

Horlogerie

Brevet des métiers d'art

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE

Direction générale de l'enseignement scolaire

Service des enseignements et
des formations

*Sous-direction
des formations professionnelles*

Bureau de la réglementation
des diplômes professionnels

Arrêté du 21 avril 2008
portant création et fixant les conditions
de délivrance du brevet des métiers d'art
Horlogerie

NORMEN E 0810104 A

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^{er} – 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.

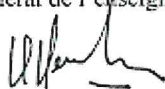
Article 12 – Le baccalauréat professionnel Artisanat et métiers d'art – option Horlogerie créé par arrêté du 29 juillet 1998 est abrogé à l'issue de la dernière session d'examen qui aura lieu en 2009.

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/.

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

Tâches

Tâche 1 – analyser les données techniques et esthétiques

Tâche 2 – se documenter sur le produit horloger

Conditions de réalisation

Moyens et ressources

- Le produit (données esthétiques et techniques), fiches d'intervention, plans, photographies
- Collections muséales et privées, bibliothèques, moyens multimédias

Autonomie, responsabilité

Sous la responsabilité du chef d'entreprise ou d'atelier

Résultats attendus

Conformité de la tâche

- 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

Fonction réalisation, montage, réparation

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

Fonction commerciale et technique

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

Fonction étude et définition

| |
|--|
| Tâches |
| Tâche 1 – participer à l'étude d'un mécanisme élémentaire Tâche 2 – définir une pièce manquante |
| Conditions de réalisation |
| Moyens et ressources |
| – Fiches d'intervention, documents techniques, photographies, pièces détériorées, pièces voisines (sous-ensemble, ensemble) – Outils numériques, multimédias |
| Autonomie, responsabilité |
| Sous la responsabilité du chef d'entreprise ou d'atelier |
| Résultats attendus |
| Conformité de la tâche |
| – 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

| |
|---|
| Tâches |
| Tâche 1 – gérer des coûts d'intervention Tâche 2 – gérer des stocks |
| Conditions de réalisation |
| Moyens et ressources |
| – Demande de l'administration – Délais, matériels et produits, barèmes, fiches d'intervention et maintenance – Matériels d'interventions courantes, catalogues fournisseurs et fabricants, outils multimédias |
| Autonomie, responsabilité |
| Sous la responsabilité du chef d'entreprise ou d'atelier |
| Résultats attendus |
| Conformité de la tâche |
| – 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 |
|---|--|--|
| C1.1 – identifier la situation, la demande | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Produits à réviser ou à réparer – Fiches de suivi – Appareil photo | <ul style="list-style-type: none"> – Réceptionner les produits. – Établir une fiche de suivi. – Au besoin, prendre un cliché photographique du produit réceptionné. | <ul style="list-style-type: none"> – La nature et l'état réel du produit sont notés avec exactitude sur la fiche de suivi. – Les informations recueillies sont précises et exploitables. |
| C1.2 – décoder et analyser les données du problème | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Des documents historiques, techniques, catalogues fournisseurs et ressources multimédias – Un poste de travail correctement éclairé, équipé d'instruments d'optique, de contrôles (électriques...) | <ul style="list-style-type: none"> – Situer l'instrument horaire dans son contexte stylistique. – Décrire les défauts ou les fonctions non assurées. | <ul style="list-style-type: none"> – Les éléments caractéristiques du style sont relevés avec justesse. – Les fonctions non assurées sont identifiées sans erreur. |
| C1.3 – sélectionner et classer les informations de tous ordres | | |
| Des documents historiques, techniques, catalogues fournisseurs et ressources multimédias. | <ul style="list-style-type: none"> – Identifier les informations esthétiques et techniques nécessaires. – Analyser les informations recueillies. | <ul style="list-style-type: none"> – L'ensemble des informations nécessaires est recensé. – Les documents sont sélectionnés et classés avec pertinence. |

C2 – définir

| Conditions Ressources | Être capable de | Indicateurs de compétence Critères de réussite |
|--|---|---|
| C2.1 – décider de la retouche ou de la réparation des pièces | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Un poste de travail correctement équipé – L'analyse stylistique et technique | Décider de la retouche ou de la réparation des pièces. | 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). |
| C2.2 – relever sur le produit et/ou sur le mouvement toutes les indications nécessaires à l'intervention | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Un poste de travail correctement équipé – Des instruments de mesure – Des instruments de traçage – L'analyse stylistique et technique | Relever sur le produit toutes les indications nécessaires à l'intervention : <ul style="list-style-type: none"> • à la retouche ; • à l'adaptation ; • à la fabrication. | <ul style="list-style-type: none"> – 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. – 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). |
| C2.3 – participer à l'étude d'un mécanisme élémentaire | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – Un cahier des charges d'ordre fonctionnel, esthétique et technique – Un mécanisme de base | Mettre en œuvre l'étude d'un mécanisme élémentaire. | <ul style="list-style-type: none"> – Le cahier des charges est respecté. – Les fonctions du mécanisme sont identifiées et correctement définies. – Le rôle des pièces est correctement énoncé. |

