Respecter la faisabilité du projet.  – Présenter à l'aide de supports visuels adaptés. – Argumenter ses choix dans un langage clair et cohérent. – Répondre avec justesse.

## S10 – mathématiques

L'objectif principal est de vérifier les aptitudes des candidats à mettre en œuvre une démarche scientifique, à partir des connaissances listées ci-dessous.

L'enseignement des mathématiques doit fournir des outils permettant aux élèves de suivre avec profit les enseignements des disciplines professionnelles. Aussi, les supports des activités, des exercices et des problèmes seront en lien direct avec la profession ou la vie courante.

Les possibilités offertes par les tableurs, les grapheurs, les logiciels de géométrie ou d'acquisition de données seront exploitées.

Connaissances	Être capable de (limites de connaissances)
<b>S10.1 – activités numériques</b>	
Les calculs liés à la proportionnalité  Les suites arithmétiques et géométriques  Équation du second degré	– Effectuer des changements d'échelle. – Traiter de problèmes de pourcentages de la vie courante et du domaine professionnel. – Exprimer un terme de rang $n$ . – Calculer la somme des $k$ premiers termes d'une suite, la relation étant fournie. – Résoudre une équation du second degré algébriquement ou graphiquement. – Étudier des situations conduisant à une équation ou à une inéquation à une inconnue. La résolution d'une inéquation s'effectue graphiquement.
<b>S10.2 – activités géométriques et trigonométriques</b>	
Constructions géométriques  Les relations trigonométriques dans le triangle rectangle  Les relations trigonométriques dans le triangle quelconque Les solides usuels	– Étudier des problèmes liés à la profession, faisant intervenir dans le plan des constructions géométriques de configuration simples, des transformations géométriques (symétrie axiale, symétrie centrale, translation, rotation) ou conduisant à des calculs simples de distances, d'angles, d'aires. Toutes les indications utiles doivent être fournies. – Calculer un angle ou un côté dans un triangle rectangle (les rapports trigonométriques sont donnés). – Calculer un angle ou un côté dans un triangle quelconque (les relations sont données). – Études de solides usuels conduisant à l'utilisation de sections planes ou à des calculs de distances, d'angles, d'aires ou de volumes. Toutes les indications utiles doivent être fournies.

Connaissances	Être capable de (limites de connaissances)
<b>S10.3 – techniques mathématiques de gestion</b>	
Les opérations financières à intérêts simples	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Calculer une valeur acquise, un escompte, un agio.</li> <li>– Calculer l’annuité ou l’amortissement d’un emprunt.</li> <li>– Calculer le taux effectif global (TEG) d’un emprunt.</li> </ul>
Les opérations financières à intérêts composés	
Calculs commerciaux	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Calculer des prix, coûts, marges, TVA... relatifs à l’établissement de divers documents (factures, bulletins de salaire...).</li> </ul>

## S11 – sciences physiques

La formation de sciences physiques a pour objet de développer les éléments de culture scientifique nécessaires à tout citoyen et de faire acquérir des méthodes et des connaissances scientifiques fondamentales et spécialisées qui faciliteront l’appropriation de la formation professionnelle. On privilégiera l’aspect expérimental.

Au cours des séances de TP, l’enseignement conduit les élèves à mettre en œuvre des méthodes expérimentales, à réaliser des montages, à effectuer des observations et des mesures ; il suscite leur réflexion sur la pertinence des résultats. L’enseignant accorde, également en liaison avec les disciplines professionnelles, une large place aux questions relatives aux nuisances sur l’environnement ainsi qu’à la sécurité des personnes et des biens.

L’utilisation des ordinateurs et des interfaces doit être encouragée, notamment en travaux pratiques, dès lors que l’équipement de l’établissement le permet. Cette utilisation est orientée dans différentes voies, en particulier l’acquisition et le traitement de données et de modélisation.

Pour chaque thème abordé, la colonne de droite propose des exemples d’activités expérimentales possibles : leur choix relève de la responsabilité de l’enseignant en fonction des acquis de élèves ainsi que des matériels disponibles et des besoins constatés dans la spécialité « horlogerie ».

Connaissances	Être capable de (limites de connaissances)
<b>S11.1 – oxydoréduction en solution aqueuse</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Introduction expérimentale du modèle par transfert d’électrons</li> <li>– Potentiel standard d’oxydoréduction</li> <li>– Application à la prévision des réactions d’oxydoréduction (exemples d’électrolyses, applications pratiques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Réaliser une réaction d’oxydoréduction ; pour une réaction donnée, identifier l’oxydant, le réducteur, l’oxydation et la réduction.</li> <li>– Écrire la demi-équation d’un couple redox.</li> <li>– Écrire l’équation bilan d’une réaction d’oxydoréduction.</li> <li>– Interpréter des expériences afin de réaliser un classement électrochimique qualitatif.</li> </ul> <p><b>Savoir-faire expérimentaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Réaliser une pile à partir de métaux et de solutions aqueuses.</li> <li>– Réaliser des réactions d’oxydoréduction faisant intervenir d’autres couples que ion métallique/métal en solution aqueuse.</li> </ul> <p><b>Exemples d’activités supports</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Étude d’une pile commerciale. Il est recommandé de ne pas ouvrir les piles au mercure.</li> <li>– Historique des piles.</li> </ul> <p><i>Le choix de l’étude des couples redox doit être adapté au choix des situations professionnelles.</i></p>

