

| Périodes | 1ère année (tronc commun) |                    |                    |                    | 2ème année (tronc commun) |                    |                    |                    | 3ème année HOP               |                    |
|----------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|
|          | Semestre 1                |                    | Semestre 2         |                    | Semestre 3                |                    | Semestre 4         |                    | Semestre 5                   | Semestre 6         |
|          | Jour 1                    | Jour 2             | Jour 1             | Jour 2             | Jour 1                    | Jour 2             | Jour 1             | Jour 2             | Jour 1 (tronc commun HO/HOP) | Jour 1 HOP         |
| 1        | SPORT                     |                    | SPORT              |                    |                           |                    |                    | CPH_C_14 (suite)   |                              |                    |
| 2        | CPH_C_01                  | ECG                | CPH_C_05           | ECG                | ECG                       | CPH_C_11           | ECG                | CPH_C_15           | ECG                          | ECG                |
| 3        |                           |                    |                    |                    |                           |                    |                    |                    |                              |                    |
| 4        | CPH_C_02                  | CPH_C_04           | CPH_C_06           | CPH_C_8            | CPH_C_9                   | CPH_C_12           | CPH_C_13           |                    | SPORT                        | SPORT              |
| 5        |                           |                    |                    |                    |                           |                    |                    | SPORT              | CPH_C_16                     | CPH_C_16           |
| 6        | CPH_C_03                  |                    | CPH_C_07           |                    | CPH_C_10                  |                    | CPH_C_13 (suite)   |                    | CPH_C_16 (suite)             | CPH_C_16 (suite)   |
| 7        |                           |                    |                    |                    |                           |                    | CPH_C_14           |                    | CPH_C_17                     | CPH_C_17           |
| 8        |                           |                    |                    |                    | SPORT                     |                    |                    |                    |                              |                    |
|          | 8 périodes<br>2j/s        | 5 périodes<br>2j/s | 8 périodes<br>2j/s | 5 périodes<br>2j/s | 8 périodes<br>2j/s        | 5 périodes<br>2j/s | 8 périodes<br>2j/s | 5 périodes<br>2j/s | 8 périodes<br>2j/s           | 8 périodes<br>1j/s |

|         |  |                  |                           |
|---------|--|------------------|---------------------------|
| CPH_Cxx | Réalisation d'outils et d'outillage horloger   | DCO 1 (plus 6/4) | HOP / HO<br>HOP / HO      |
| CPH_Cxx | Assemblage de composants   | DOC 2            | partie commun             |
| CPH_Cxx | Réalisation d'opérations d'achevage et de réglage  | DOC 3            | HOP / HO                  |
| CPH_Cxx | Réalisation d'opérations au sein d'un SAV (HO) // Participation au processus de production (HOP) | DOC 5            | partie commun<br>HOP / HO |

Légende:  
CPH Convention Patronale, métiers de l'horlogerie

H enseignement spécifique aux Horlogers  
P enseignement spécifique aux Horlogers de Production

C enseignement commun

**Bases scientifiques (modules communs)**

CPH\_C\_01: Bases scientifiques maths  
CPH\_C\_05: Bases scientifiques physique

**Modules communs**

CPH\_C\_02: Mesures, contrôles et feedbacks  
CPH\_C\_03: Fabriquer des outils en toute sécurité  
CPH\_C\_04: Découverte horlogerie  
CPH\_C\_06: Produits chimiques, nettoyage et lubrification  
CPH\_C\_07: Informatique & communication  
CPH\_C\_08: Les engrenages du temps  
CPH\_C\_09: Du plan à la fabrication  
CPH\_C\_10: Distribution et régulation  
CPH\_C\_11: Quantième automatique  
CPH\_C\_12: Habillage  
CPH\_C\_13: Fabrication et matériaux  
CPH\_C\_14: Qualité  
CPH\_C\_15: Electronique horlogère  
CPH\_C\_16: Achevage-réglage  
CPH\_C\_17: Chrono et complications

**Modules spécifiques**

**Horlogers de Production CFC**

CPH\_HOP\_01: Lignes de production  
CPH\_HOP\_02: A la recherche du mobile perdu



| Titre                             | Bases scientifiques maths1   |
|-----------------------------------|--|
| Identification de module          | CPH_C_01   |
| Domaines de compétences           | 2  |
| Compétences opérationnelles       |  |
| Référence(s) au plan de formation |  |
| Prérequis                         |  |
| Périodes                          | 40   |
| Semestre                          | 1  |
| Reconnaissance                    | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC |

**Apprivoiser les nombres** (10 périodes)

- Intégration de la calculatrice (en continu dans le cours de maths)
- Priorité des opérations (mélange d'addition, soustraction, multiplication, division) (2p)
- Fractions
  - Fonctionnement de multiplication, division, addition et soustraction (2p)
  - Mélange des 4 opérations (2p)
- Puissance de dix, notation scientifique, notation ingénieur (2p)
- Arrondi / chiffre significatif (1p)

**TE (1p)**

**Résoudre des problématiques** (10 périodes)

- Règles de trois (pas R3 inverse) / utilisation de R3 pour les pourcentage (3p)
- Equations simples (exemples :  $3x + 5 = 8$  ;  $2x = 7x - 9$  ;  $2x + 8 = 6 - 5x$ ) (3p)
- Transformation de formules simples (exemples :  $v = \frac{d}{t}$  ;  $P = \frac{F}{S}$  ;  $d = \alpha \cdot d_1 \cdot \Delta T$ ) (3p)

**TE (1p)**

<sup>1</sup> Ce module est identique au module «Bases scientifiques maths pour les micromécaniciens»



---

**Géométrie** (6 périodes)

- Périmètre / Surface de formes simples (quadrilatères, triangle, cercle) (3p)
- Volume (parallélépipède droit, sphère, cylindre) (2p)