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

C3 – organiser

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

C4 – réaliser

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

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

| Conditions Ressources | Être capable de | Indicateurs de compétence Critères de réussite |
|--|---|---|
| | <p>– Exécuter tous travaux sur les axes de balancier de pivots $\varnothing \geq 0,12^*$; longueur $\geq 6,5$. * 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>Fraisage Exécuter les différentes opérations élémentaires en fraisage :</p> <ul style="list-style-type: none"> • travail sur plateau circulaire ; • pointage (travail en coordonnées polaires ou cartésiennes). <p>Pointage Exécuter tous types de pointages en coordonnées polaires ou cartésiennes.</p> <p>Taillage d'engrenage Exécuter tous types d'engrenages dans la limite de l'outillage (les fraises) disponible.</p> <p>Traçage</p> <ul style="list-style-type: none"> – Exécuter tous tracés de pièces d'horlogerie sur tous appareils horaires. – Exécuter tous tracés permettant de retrouver, après bouchonnage, l'axe d'un mobile. – Exécuter tous tracés permettant de déterminer la position de l'axe d'un mobile. <p>Perçage Réaliser des alésages avec pour limites inférieures :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $\varnothing 0,30$ dans les alliages légers et les alliages de cuivre ; • $\varnothing 0,40$ dans l'acier. <p>Limage Réaliser toutes pièces de montre(s) et pendule(s) : (basculer(s), ressort(s) de tirette, pièces de chronographes, sonneries...).</p> <p>Limites de performances :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ressort d'épaisseur minimum 0,25 avec tolérances dimensionnelles $\leq 0,02$; • pièce circulaire : $\varnothing \geq 6$; • pièce de forme : longueur ≥ 6 avec des tolérances dimensionnelles $\leq 0,06$. | <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"> • chants adoucis, éventuellement chanfreinés ; • traits tirés en long ; • le polissage peut être demandé sur de petites surfaces en acier. |