Connaissances	Être capable de (limites de connaissances)
<b>S11.2 – corrosion – protection</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Corrosion par phénomène de pile</li> <li>– Protection contre la corrosion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Expliquer un mécanisme de corrosion d'un métal.</li> <li>– Justifier une méthode de protection contre la corrosion.</li> </ul> <p><b>Savoir-faire expérimentaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Réaliser une expérience de corrosion d'un métal.</li> <li>– Réaliser une expérience de protection contre la corrosion.</li> </ul>
<b>S11.3 – cinématique</b>	
<p><i>Cette partie sera traitée en lien étroit avec le professeur de spécialité.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Étude des mouvements rectilignes uniformes</li> <li>– Étude des mouvements de rotation</li> <li>– Étude des transformations de mouvements (translation en rotation...)</li> <li>– Étude des mouvements uniformément variés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Établir les équations d'un mouvement et construire les représentations graphiques.</li> <li>– Calculer les fréquences de rotation, les vitesses angulaires.</li> </ul> <p><b>Savoir-faire expérimentaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Étudier une « chaîne cinématique » dans le cas de mouvements uniformes.</li> <li>– Réaliser des mesures afin d'établir les équations d'un mouvement.</li> </ul> <p><b>Exemples d'activités supports</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Étude de la chute libre</li> <li>– Étude de la transmission par engrenages, poulies et courroies</li> </ul>
<b>S11.4 – dynamique</b>	
<p><i>Cette partie sera traitée en lien étroit avec le professeur de spécialité.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Dynamique d'un solide en translation</li> <li>– Dynamique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Isoler un système en translation.</li> <li>– Faire l'inventaire des actions agissant sur le système.</li> <li>– Modéliser les actions par des forces.</li> <li>– Appliquer la relation fondamentale de la dynamique.</li> <li>– Utiliser les formules donnant le moment d'inertie d'un cylindre homogène, d'une jante.</li> <li>– Faire l'inventaire des moments des couples agissant sur un solide en rotation autour d'un axe fixe.</li> <li>– Appliquer la relation fondamentale de la dynamique sous la forme algébrique.</li> </ul> <p><b>Savoir-faire expérimentaux</b></p> <p>Établir ou vérifier expérimentalement la relation fondamentale de la dynamique dans le cas d'un solide en translation.</p>
<b>S11.5 – énergie mécanique</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Différentes formes d'énergie mécanique</li> <li>– Transfert d'énergie par travail mécanique</li> <li>– Théorème de l'énergie cinétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Calculer l'énergie cinétique d'un solide en translation.</li> <li>– Calculer le moment d'inertie d'un cylindre, d'une jante.</li> <li>– Calculer l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.</li> <li>– Calculer la variation d'énergie potentielle de pesanteur entre deux positions.</li> </ul>

Connaissances	Être capable de (limites de connaissances)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Résoudre une situation mettant en œuvre la conservation de l'énergie mécanique.</li> <li>- Calculer le travail et la puissance dans les cas suivants : force constante en translation uniforme ; couple de moment constant.</li> <li>- Utiliser le théorème de l'énergie cinétique pour résoudre un problème de dynamique.</li> </ul> <p><b>Savoir-faire expérimentaux</b> Vérifier expérimentalement la conservation (ou la non-conservation) de l'énergie mécanique d'un solide isolé.</p> <p><b>Exemples d'activités supports</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étude expérimentale de la conservation de l'énergie mécanique (plan incliné, chute libre, pendule).</li> <li>- Détermination expérimentale du moment d'inertie d'un solide en rotation</li> </ul>
<b>S11.6 – vibrations</b>	
<p><i>Cette partie sera traitée en lien étroit avec le professeur de spécialité.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Production d'un mouvement vibratoire</li> <li>- Oscillations libres ; oscillations forcées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer la période, l'amplitude d'une vibration.</li> <li>- Calculer la fréquence et la période propres d'un système oscillant. Formule à connaître : <math>T = \frac{1}{f}</math>.</li> <li>- Exploiter une courbe d'amortissement, une courbe de résonance.</li> <li>- Comparer la fréquence propre du résonateur à la fréquence propre de l'excitateur, afin de prévoir le phénomène de résonance.</li> </ul> <p><b>Savoir-faire expérimentaux</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser un dispositif expérimental produisant un phénomène vibratoire et mesurer la période et l'amplitude.</li> <li>- Utiliser l'oscilloscope afin de visualiser un phénomène vibratoire.</li> </ul>
<b>S11.7 – électricité</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Régime sinusoïdal monophasé</li> <li>- Sécurité et protection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesurer une période d'une fréquence, des valeurs maximale et efficace d'une tension sinusoïdale.</li> <li>- Connaître les risques électriques, et les dispositifs de protection.</li> </ul>

## S12 – français – histoire-géographie

Le programme du BMA Horlogerie est défini par l'arrêté du 20 mai 1999 (BO du 24 juin 1999).

## S13 – langue vivante

Le programme du BMA Horlogerie est celui du baccalauréat professionnel défini par l'arrêté du 23 mars 1988 (BO n° 18 du 12 mai 1988).

## S14 – éducation physique et sportive

Le programme du BMA Horlogerie est celui du baccalauréat professionnel défini par l'arrêté du 25 septembre 2002 (BO n° 39 du 24 octobre 2002).

**ANNEXE II**  
**Période de formation en milieu professionnel**

# Période de formation en milieu professionnel

La période de formation en milieu professionnel correspond à une formation réelle. Elle doit être bien préparée en liaison avec les autres enseignements. Le temps de formation en milieu professionnel est réparti sur les deux années en tenant compte :

- des contraintes matérielles des ateliers et des établissements scolaires ;
- des objectifs pédagogiques ;
- des cursus d'apprentissage.

Les documents et matériels pédagogiques nécessaires à la formation et à l'évaluation sont définis en commun par les formateurs des établissements et les tuteurs des entreprises concernées à partir des objectifs prévus par le référentiel de certification.

## Objectifs

La formation en milieu professionnel permet à l'élève :

- l'appréhension par le concret des contraintes économiques, humaines, techniques de l'atelier ;
- l'appréhension et le repérage des méthodes de travail ;
- l'exécution d'interventions conformes au référentiel des activités professionnelles ;
- l'appréhension des réalités du secteur horloger ;
- l'utilisation de matériels ou d'outillages spécifiques et/ou coûteux ;
- l'observation et l'analyse, au travers de situations réelles, des différents éléments d'une stratégie de qualité et la perception concrète des coûts induits de la non-qualité ;
- l'utilisation et la validation de ses acquis dans le domaine de la communication en mettant en œuvre, en particulier, de véritables relations avec différents interlocuteurs ;
- la prise de conscience de l'importance de la compétence de tous les acteurs et services dans une entreprise.

Elle doit notamment porter sur un certain nombre d'activités :

- prendre en charge un projet ;
- étudier la faisabilité ;
- rechercher des informations ;
- proposer une ou des solutions ;
- choisir une méthode de réalisation ;
- sélectionner les moyens et les techniques ;
- procéder aux finitions ;
- contrôler la conformité ;
- s'informer et informer ;
- conseiller ;
- gérer les coûts de fonctionnement de ses activités (respect des temps, des délais...) ;
- apporter toutes informations sur l'évolution des stocks.

Toute l'équipe pédagogique est concernée par la période de formation en milieu professionnel.

Chaque professeur doit se rendre en entreprise et, en accord avec le tuteur, organiser une intervention dans celle-ci en rapport avec sa discipline. Une planification de ces interventions au niveau des différents intervenants, des dates et de leurs durées, sera établie avec l'équipe pédagogique et les formateurs des entreprises.

## Organisation

### 1. Voie scolaire

La durée de la formation en milieu professionnel est de 12 semaines.

La formation en milieu professionnel doit faire l'objet obligatoirement d'une convention entre le chef de l'entreprise accueillant les élèves et le chef d'établissement scolaire où ces derniers sont scolarisés, conformément à la convention-type définie par la note de service n° 96-241 du 15 octobre 1996 modifiée par la note de service DESCO A7 n° 259 du 13 juillet 2001.

Pendant chaque période de formation en entreprise, les activités sont organisées et suivies par un tuteur qui partage la responsabilité de cette phase de formation avec l'équipe pédagogique de l'établissement scolaire.

Pour chaque période de formation, un contrat individuel de formation sera préalablement négocié entre l'équipe pédagogique de l'établissement scolaire, l'entreprise et l'élève lui-même.

Ce document précise :

- la liste des compétences et savoirs à acquérir en tout ou partie pendant la période de formation en entreprise ;
- les modalités d'évaluation des compétences ;
- l'inventaire des pré-requis indispensables pour aborder la formation en entreprise avec des chances raisonnables d'y acquérir les compétences recherchées décrites dans le contrat de formation ;
- les modalités de formation projetées dans l'entreprise (tâches confiées en autonomie ou en participation, matériels utilisés, etc.).

Chaque période de formation est validée par un bilan individuel établi conjointement par le tuteur, l'équipe pédagogique de l'établissement scolaire et le candidat lui-même. Ce bilan précise :

- les performances réalisées par l'élève pour chacune des compétences prévues au contrat individuel de formation en entreprise décrit ci-dessus ;
- les connaissances associées acquises à cette occasion ;
- l'inventaire des tâches et activités confiées à l'élève et l'évaluation de leur pertinence par rapport au contrat individuel de formation ;
- une évaluation des points faibles détectés et des propositions de stratégies de formation en entreprise et en établissement permettant d'y remédier.