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

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

C5 – gérer

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

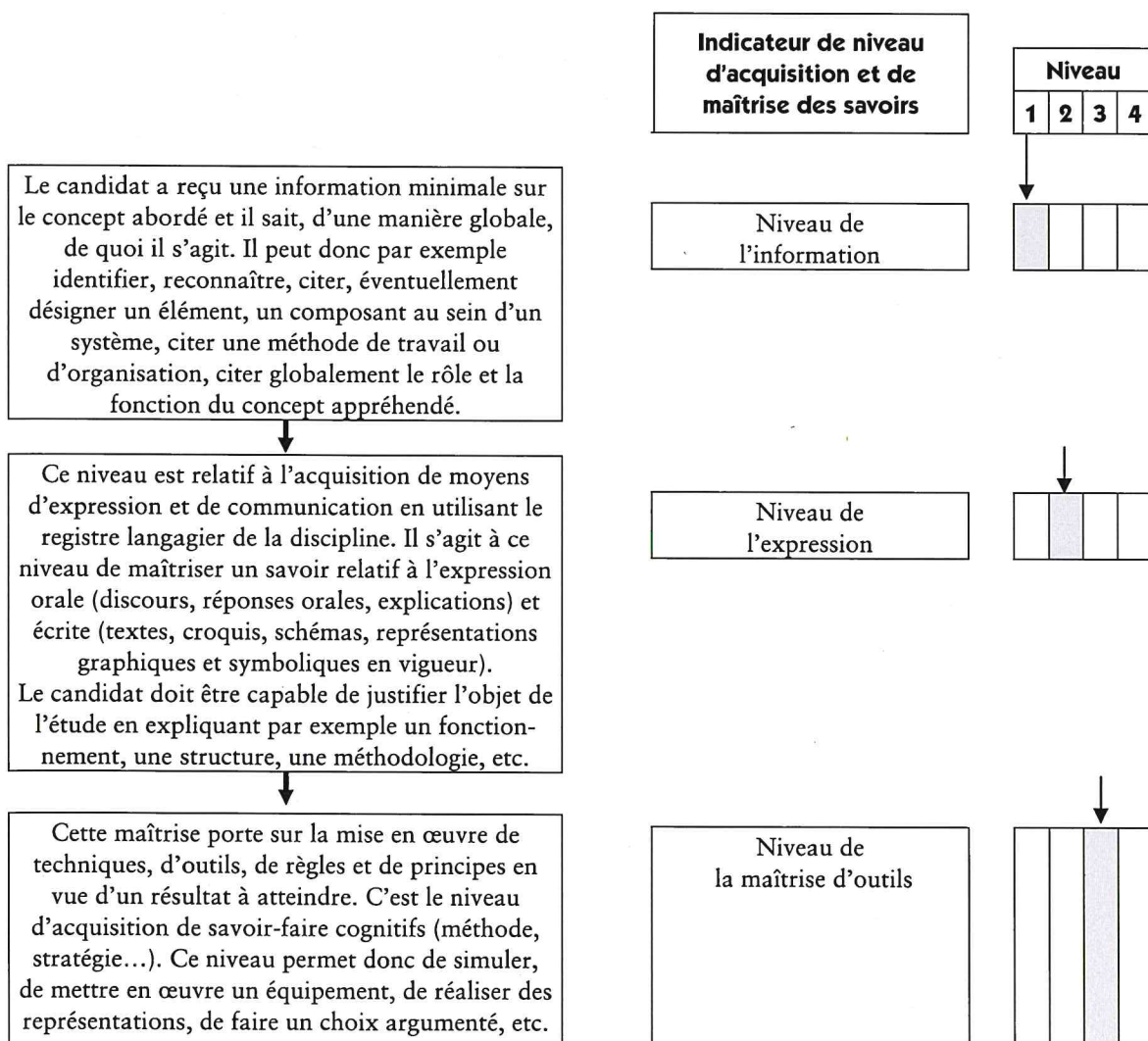
C6 – communiquer

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

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>1. Mécanique <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>2. Montres à diapason Principe de fonctionnement</p> <p>3. Montres à quartz</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>1. Échappement à ancre</p> <p>X Les contrôles et la mise au point de l'échappement à ancre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordre de réglage des fonctions de l'échappement • relation entre les angles d'engagement et les ébats de cornes • réglage de toutes les fonctions en respectant les angles, les jeux, les partagements <p>2. Ancre à chevilles</p> <p>X – Angle de tirage</p> <p>X – Chutes</p> |
| | | |
| S1.3 – échappements à détente et à cylindre | | |
| | | <p>1. Échappement à détente Principe de fonctionnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • intérêt chronométrique • identification du rôle des différentes pièces <p>2. Échappement à cylindre</p> <p>X – Principe de fonctionnement</p> <p>X – Réglages :</p> <ul style="list-style-type: none"> • chutes • chariot • partagement <p>X – Réparations possibles : échange du cylindre, des tampons du cylindre</p> |
| X | | |
| | | |
| S1.4 – montres automatiques – calendriers – quantièmes perpétuels | | |
| | | <p>1. Montres automatiques</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>2. Calendriers</p> <ul style="list-style-type: none"> X – Chaîne cinématique X – Les calendriers : <ul style="list-style-type: none"> • jour • date • phases de lune (29 dents, 59 dents, et différentiel) <p>3. Quantième perpétuel</p> <ul style="list-style-type: none"> X Principe de fonctionnement |
| S1.5 – chronographes – compteurs avec rattrapante | | |
| | | <p>1. Chronographes</p> <ul style="list-style-type: none"> X – Principe de fonctionnement : <ul style="list-style-type: none"> • simple à 3 temps avec roue à colonnes • double poussoir à 2 temps avec roue à colonnes • double poussoir à 2 temps sans roue à colonnes X – Étude de l'évolution des chronographes à quartz et à moteurs <p>2. Compteurs avec rattrapante</p> <ul style="list-style-type: none"> X – Principe de fonctionnement X – Les dysfonctionnements possibles des pinces de rattrapante |
| S1.6 – montres à sonnerie : répétition à quartz | | |
| | | <p>Montres à sonnerie : répétition à quartz (uniquement)</p> <ul style="list-style-type: none"> X – Chaîne cinématique X – Terminologie X – Principe de fonctionnement X – Les principales fonctions : <ul style="list-style-type: none"> • le rouage et le régulateur • terminologie • les marteaux et levées • le « tout ou rien », « surprise » |
| S1.7 – pendules | | |
| | | <p>1. Les échappements</p> <ul style="list-style-type: none"> X – À recul X – De Graham X – À chevilles X – Brocot X – Roue de rencontre X – À force constante <p>2. Réglages</p> <ul style="list-style-type: none"> X – Calcul de la longueur d'un pendule (en cas de perte) X – Théorie sur le réglage des pendules. Influence des agents extérieurs (température, hygrométrie) <p>3. Pendules de Paris</p> <ul style="list-style-type: none"> X – Construction, chaîne cinématique X – Terminologie X – Sonneries : <ul style="list-style-type: none"> • à râteau • à chaperon ou roue de compte <p>4. Pendules d'officier (ou de cheminée ou de voyage)</p> <ul style="list-style-type: none"> X – Construction, chaîne cinématique X – Terminologie – Sonneries : grandes, petites, heures et quarts |

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

S2 – les matériaux

| | | |
|--|---|---|
| S2.1 – les colles | | |
| | X | 1. Principe du collage Nature de la liaison (phénomène électrostatique, scellement...) |
| | X | 2. Origine des produits de collage – Naturelle : gomme laque – Synthétique : <ul style="list-style-type: none"> • élastomères • thermoplastiques • thermodurcissables • polymérisation aux ultraviolets |
| | X | 3. Critères guidant le choix d'une colle – 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 | 4. Préparation des pièces, précautions d'utilisation – 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 | 5. Démontage après collage Techniques de démontage des assemblages collés |
| S2.2 – états de surface | | |
| | | Critères guidant la méthode d'obtention d'un état de surface |
| | X | – Conditions de préparation des pièces |
| | X | – Caractéristiques des abrasifs, du support (polissage, satinage, techniques de masque) |
| S2.3 – les matériaux composites | | |
| | X | 1. Définition et composition générale Matrices et renforts : <ul style="list-style-type: none"> • liants • fibres : carbone, verre |
| | X | 2. Applications – utilisation Dans le domaine horloger |
| | X | 3. Les céramiques, titane Caractéristiques et utilisations |
| | X | 4. Études de nouvelles technologies |