Au terme des périodes de formation, le candidat constitue un dossier comprenant deux parties :

- 1) des attestations de stage permettant de vérifier la conformité réglementaire de la formation en milieu professionnel (durée, secteur d'activité) accompagnées des bilans de formation en entreprise.

Un candidat qui n'aura pas présenté ces pièces ne pourra faire valider la partie évaluant la formation en milieu professionnel de l'épreuve E1.

- 2) un rapport de stage élaboré à partir de deux ou trois activités significatives conduites en entreprise. Ce rapport met en évidence le cadre et les activités de l'entreprise, l'approche par le candidat de l'organisation des travaux, des coûts de réalisation et le cas échéant de la relation avec la clientèle.

Il sera réalisé en 15 pages, complétées éventuellement par des annexes.

Ce document sera remis au jury 15 jours avant la date de réunion de la commission d'évaluation.

### 2. Voie de l'apprentissage

La durée de la formation en milieu professionnel est incluse dans la formation en entreprise. Afin d'assurer une cohérence dans la formation, l'équipe pédagogique du centre de formation d'apprentis doit veiller à informer les maîtres d'apprentissage des objectifs des différentes périodes de formation et plus particulièrement de leur importance dans la réalisation du rapport de stage.

L'apprenti constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats scolaires.

### 3. Voie de la formation professionnelle continue

#### a) Candidat en situation de première formation ou de reconversion

La durée de la formation en milieu professionnel s'ajoute aux durées de la formation dispensée dans le centre de formation continue.

Le stagiaire peut avoir la qualité de salarié d'un autre secteur professionnel.

Lorsque cette préparation s'effectue dans le cadre d'un contrat de travail de type particulier, le stage obligatoire est inclus dans la période de formation dispensée en milieu professionnel si les activités effectuées sont en cohérence avec les exigences du référentiel et conformes aux objectifs.

Le candidat constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats scolaires.

#### **b) Candidat en situation de perfectionnement**

Le certificat de stage est remplacé par un ou plusieurs certificats de travail attestant que l'intéressé a été occupé dans les activités relevant du secteur de l'horlogerie en qualité de salarié à temps plein, pendant six mois au moins au cours de l'année précédant l'examen ou à temps partiel pendant un an au cours des deux années précédant l'examen.

Le candidat constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats de la voie scolaire.

#### **4. Candidat qui se présente au titre de l'expérience professionnelle.**

Ce candidat constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour les candidats de la formation professionnelle continue en situation de perfectionnement.

**ANNEXE III**  
**Organisation des enseignements**

# Organisation des enseignements

Période de formation en lycée	Horaires annuels		Horaire hebdomadaire indicatif
	1 <sup>re</sup> année	2 <sup>e</sup> année	
<b>Domaine A1 – formation professionnelle et technologique</b>			
– Enseignement professionnel	392 (56 + 336) <sup>(a)</sup>	350 (50 + 300) <sup>(a)</sup>	14 (2 + 12) <sup>(a)</sup>
– Mathématiques, physique-chimie	84 (56 + 28) <sup>(b)</sup>	75 (50 + 25) <sup>(b)</sup>	3 (2 + 1) <sup>(b) *</sup>
– Économie-gestion	28	25	1
<b>Domaine A2</b>			
– Français, histoire-géographie	112 (84 + 28)	95 (75 + 20)	4 (3 + 1) <sup>(b) (c)</sup>
– Langue vivante	56	50	2
<b>Domaine A3 – enseignements artistiques</b>			
– Culture artistique	56	50	2
– Arts appliqués	112	100	4
<b>Domaine A4</b>			
Éducation physique et sportive	56	50	2
<b>Total</b>	896	800	32
Période de formation en milieu professionnel :	12 semaines sur 2 années		

(a) Le deuxième chiffre figurant entre parenthèses correspond à des activités en groupe d'atelier.

(b) Le deuxième chiffre figurant entre parenthèses correspond à un enseignement par groupe à effectif réduit.

\* Le dédoublement d'une heure porte uniquement sur l'enseignement de la physique-chimie (mathématiques : 1 heure classe entière ; physique-chimie : 1 heure classe entière + 1 heure dédoublee).

(c) Le dédoublement d'une heure porte uniquement sur l'enseignement du français.

**ANNEXE IV**  
**Règlement d'examen**

# Règlement d'examen

Brevet des métiers d'art Horlogerie		Scolaires (établissements publics et privés sous contrat)		Autres candidats	
		Apprentis (CFA et sections d'apprentissage habilités*)		Formation professionnelle continue (établissements publics)	
Épreuves	Coef.	Mode	Durée	Mode	Durée
<b>Domaine A1</b>					
E1 – épreuve professionnelle et technologique	9	CCF		Ponctuel pratique	20 heures
E2 – mathématiques – physique et chimie	2	Ponctuel écrit	2 heures	Ponctuel écrit	2 heures
E3 – présentation d'un dossier de réalisation	4	Ponctuel oral	30 min <sup>(a)</sup>	Ponctuel oral	30 min <sup>(a)</sup>
<b>Domaine A2</b>					
E4 – français – histoire-géographie	3	Ponctuel écrit	4 heures 30	Ponctuel écrit	4 heures 30
E5 – langue vivante	2	CCF		Ponctuel oral	20 min <sup>(a)</sup>
<b>Domaine A3</b>					
E6 – culture artistique	4	Ponctuel écrit	2 heures	Ponctuel écrit	2 heures
E7 – arts appliqués	5	Ponctuel écrit	6 heures	Ponctuel écrit	6 heures
<b>Domaine A4</b>					
E8 – éducation physique et sportive	1	CCF		Ponctuel pratique	

CCF : contrôle en cours de formation.

(a) Épreuve orale précédée de 20 minutes de préparation.

\* L'habilitation est prononcée conformément aux dispositions de l'arrêté du 9 mai 1995 relatif aux conditions d'habilitation pour le contrôle en cours de formation au baccalauréat professionnel, BP et BTS..

**ANNEXE V**  
**Définition des épreuves**

# Définition des épreuves

## Domaine A1

### E1 – épreuve professionnelle et technologique

Coefficient 9.

#### Objectifs et contenu de l'épreuve

Cette épreuve doit permettre de vérifier :

- d'une part, que le candidat possède les compétences nécessaires à l'étude de tout ou partie d'un mécanisme horloger ;
- d'autre part, que le candidat est capable de mobiliser ses connaissances scientifiques pour résoudre des problèmes liés à des situations professionnelles, notamment à travers les activités de fabrication, d'assemblage, de réparation, d'entretien, de montage, de réglage et de contrôle.

Une partie des activités est développée au cours des périodes de formation en milieu professionnel.

Elle porte sur tout ou partie des compétences : C1.1, C1.2, C1.3 ; C2.2 , C2.3, C2.4 ; C3.1, C3.2 ; C4.1 à C4.5 ; C5.1 à C5.4 ; C6.1

et des savoirs associés suivants : S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7 et S8.

#### Modes d'évaluation

Les activités, les documentations artistiques et techniques, les compétences évaluées et le degré d'exigence sont semblables quel que soit le mode d'évaluation.

#### Contrôle en cours de formation

Le contrôle est effectué lors de quatre situations d'évaluation dans lesquelles sont mises en œuvre des activités ayant un caractère progressif par la nature des compétences évaluées. Les documents d'évaluation sont préparés par les formateurs de l'établissement.

Ces quatre situations couvrent les deux années de formation et sont organisées au cours du dernier semestre de l'année terminale de formation. Un professionnel au moins y est associé.

Le déroulement des situations fait l'objet d'un procès-verbal détaillé, établi par les correcteurs. Au terme de celles-ci les enseignants et les professionnels ayant participé à la formation et à l'évaluation arrêtent conjointement la note qui sera proposée au jury.

#### Première situation : usinage d'un ou plusieurs éléments à partir des dessins de définition liés au dossier – 55 points (durée préconisée : 8 heures)

Cette évaluation permet de vérifier l'aptitude du candidat à mettre en œuvre, à partir d'un dessin de définition, les moyens de production, et à réaliser une ou des pièces du mécanisme défini dans le dossier de réalisation.

L'évaluation prend plus particulièrement en compte :

- la précision des cotes fonctionnelles ;
- la qualité d'exécution ;
- le choix de la méthode d'exécution ;
- l'organisation du poste de travail ;
- la gestion du temps.

#### Deuxième situation : étude d'un produit horloger – 35 points (durée préconisée : 4 heures)

À partir d'un mécanisme et/ou du dessin d'un sous-ensemble incomplet(s) d'un appareil horaire toutes technologies, le candidat doit :

- identifier et définir la fonction du mécanisme ;
- tracer ou compléter la chaîne cinématique des éléments concernés,
- identifier la ou les pièces manquantes ;

- effectuer l’analyse fonctionnelle de la ou des pièces manquantes et les calculs (chaîne de cotes, rapports d’engrenages) ;
- proposer, décrire et justifier le choix d’une solution technologique dans le respect du contexte esthétique de l’appareil horaire ;
- réaliser, compléter ou corriger le dessin de définition de la ou des pièces manquantes en vue de la fabrication.

L’évaluation prend plus particulièrement en compte :

- la justesse des propositions, des solutions présentées ;
- la qualité de la communication technique utilisée ;
- la pertinence de l’analyse et la description des systèmes technologiques horlogers, sa rigueur, son exactitude ;
- la pertinence des choix esthétiques.

#### **Troisième situation : intervention sur le produit horloger – 70 points (durée préconisée : 8 heures)**

À partir d’une montre à complications (automatique, chronographe ou réveil) en dysfonctionnement, le candidat doit :

- consigner un diagnostic visuel sur la fiche de réception du produit ;
- démonter l’appareil horaire et compléter le diagnostic sur la fiche de suivi ;
- effectuer le rhabillage complet de l’appareil horaire ;
- s’assurer du fonctionnement correct du mécanisme ;
- effectuer un habillage en respectant les normes en vigueur.

L’évaluation prend plus particulièrement en compte :

- le fonctionnement correct du mécanisme ;
- la gestion du temps ;
- la conformité de l’habillage ;
- la cohérence de la détection des pannes relevée sur la fiche de suivi.