S3 – les matériels et systèmes techniques

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

S4 – les processus et procédés

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

S5 – la gestion

| S5.1 – gestion de production | |
|----------------------------------|---|
| | <p style="text-align: center;">Les coûts de production – coût horaire moyen</p> <p>X 1. Frais fixes – 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)</p> <p>X 2. Frais machines – Temps passé à l'exécution des pièces – Coût horaire des machines utilisées</p> <p>X 3. Les temps d'exécution – Temps de réalisation manuelle – Temps de montage, mise au point</p> |
| S5.2 – gestion des flux (stocks) | |
| | <p>X 1. Sélection des fournisseurs – Recherche des fournisseurs – Comparaison des offres</p> <p>X 2. La commande</p> <p>X 3. La réception des produits – Contrôles qualitatifs et quantitatifs – Formulations éventuelles des réserves</p> <p>X 4. Tenue administrative des stocks – 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</p> |
| S5.3 – gestion commerciale | |
| | <p>X 1. Le devis – Calculer le montant (HT et TTC) – Utiliser les tarifs</p> <p>X 2. Le contrat de vente – Analyser un contrat de vente simple – Fixer les limites de la garantie</p> <p>X 3. Prix et coûts – Mettre à jour un tarif – Appliquer un coefficient multiplicateur</p> <p>X 4. La taxe affectée HBJO* et la TVA</p> <p>X 5. La facture – Facture – Avoir</p> <p>X 6. Les règlements au comptant – En espèces – Chèques bancaires et postaux – Cartes bancaires</p> <p>X 7. Les règlements à crédit Notion sur les effets de commerce</p> <p>X 8. Les encaissements – Vérification de la régularité des moyens de paiement présentés – Enregistrement des encaissements</p> <p>* Taxe parafiscale Horlogerie, Bijouterie, Joaillerie, Orfèvrerie. Elle concerne la plupart des produits horlogers.</p> |

| S5.4 – gestion comptable | | |
|--------------------------|--|--|
| X | | Informations fournies par le service comptable – 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 | | 1. La personnalité juridique – Les personnes morales – Identification des personnes – Les droits de la personnalité |
| X | | 2. L'entreprise individuelle – L'entreprise commerciale : <ul style="list-style-type: none"> • la qualité du commerçant • les actes de commerce – Conditions d'exercice du commerce – L'entreprise artisanale : <ul style="list-style-type: none"> • condition • statuts – L'entreprise unipersonnelle à responsabilité limitée (EURL) |
| X | | 3. L'entreprise sociétaire – Définition de la société – Classification des sociétés commerciales – Caractéristiques essentielles des sociétés commerciales |
| X | | 4. La création de l'entreprise – 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"> X – Graphe fonctionnel des mouvements horaires X – Terminologie des éléments X – Chaîne cinématique générale d'un appareil horaire, de la réserve d'énergie à l'affichage X – Représentation graphique des éléments du domaine de l'étude, au besoin à l'aide de l'outil informatique <p style="text-align: center;">Domaine de l'étude</p> <ul style="list-style-type: none"> X Montres, particularités : <ul style="list-style-type: none"> – des montres à remontage automatique – des chronographes avec roue à colonnes – des chronographes avec cames – des compteurs de temps – des compteurs de temps avec rattrapante – des datographes avec double indication – des datographes avec phases de lune – des datographes avec quantième perpétuel – des montres réveils X Appareils horaires statiques <ul style="list-style-type: none"> – Mouvement de Paris : <ul style="list-style-type: none"> • pendulette de voyage • réveil à mono-barillet – Carillon – Comtoise : <ul style="list-style-type: none"> • leurs échappements • sonneries : <ul style="list-style-type: none"> - à râteau - à chaperon |
| S7.2 – les liaisons | |
| | <ul style="list-style-type: none"> X Liaisons complètes démontables <ul style="list-style-type: none"> – Nature de la liaison entre deux pièces (vissée, goupillée) – Type d'ajustement en fonction de la nature de l'assemblage à réaliser X Liaisons complètes difficilement démontables <ul style="list-style-type: none"> – Chassage cylindrique – Chassage conique : bloqué, à friction – Sertissage – Soudage – Collage, gommage – Emboîtement conique – Pincement X Liaisons complètes non démontables <ul style="list-style-type: none"> – Rivetage – Collage |
| S7.3 – les guidages | |
| | <ul style="list-style-type: none"> X – Nature de la liaison entre deux pièces X – Type d'ajustement en fonction de la nature du guidage à réaliser X – Principes de la cotation fonctionnelle X – Tracé de la chaîne de cotes d'un jeu radial ou axial d'un guidage X Les guidages en rotation <ul style="list-style-type: none"> – Simple – Double – Portée cylindrique dans alésage cylindrique |

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

S8 – la mécanique appliquée

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

| | | |
|--|---|---|
| X | | <ul style="list-style-type: none"> • liaisons linéiques • liaisons surfaciques <p>5. Statique des systèmes constitués de plusieurs solides</p> <ul style="list-style-type: none"> – Principe des actions réciproques – Actions extérieures, actions intérieures – Frontière de systèmes soumis à deux actions, trois actions ou plus – Ordonnancement des isolements – Résolution (calculs et/ou graphiques – trois forces maximum) – Interprétation |
| S8.2 – cinématique | | |
| <i>L'étude de la cinématique du point sera intégrée à celle du solide.</i> | | |
| X | | Variation de vitesse |
| 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 |
| S8.3 – dynamique | | |
| <i>Sur un Solide S : en translation et/ou en rotation</i> | | |
| | X | Transmission de puissance |
| | X | – Pertes dues à la résistance au glissement et au roulement |
| | X | – Rendement |
| S8.4 – résistance des matériaux | | |
| | X | 1. Objet et méthodes de la résistance des matériaux |
| | X | 2. Essais mécaniques |
| | | – 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 | 3. Éléments caractéristiques d'une section |
| | | – Position du centre de gravité |
| | | – Moment statique |
| | | – Moment quadratique |
| | X | 4. Coefficient de sécurité |
| | | – Résistance pratique |
| | | – Condition de résistance |
| | X | 5. Étude de cas |
| | | – Traction, compression |
| | | – Cisaillement |
| | | – Torsion |
| | | – Concentration de contraintes (lecture, abaques, courbes) |
| S8.5 – cosmographie | | |
| | X | 1. L'univers |
| | X | – Le jour sidéral |
| | X | – L'année sidérale |
| | X | 2. Le système solaire |
| | X | – Le jour solaire |
| | X | – Le jour solaire moyen |
| | X | – Année tropique |
| | X | – Calendriers : |
| | | • julien |
| | | • grégorien |
| | | • révolutionnaire |