#### **Quatrième situation : évaluation de la période de formation en milieu professionnel – 20 points**

Le candidat élabore un rapport de stage à partir de deux ou trois activités significatives qu’il aura conduites en entreprise. Ce rapport met en évidence le cadre et les activités de l’entreprise, l’approche par le candidat de l’organisation des travaux, des coûts de réalisation et le cas échéant, de la relation avec la clientèle.

Ce document ne doit pas excéder 15 pages et peut être complété d’annexes. Il devra être remis au jury 15 jours avant la réunion de la commission d’évaluation. Ce rapport ne fera pas l’objet d’une présentation orale par le candidat.

En l’absence de rapport d’activité, l’évaluation ne peut avoir lieu. Le jury informe le candidat que la note zéro est attribuée à cette évaluation. Si le rapport est incomplet, l’évaluation peut néanmoins être notée.

La commission d’évaluation comprend deux professeurs, un du domaine professionnel et un des domaines généraux. Un professionnel peut être associé.

#### **Épreuve ponctuelle pratique d’une durée de 20 heures maximum**

Cette épreuve est constituée de trois parties formant un tout cohérent :

- à partir des dessins de définition d’un cahier des charges et avec le matériel mis à sa disposition, le candidat réalise l’usinage des pièces d’un mécanisme ;
- à partir d’un mécanisme horaire et/ou du dessin d’un sous-ensemble, le candidat définit la fonction du mécanisme ;
- à partir d’une montre à complications (automatique, chronographe ou réveil) en dysfonctionnement, le candidat effectue un diagnostic et une remise en état de l’appareil.

Le candidat constitue par ailleurs un rapport de stage identique à celui défini dans la quatrième situation d’évaluation du CCF, soumis aux mêmes conditions réglementaires.

## **E2 – mathématiques – physique et chimie**

Coefficient 2.

### **Objectifs de l'épreuve**

Il s'agit de vérifier l'aptitude du candidat à résoudre des problèmes professionnels en s'aidant des outils de mathématiques et de sciences physiques.

### **Évaluation**

L'enseignement des mathématiques et des sciences physiques comporte une formation de base en étroite liaison avec les enseignements professionnels. Les sujets comporteront des cas concrets, assortis ou non de questions nécessitant la mise en œuvre de calculs professionnels investissant les acquisitions de mathématiques et de sciences physiques et chimie.

### **Modes d'évaluation**

Épreuve ponctuelle écrite d'une durée de 2 heures y compris conduite d'activités expérimentales (pour la physique-chimie).

## **E3 – présentation d'un dossier de réalisation**

Coefficient 4.

### **Objectifs et contenu de l'épreuve**

Cette épreuve a pour objet de contrôler la capacité du candidat à établir et communiquer des informations ayant trait à certains actes de son métier.

Elle prend appui sur le dossier de réalisation constitué par le candidat dans le cadre de sa formation.

Le choix des supports, les éléments significatifs et la démarche adoptée doivent trouver une justification dans les solutions retenues. Des remarques ou des commentaires étayeront les principales étapes de réalisation.

### **Constitution du dossier**

#### **a) Candidat de la voie scolaire, de l'apprentissage, de la formation continue**

À la fin du 1<sup>er</sup> trimestre de la première année de sa formation professionnelle en établissement et en entreprise, le candidat élabore un dossier relatif à un projet de réalisation dont il détermine avec les formateurs :

- les objectifs (cahier des charges) ;
- les contenus (textes, documents historiques, esthétiques et techniques, schéma, croquis, planches de recherches, photographies, analyses techniques, maquettes, supports informatiques...) ;
- les étapes de la réalisation (étude de faisabilité, choix d'une solution technique et mise en œuvre) ;
- la présentation plastique et orale.

#### **b) Autre candidat**

À partir de son expérience professionnelle, le candidat construit un dossier dont il détermine l'objectif, le cahier des charges, les contenus, les étapes de réalisation et la présentation pratique et orale.

Pour tous les candidats, le dossier doit comporter : l'identification de la source thématique, le cahier des charges, des références esthétiques, des recherches graphiques, des dessins d'ensemble et de définition, des choix techniques en adéquation avec les fonctions du produit, la réalisation du produit, l'étude de gestion et des coûts de réalisation.

### **Forme du dossier**

Format raisin (50 cm × 65 cm) maxi, mini demi-raisin (25 cm × 32,5 cm).

Nombre de planches écrites graphiques et techniques : 15 à 25 maxi.

Maquettes et produit fini.

Textes mis en forme de manière lisible, pagination obligatoire.

Copie du dossier sur CD Rom ou DVD comportant texte et productions photographiées.

## Évaluation

Elle vise les compétences : C1, C2, C3, C4, C6.2

et les savoirs associés : S1, S2, S3.1, S4, S5.1, S5.4, S7, S8.6, S9.1, S9.2 et S9.3.