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

S9 – les arts appliqués

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

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

| Connaissances | Être capable de (limites de connaissances) |
|---|---|
| Mise au point du projet – Choix raisonné d'une proposition – Sélection des matières d'œuvre – Présentation plastique et technique du projet | – 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. |
| Présentation orale | – 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) |
|---|--|
| S10.1 – activités numériques | |
| 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. |
| S10.2 – activités géométriques et trigonométriques | |
| 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) |
|---|---|
| S10.3 – techniques mathématiques de gestion | |
| Les opérations financières à intérêts simples Les opérations financières à intérêts composés | – Calculer une valeur acquise, un escompte, un agio. – Calculer l’annuité ou l’amortissement d’un emprunt. – Calculer le taux effectif global (TEG) d’un emprunt. |
| Calculs commerciaux | – Calculer des prix, coûts, marges, TVA... relatifs à l’établissement de divers documents (factures, bulletins de salaire...). |

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) |
|--|---|
| S11.1 – oxydoréduction en solution aqueuse | |
| – Introduction expérimentale du modèle par transfert d’électrons – Potentiel standard d’oxydoréduction – Application à la prévision des réactions d’oxydoréduction (exemples d’électrolyses, applications pratiques) | – Réaliser une réaction d’oxydoréduction ; pour une réaction donnée, identifier l’oxydant, le réducteur, l’oxydation et la réduction. – Écrire la demi-équation d’un couple redox. – Écrire l’équation bilan d’une réaction d’oxydoréduction. – Interpréter des expériences afin de réaliser un classement électrochimique qualitatif. Savoir-faire expérimentaux – Réaliser une pile à partir de métaux et de solutions aqueuses. – Réaliser des réactions d’oxydoréduction faisant intervenir d’autres couples que ion métallique/métal en solution aqueuse. Exemples d’activités supports – Étude d’une pile commerciale. Il est recommandé de ne pas ouvrir les piles au mercure. – Historique des piles. <i>Le choix de l’étude des couples redox doit être adapté au choix des situations professionnelles.</i> |

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

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

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 est une phase déterminante de la formation menant au diplôme. En interaction avec la formation dispensée en centre de formation, elle doit être comprise comme une période d'apprentissage plutôt que d'approfondissement des compétences et des connaissances acquises en établissement.

Le temps de formation en milieu professionnel est réparti sur les deux années. Les documents et matériels pédagogiques nécessaires à la formation et à l'évaluation sont définis, à partir des objectifs du référentiel, en commun par les formateurs de l'établissement et le tuteur de l'entreprise concernée.

OBJECTIFS

Les périodes de formation en milieu professionnel permettent au candidat:

- d'appréhender concrètement la réalité des contraintes économiques, humaines, techniques, réglementaires d'une entreprise ou d'un atelier
- d'appréhender des méthodes de travail
- d'exécuter des interventions conformes au référentiel des activités professionnelles
- d'utiliser des matériels spécifiques
- d'appréhender des réalités du secteur professionnel
- d'observer et analyser, au travers de situations réelles, les différents aspects d'une stratégie de qualité et la perception concrète des coûts induits par d'éventuels manquements
- d'exploiter ces acquis dans le domaine de la communication en mettant en œuvre de véritables relations avec les différents interlocuteurs de l'entreprise
- d'appréhender la structure (statut administratif et juridique, organisation, partenaires, sous-traitants, etc.) d'une entreprise ou d'un atelier

ORGANISATION

Toute l'équipe pédagogique est concernée par la période de formation en milieu professionnel et participe à l'organisation et au suivi conformément à la circulaire 2000-095 du 26 juin 2000 (BO n° 25 du 29 juin 2000), relative à l'encadrement des périodes en entreprise.

Chaque professeur participe aux visites en entreprise ou en atelier en accord avec le maître de stage. Une planification de ces visites est établie par l'équipe pédagogique et le maître de stage. Pour chaque période de formation, un plan individuel de formation type livret de compétences, passeport ou livret d'apprentissage est préalablement négocié entre l'équipe pédagogique, l'établissement scolaire et l'élève lui-même.

Ce document présente :

- les compétences et savoirs à acquérir pendant la période de formation en milieu professionnel
- les pré-requis indispensables pour aborder la formation en milieu professionnel, décrite dans le contrat de formation
- les modalités de formation dans l'entreprise ou l'atelier (tâches confiées en autonomie ou accompagnées, matériels utilisés, services et équipes concernés...);
- les modalités d'évaluation des compétences

1. Voie scolaire.

La durée de la formation en milieu professionnel est de **x semaines** (voir tableau joint)

La formation en milieu professionnel doit faire obligatoirement l'objet d'une convention entre l'entreprise d'accueil et le chef d'établissement conformément à la convention-type établie par la note de service n° 2008-176 du 24 décembre 2008. (BO n° 2 du 8 janvier 2009).