Le candidat doit être capable :

- de sélectionner et d'organiser des informations ;
- de proposer une solution artistique ;
- de réaliser un produit technique ;
- de proposer des informations relatives à la mise en œuvre et aux contraintes de coût et de gestion ;
- d'apporter des réponses précises et argumentées ;
- de présenter son dossier par des moyens de communication adaptés.

Le dossier sera mis à la disposition de la commission d'évaluation 15 jours avant le début de l'épreuve, ceci afin que les membres de la commission puissent consulter et évaluer la qualité du dossier avant la soutenance orale.

Si le dossier est incomplet, le candidat peut être interrogé et une note lui est attribuée. En cas de dossier rendu hors délai ou dans le cas où le candidat se présente le jour de l'épreuve avec son dossier ou en l'absence de dossier, l'interrogation ne peut avoir lieu. Le jury informe le candidat que la note zéro est attribuée à l'épreuve.

La commission d'évaluation est constituée d'un professeur d'enseignement professionnel, d'un professeur d'art appliqué, d'un professeur d'économie-gestion et d'un professionnel.

## Modes d'évaluation

### Épreuve ponctuelle orale d'une durée de 30 minutes

Dans une salle équipée avec les moyens de communication courants (tableau, rétroprojecteur, supports informatiques...), le candidat présente, à sa convenance, l'ensemble de son dossier.

#### a) Présentation du dossier

Le candidat doit commenter et argumenter son approche du ou des problèmes traités en justifiant les choix réalisés.

La présentation du dossier peut mettre en œuvre tout support de communication y compris l'informatique.

#### b) Évaluation des connaissances en économie-gestion

Il s'agit de vérifier l'aptitude du candidat à :

- tenir compte des contraintes de gestion, des données juridiques et réglementaires ;
- exploiter une documentation simple pour déterminer ses droits et obligations dans le cadre de l'exercice de sa profession.

Pendant l'exposé de 20 minutes, le candidat n'est pas interrompu. Dans les 10 minutes qui suivent, il répond aux questions des membres de la commission d'évaluation.

## Domaine A2

### E4 – français – histoire-géographie

Coefficient 3.

#### Modes d'évaluation

L'épreuve de français et d'histoire-géographie est organisée en deux sous-épreuves séparées dans leur déroulement : une sous-épreuve de français et une sous-épreuve d'histoire-géographie.

#### Sous-épreuve de français, ponctuelle, écrite, d'une durée de 2 heures 30

Coefficient 1,5.

L'évaluation comporte deux parties :

- une première partie, notée sur 8 à 12 points, évalue les capacités de compréhension ;
- une deuxième partie, notée sur 8 à 12 points, évalue les capacités d'expression.

Le nombre de points attribués à chacune des parties de l'épreuve est indiqué dans le sujet. Dans tous les cas, la note globale est attribuée sur 20 points.

L'évaluation s'appuie sur un ou plusieurs textes ou documents (textes littéraires, textes argumentatifs, textes d'information, essais, articles de presse, documents iconographiques).

Dans la première partie, deux ou trois questions permettent de vérifier la capacité du candidat à comprendre le sens global des documents, à en dégager la construction, à en caractériser la visée, le ton, l'écriture.

La seconde partie permet d'évaluer la capacité du candidat à exposer un point de vue ou à argumenter une opinion. Le type d'écrit attendu s'inscrit dans une situation de communication précisée par l'énoncé (lettre, synthèse rédigée, article...) ; le sujet précise la longueur du texte à rédiger.

### **Sous-épreuve d'histoire-géographie, ponctuelle, écrite, d'une durée de 2 heures**

Coefficient 1,5.

Cette sous-épreuve porte sur le programme de la deuxième année, sur un thème précis et les notions qui lui sont associées.

Le candidat a le choix entre deux sujets. Il doit faire la preuve de ses capacités à comprendre et à analyser une situation historique ou géographique en s'appuyant sur l'étude d'un dossier de trois à cinq documents de nature variée.

Il répond à une série de questions qui visent à évaluer ses compétences à :

- repérer et relever des informations dans la documentation ;
- établir des relations entre les documents ;
- utiliser des connaissances sur le programme.

Ces questions, qui ne peuvent se réduire à une demande de définitions, permettent au candidat de faire la preuve qu'il maîtrise les méthodes d'analyse des documents et qu'il sait en tirer parti pour comprendre une situation historique ou géographique.

Il élabore ensuite une courte synthèse intégrant les éléments apportés par le dossier et ses connaissances.

Les documents constituent un ensemble cohérent qui permet une véritable mise en relation. La cohérence réside dans la situation envisagée et la (ou les) notion(s) qui s'y rapporte(nt)

La synthèse consiste en un texte rédigé qui peut être accompagné par une carte, un croquis ou un schéma à l'initiative du candidat ou en réponse à une question expressément formulée.

## **E5 – langue vivante**

Coefficient : 2

### **Objectifs de l'épreuve**

Cette épreuve vise surtout à apprécier l'aptitude du candidat à appréhender la pratique d'une langue vivante étrangère dans une situation de communication courante.

Elle correspond aux compétences : C1, C2.8, C3.5, C4.2 et C5.1.

### **Modes d'évaluation**

#### **Contrôle en cours de formation**

L'accent sera mis sur des situations simples de la communication écrite et orale, qui relèvent de la vie courante ou professionnelle. Le champ lexical prendra ainsi en compte les termes et expressions techniques du domaine de l'horlogerie.

Le nombre de situations d'évaluation est laissé à l'initiative des enseignants, sans toutefois excéder quatre, l'écrit et l'oral étant à parité.

#### **Épreuve ponctuelle orale d'une durée de 20 minutes, précédée de 20 minutes de préparation**

L'épreuve se place dans un cadre essentiellement pratique et s'appuie sur des situations concrètes empruntées aux activités professionnelles courantes.

À l'aide soit d'un texte ou document, notice d'une quinzaine de lignes en relation avec le domaine professionnel, accompagné de questions simples relatives à ce texte ou à ce document, soit d'un document sonore enregistré d'une durée maximale d'une minute, le candidat doit savoir :

- traduire le texte donné et répondre aux questions posées ;
- résumer le document sonore donné ;
- donner une traduction partielle ;
- répondre aux questions posées.

## Domaine A3

### E6 – culture artistique

Coefficient 4.

#### Objectifs de l'épreuve

À partir d'un fonds documentaire, cette épreuve doit permettre de vérifier l'aptitude du candidat à situer des instruments horaires dans leurs cadres historiques, géographiques, chronologiques et culturels en référence à l'évolution des styles, des techniques horlogères et ornementales.

L'approche stylistique, les critères techniques et esthétiques retenus ayant trait à l'horlogerie devront permettre de mettre en exergue les fonctions et usages, les sources d'inspiration artistique et les contraintes techniques de réalisation.

#### Évaluation

L'épreuve porte sur les savoirs associés S9.1.

Elle doit permettre d'évaluer les aptitudes du candidat à :

- identifier les caractéristiques formelles, esthétiques, techniques et l'usage ;
- repérer les éléments de décoration d'un appareil de mesure et nommer le style ;
- classer historiquement et géographiquement des appareils de mesure du temps ;
- comparer des appareils de mesure du temps d'époques ou de lieux différents ;
- relier l'objet d'analyse à des contextes sociaux et culturels.

#### Modes d'évaluation

Épreuve ponctuelle écrite d'une durée de 2 heures

Elle a comme support un fonds documentaire (dessins, schémas, photographies, textes...) pouvant se rapporter aux périodes de l'histoire définies dans le savoir associé « culture artistique et histoire de l'horlogerie mécanique ».

Il est demandé au candidat :

- des réponses et des commentaires écrits ;
- des croquis analytiques ou des annotations mettant en évidence des caractéristiques techniques et artistiques, ainsi que les organisations plastiques (formes, couleurs, matières).

### E7 – arts appliqués

Coefficient 5.

#### Objectifs de l'épreuve

Cette épreuve doit permettre de vérifier l'aptitude du candidat à analyser et exploiter une documentation iconographique et/ou un objet réel d'une époque historique ou contemporaine en relation avec l'horlogerie, proposer diverses solutions esthétiques et techniques répondant à une demande précise et exprimer plastiquement ses recherches.

## Évaluation

L'épreuve porte sur les savoirs associés suivants : S9.1, S9.2 et S9.3.

L'évaluation porte sur :

- la pertinence de la sélection et de l'exploitation de la documentation fournie ;
- le respect du cahier des charges ;
- la faisabilité des propositions de réalisation et leur possibilité d'adaptation ;
- la cohérence de la démarche ;
- la lisibilité et l'expressivité de la traduction graphique ;
- la clarté des informations techniques conduisant à une compréhension précise des intentions.

## Modes d'évaluation

Épreuve ponctuelle écrite d'une durée de 6 heures

À partir d'un cahier des charges relevant de la restauration ou de la fabrication d'objet en relation avec l'horlogerie et en exploitant une documentation iconographique et technique, il est demandé au candidat :

- d'effectuer plusieurs esquisses ;
- de sélectionner la proposition répondant le mieux au cahier des charges ;
- de finaliser la solution retenue ;
- de traduire plastiquement le projet d'étude ;
- de mentionner par écrit les choix techniques.

## Domaine A4

### E8 – éducation physique et sportive

Coefficient : 1.

Les modalités de l'épreuve d'éducation physique et sportive sont définies par l'arrêté du 11 juillet 2005 relatif aux modalités d'organisation du contrôle en cours de formation et de l'examen terminal pour l'éducation physique et sportive aux examens du baccalauréat professionnel, du brevet des métiers d'art, du certificat d'aptitude professionnelle et du brevet d'études professionnelles (*Journal officiel* du 21 juillet 2005, *BOEN* n° 42 du 17 novembre 2005) et la note de service n° 2005-179 du 4 novembre 2005 relative à l'éducation physique et sportive aux examens du baccalauréat professionnel, du brevet des métiers d'art, du certificat d'aptitude professionnelle et du brevet d'études professionnelles (*BOEN* n° 42 du 17 novembre 2005).