Suivi de la période de formation en milieu professionnel

Chaque période de formation en milieu professionnel est validée par un bilan individuel établi conjointement par le maître de stage, l'équipe pédagogique de l'établissement scolaire et l'élève lui-même.

Ce bilan précise :

- les tâches et activités confiées à l'élève par rapport au plan individuel de formation en milieu professionnel
- les performances réalisées par l'élève pour chacune des compétences prévues au plan individuel de formation en entreprise décrit ci-dessus
- les connaissances associées acquises

Au terme de chaque période de formation en milieu professionnel, l'élève constitue un compte rendu des activités qu'il remet dans les délais fixés par l'équipe pédagogique.

Le compte rendu des activités aborde, en préambule, l'organisation de l'entreprise ou de l'atelier et le secteur professionnel concerné. Il doit mettre en évidence les tâches ou travaux significatifs réalisés en précisant le niveau d'autonomie et la participation à l'action collective. L'organisation des travaux et l'approche des coûts de réalisation doivent être abordées.

À partir de la totalité des comptes rendus d'activités, l'élève réalise une synthèse de trois activités maximum jugées comme les plus significatives après validation de l'équipe pédagogique. Cette synthèse se présente sous forme de fiches techniques. Elle est accompagnée d'une fiche de présentation du secteur professionnel et des entreprises ou des ateliers dans lequel ces activités ont été réalisées. Les documents ou informations collectés doivent respecter les règles de confidentialité propres à l'entreprise ou à l'atelier.

Le dossier de synthèse (fiches techniques et fiche de présentation du secteur professionnel) ne doit pas excéder 5 pages format A4 et les annexes éventuelles, 15 pages.

Au dossier de synthèse sont également jointes les attestations de stage. Elles permettent de vérifier la conformité réglementaire de la formation en milieu professionnel (dates, durée, secteur d'activité).

Un candidat qui ne présente pas l'ensemble des pièces ne peut pas faire valider la partie évaluant la formation en milieu professionnel de l'épreuve E1.

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 d'activités.

L'apprenti constitue un dossier de synthèse identique à celui défini pour la voie scolaire ci-dessus.

Le dossier de synthèse doit être rendu un mois avant la date de début des examens.

3. Voie de la formation continue.

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

La durée de formation en milieu professionnel s'ajoute aux durées de formation dispensées dans le cadre de la 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 rédige un dossier de synthèse identique à celui défini pour la voie scolaire ci-dessus.

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 professionnel concerné 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.

Sur la base de son expérience, le candidat rédige un dossier de synthèse identique à celui défini pour la voie scolaire ci-dessus.

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

Ce candidat constitue un dossier conformément aux dispositions prévues pour le dossier de synthèse défini ci-dessus.

5. Candidat positionné

Pour les candidats ayant bénéficié d'une décision de positionnement en application de l'article D. 337-130 du code de l'éducation, la durée de formation en milieu professionnel ne peut être inférieure à :

- **x semaines** (voit tableau joint) *

**Durée de la Période de Formation en Milieu Professionnel
selon les spécialités**

| Spécialité | Durée globale | Durée minimum suite à positionnement |
|--|----------------------|---|
| Armurerie | 12 semaines | 6 semaines |
| Art de la reliure et de la dorure | 12 semaines | 6 semaines |
| Arts du tapis et de la tapisserie de lisse | 12 semaines | 6 semaines |
| Bijou | 12 semaines | 6 semaines |
| Broderie | 12 semaines | 6 semaines |
| Céramique | 12 semaines | 6 semaines |
| Dentelle | 16 semaines | 8 semaines |
| Graphisme et décor | 12 semaines | 6 semaines |
| Horlogerie | 12 semaines | 6 semaines |
| Souffleur de verre | 12 semaines | 6 semaines |
| Technicien en facture instrumentale | 16 semaines | 8 semaines |
| Verrier décorateur | 12 semaines | 6 semaines |
| Volumes, staff et matériaux associés | 12 semaines | 6 semaines |

ANNEXE III
Organisation des enseignements

Organisation des enseignements

| Période de formation en lycée | Horaires annuels | | Horaire hebdomadaire indicatif |
|--|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| | 1 ^{re} année | 2 ^e année | |
| Domaine A1 – formation professionnelle et technologique | | | |
| – Enseignement professionnel | 392 (56 + 336) ^(a) | 350 (50 + 300) ^(a) | 14 (2 + 12) ^(a) |
| – Mathématiques, physique-chimie | 84 (56 + 28) ^(b) | 75 (50 + 25) ^(b) | 3 (2 + 1) ^{(b) *} |
| – Économie-gestion | 28 | 25 | 1 |
| Domaine A2 | | | |
| – Français, histoire-géographie | 112 (84 + 28) | 95 (75 + 20) | 4 (3 + 1) ^{(b) (c)} |
| – Langue vivante | 56 | 50 | 2 |
| Domaine A3 – enseignements artistiques | | | |
| – Culture artistique | 56 | 50 | 2 |
| – Arts appliqués | 112 | 100 | 4 |
| Domaine A4 | | | |
| Éducation physique et sportive | 56 | 50 | 2 |
| Total | 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
(Annexe à l'arrêté du 24 juillet 2013)

| BREVET DES METIERS D'ART Spécialité Horlogerie | | | Voie scolaire (établissement public ou privé sous-contrat), Voie de l'apprentissage (CFA ou section d'apprentissage habilité) Formation professionnelle continue (établissement public) | | Voie scolaire (établissement privé), Voie de l'apprentissage (CFA ou section d'apprentissage non habilité) Voie de la formation professionnelle continue (établissement privé) Candidats justifiant de 3 ans d'activité professionnelle Enseignement à distance | |
|---|------------|-----------|---|--------------|---|--------------|
| Épreuves | Unités | Coef | Mode | Durée | Mode | Durée |
| E.1 – Épreuve professionnelle prenant en compte la formation en milieu professionnel et l'économie-gestion | U1 | 11 | | | | |
| Epreuve professionnelle | | 8 | CCF | | ponctuel pratique | 20 h |
| Evaluation de la PFMP | | 2 | CCF | | ponctuel oral | 15 mn |
| Economie-Gestion | | 1 | CCF | | ponctuel oral | 10 mn |
| E.2 – Epreuve de projet de réalisation | U2 | 3 | ponctuel oral | 20 mn (a) | ponctuel oral | 20 mn (a) |
| E.3 – Épreuve de cultures artistiques | U3 | 3 | ponctuel écrit | 2 h | ponctuel écrit | 2 h |
| E.4 – Epreuve d'arts appliqués | U4 | 4 | ponctuel écrit | 6 h | ponctuel écrit | 6 h |
| E.5 – Épreuve scientifique | U5 | 3 | | | | |
| Mathématiques | | 1,5 | ponctuel écrit et pratique | 1 h | ponctuel écrit et pratique | 1 h |
| Physique - Chimie | | 1,5 | ponctuel écrit et pratique | 1 h | ponctuel écrit et pratique | 1 h |
| E.6 – Épreuve de langue vivante | U6 | 2 | CCF | | ponctuel oral | 20 mn (b) |
| E.7 – Épreuve de Français – Histoire Géographie – Éducation civique | U7 | 5 | | | | |
| Français | | 2,5 | ponctuel écrit | 2 h. 30 | ponctuel écrit | 2 h. 30 |
| Histoire Géographie Education civique | | 2,5 | ponctuel écrit | 2 h | ponctuel écrit | 2 h |
| E.8 – Épreuve d'éducation physique et sportive | U8 | 1 | CCF | | ponctuel pratique | |
| Épreuve facultative Langue vivante (1) | UF1 | | ponctuel oral | 20 mn (b) | ponctuel oral | 20 mn (b) |

(a) épreuve orale précédée de 30 minutes de préparation

(b) dont 5 minutes de préparation

(1) : la langue vivante choisie au titre de l'épreuve facultative est obligatoirement différente de celle choisie au titre de l'épreuve obligatoire. Les points excédant 10 sont pris en compte pour le calcul de la moyenne générale en vue de l'obtention du diplôme et de l'attribution d'une mention.

ANNEXE V
Définition des épreuves

Spécialité Horlogerie
Définition des épreuves E1, E2, E3,E4 (ANNEXE A L'ARRETE DU 24 JUILLET 2013)

E1 EPREUVE PROFESSIONNELLE

prenant en compte la formation en milieu professionnel et l'économie gestion

U1
Coefficient 11

Elle est composée de 3 parties :

- Epreuve professionnelle : coefficient 8
- Evaluation de la formation en milieu professionnel : coefficient 2
- Economie gestion : coefficient 1

EPREUVE PROFESSIONNELLE

coefficient 8

• **Objectif 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 : C 1.1, C 1.2, C 1.3 ; C 2 2 , C 2 3, C 2 4 ; C 3.1, C 3.2 ;
C 4.1, C4.2, C4.3, C4.4, C 4.5 ; C5.1, C5.2, C5.3, C5.4 ; C6.1
et des savoirs associés: S 1, S 2, S 3, S 4, S 5, S 6, S 7, S 8

• **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 **trois 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 situations d'évaluation couvrent les deux années de formation et sont organisées au cours du dernier semestre de l'année terminale de formation.

- **1^{ère} situation : usinage d'un ou plusieurs éléments à partir des dessins de définition liés au dossier** (55 points ; 8 heures environ)

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

- **2^{ème} situation : étude d'un produit horloger** (35 points ; 4 heures environ)

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 cette ou ces 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

• **3^{ème} situation : intervention sur le produit horloger (70 points ; 8 heures environ)**

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

⇒ **Épreuve ponctuelle pratique d'une durée de 20 heures**

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.

EVALUATION DE LA PERIODE DE FORMATION EN MILIEU PROFESSIONNEL

coefficient 2

L'épreuve prend appui sur le dossier élaboré à l'issue de la période de formation en milieu professionnel, conformément à l'annexe III « Période de formation en milieu professionnel ».

En l'absence de dossier, l'interrogation ne peut avoir lieu. Le jury informe le candidat que la note zéro est attribuée à cette partie d'épreuve.

• **Modes d'évaluation**

⇒ **Contrôle en cours de formation**

L'évaluation se déroule en deux temps:

- Temps 1 (5 minutes environ) : présentation orale du dossier personnel de synthèse au cours de laquelle le candidat ne sera pas interrompu.
- Temps 2 (10 minutes environ) : à partir de l'exposé du candidat, entretien avec la commission d'évaluation sur les connaissances et compétences professionnelles et la pertinence des activités choisies.

⇒ Épreuve ponctuelle orale d'une durée de 15 minutes

Le déroulement et les modalités de l'évaluation orale sont identiques à ceux définis dans l'épreuve en cours de formation.

Au terme de cet oral les examinateurs arrêtent la note qui sera proposée au jury.

La commission d'évaluation est composée d'un enseignant du domaine professionnel et d'un professionnel et/ou d'un enseignant d'arts appliqués. En cas d'absence du professionnel, la commission pourra valablement statuer.

ECONOMIE-GESTION

coefficient 1

• Objectifs de l'épreuve

L'épreuve vise à évaluer les connaissances et compétences du candidat à :

- présenter le secteur professionnel concerné
- identifier les modalités d'insertion professionnelle dans les organisations de son secteur professionnel
- caractériser l'organisation de l'activité de l'entreprise dans laquelle il s'est inséré au cours de ses périodes de formation en milieu professionnel
- identifier les coûts de la production réalisée et les indicateurs de gestion de l'entreprise
- montrer les relations que l'entreprise entretient avec ses partenaires extérieurs
- repérer les éléments de mutation de l'entreprise, internes ou liés à son environnement

L'épreuve porte sur au moins huit compétences réparties dans quatre axes prévus au programme d'économie-gestion.

Les critères d'évaluation sont définis dans la grille d'évaluation diffusée par les services d'organisation des examens.

• Modes d'évaluation

L'épreuve prend appui sur le dossier élaboré à l'issue de la période de formation en milieu professionnel, conformément à l'annexe III « Période de formation en milieu professionnel ».

En l'absence de dossier, l'interrogation ne peut avoir lieu. Le jury informe le candidat que la note zéro est attribuée à cette partie d'épreuve

⇒ Contrôle en cours de formation

L'évaluation se déroule en deux temps :

- Temps 1 : 5 minutes environ 8 points

Présentation orale du secteur professionnel dans lequel le candidat a évolué, de la place de l'entreprise qui l'a accueilli. Il expose ses observations concernant la gestion et la vie économique de l'entreprise.

- Temps 2 : 5 minutes environ 12 points

A partir de l'exposé du candidat, entretien avec la commission d'évaluation sur les connaissances et compétences figurant au programme d'économie-gestion.

⇒ Épreuve ponctuelle orale d'une durée de 10 minutes

Le déroulement et les modalités de l'évaluation orale sont identiques à ceux définis dans l'épreuve en cours de formation.

Au terme de cet oral les examinateurs arrêtent la note qui sera proposée au jury.

La commission d'évaluation est composée d'un enseignant d'économie-gestion et d'un enseignant du domaine professionnel et/ou d'un enseignant d'arts appliqués.

• Objectif et contenu de l'épreuve

Cette épreuve doit permettre d'évaluer les compétences du candidat liées à l'élaboration, la préparation, l'organisation, la gestion et la présentation d'un projet de réalisation.

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.

L'épreuve prend appui sur un dossier constitué par le candidat, elle ne conduit pas à la réalisation de la pièce projetée, cependant le dossier doit en démontrer la faisabilité technique.

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, S9.3

• Critères d'évaluation

Le candidat doit être capable :

- de sélectionner et d'organiser des informations
- de proposer une solution artistique
- 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

Constitution du dossier

Le candidat élabore un dossier dont il détermine

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

Le candidat en établit une copie numérique.

Forme du dossier

Format minimum : A3 (29,7cm - 42 cm)

Format maximum : *Raisin* (50cm - 65cm) et ½ *raisin* (50cm - 32,5cm)

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

Si le dossier est incomplet, le candidat peut être interrogé et une note lui est attribuée.

En cas de dossier rendu hors délai ou en cas d'absence de dossier, l'interrogation ne peut avoir lieu. Le jury informe le candidat que la note zéro est attribuée à l'épreuve.

• Mode d'évaluation

⇒ **Épreuve ponctuelle orale d'une durée de 20 minutes** précédée de 30 minutes de préparation

L'épreuve est notée sur 20 points ; 14 points sont attribués au dossier et 6 points à l'oral

Le dossier support de l'oral et sa copie numérique seront rendus, selon les conditions fixées par les services rectoraux des examens et concours, 15 jours avant le début de l'épreuve orale. Les membres de la commission d'évaluation procéderont à son évaluation (sur 14 points) avant la soutenance orale.

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

Le candidat procède à un exposé de 10 minutes, durant lequel il n'est pas interrompu.

Dans les 10 minutes qui suivent, il répond aux questions des membres de la commission d'évaluation.

Au terme de l'oral, la commission d'évaluation arrête la note qui sera proposée au jury.
La commission d'évaluation est constituée d'un professeur d'arts appliqués, d'un professeur de l'enseignement professionnel et d'un professionnel. En l'absence du professionnel, la commission pourra valablement statuer.

E3 : EPREUVE DE CULTURES ARTISTIQUES

U 3
Coefficient 3

• Objectif et contenu 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.

L'épreuve doit intégrer une ouverture culturelle élargie et un dialogue entre les cultures (savoirs communs SA et SB).

L'épreuve porte sur le savoir associé : S9.1

• Critères d'évaluation

L'épreuve 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

• Mode 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)

E4 : EPREUVE D'ARTS APPLIQUES

U 4
Coefficient 4

• Objectif et contenu 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.

L'épreuve porte sur les savoirs associés suivants : S 9.1, S9.2 et S9.3

- **Critères d'évaluation**

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

- **Mode d'évaluation**

⇒ **Épreuve ponctuelle écrite d'une durée de 6 heures**

A 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