**TE (1p)**

---

**Trigonométrie** (10 périodes)

- Savoir reconnaître un triangle rectangle et utiliser le théorème de Pythagore (2p)
- Conversion degré  $\leftrightarrow$  radians  $\leftrightarrow$   $^{\circ}/''$  (1p)
- Trigonométrie dans un triangle rectangle (sin/cos/tan) (4p)
- Problème de trigonométrie en lien avec la pratique (queue d'aigle,...) (2p)

**TE (1p)**

+ 4 périodes en réserve

---

Support de cours

---

Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation      min. 3 notes

---

Version du      02.02.2022

---



| <b>Titre</b>  |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| Identification de module  | CPH_C_02  |                           |
| Domaines de compétences   | 2 Assemblage de composants<br>5 Participation au processus de production / Réalisation d'opération au sein d'un   |                           |
| Compétences opérationnelles   | 2.5 Effectuer des mesures et des contrôles fonctionnels et esthétiques<br>5.1 Organiser le travail dans le cadre de la production   |                           |
| Référence(s) au plan de formation   | 2.5 L'horloger / l'horloger de production effectue des contrôles de conformité fonctionnelle et esthétique des différents composants du mouvement et de l'habillage de la montre. Il réalise des auto-contrôles avec les moyens de mesure et de contrôle adéquats à chaque étape de la production et ce jusqu'au contrôle final   |                           |
| Prérequis   | -   |                           |
| Périodes  | 40  |                           |
| Semestre  | 1   |                           |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                           |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>   | <p>Vous travaillez sur une chaîne d'assemblage et recevez un lot de platines à contrôler.</p> <p>Lors des contrôles dimensionnels et visuels, vous constatez que Sabrina, une employée temporaire, chasse trop profondément les pierres d'ancre et n'est pas propre dans son travail. Comme elle est de caractère sanguin, vous préférez le lui dire en préparant un feedback.</p>  |                           |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>   | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>   | <b>Nombre de périodes</b> |
| 2.5.2 décrit les différents moyens de mesures et de contrôle utilisés en horlogerie et explique leur utilisation C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer le contrôle par attribut (bon / pas bon)</li><li>• Citer les moyens de mesure directe : pied à coulisse, micromètre, règle, rapporteur, équerre, Marcel Aubert, duromètre, Videocad, scanner 3D</li><li>• Citer les moyens de mesure par comparaison : comparateur, jauges, bagues, cales étalon, banc de mesure, Marcel Aubert, rapporteur d'angle, équerre, projecteur de profil, rugosimètre</li><li>• Interpréter la lecture des contrôles dimensionnels</li><li>• Interpréter les contrôles visuels et esthétiques</li></ul> | 20                        |
| 2.5.3 énumère les différentes procédures de contrôle et explique leur application (objet, moment, lieu) C2          | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer les différentes conditions de contrôle : propreté, température, éclairage.</li><li>• Décrire les étapes et interpréter une gamme de contrôle</li></ul>  | 10                        |



---

5.1.6 explique la notion de conflit en donnant des exemples C2

- Explique les différents types de conflits : conflit d'idées, conflit d'intérêts, conflits de personnes, conflit de position

---

5.1.7 cite les principales règles d'une bonne communication en donnant des exemples pour chacune d'elles C1

- Présenter le feedback Sandwich
- Présente les règles de communication non-violente OSBD (Observation, Sentiment, Besoin, Demande)

---

Support de cours La Démarche Qualité (FET)

---

Nombre(s) et méthode(s) d'évalumin. 3 notes

---

Version du 02.02.2022

---



| <b>Titre</b>  |  | <b>Fabriquer des outils en toute sécurité</b> |
|---|--|---|
| Identification de module  | CPH_C_03   |   |
| Domaines de compétences   | 1 Réalisation d'outils et d'outillage horloger   |   |
| Compétences opérationnelles                                       | 1.2 Réaliser des outils et l'outillage personnel   |   |
| Référence(s) au plan de formation                                 | 1.2 L'horloger / l'horloger de production effectue des usinages manuels et sur machine en vue de réaliser des outils et de l'outillage horlogers simples et explique les différents processus de fabrication. Il se base sur des dessins techniques et réalise les gammes opératoires pour la fabrication de ces objets. Il décrit les différences de propriétés des matériaux utilisés en horlogerie et explique les différents traitements thermiques. Il vérifie la qualité de son travail, réalise des ajustements et livre une pièce correspondant aux exigences. Pour ces opérations, il utilise ses connaissances de physique mécanique.  |   |
| Prérequis   | Aucun  |   |
| Périodes  | 60   |   |
| Semestre  | 1  |   |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC   |   |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>                         | Votre entreprise souhaite réaliser un outillage mouvement pour ses apprentis horlogers. A partir du dossier technique proposé, vous devez identifier les matériaux utilisés pour les différentes pièces constitutives. Selon leurs applications, il s'agira de définir les traitements thermiques et de surface afin de répondre au cahier des charges, ainsi qu'à l'impact environnemental et aux éventuelles mesures de sécurité à appliquer.  |   |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>                 | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>  | <b>Nombre de périodes</b>                     |
| 1.2.1. Interprète des dessins techniques et réalise un croquis C5 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer la normalisation (y compris l'écriture normalisée)</li><li>• Lister les chapitres du NIHS et apprendre à se situer dans la norme NIHS</li><li>• Expliquer les échelles et les formats normalisés</li><li>• Expliquer et dessiner les types de traits</li><li>• Manipuler les outils de dessin : équerre, compas, porte-mine, gomme</li><li>• Différencier les types de dessin : croquis, dessin de définition, assemblage, vue éclatée</li><li>• Reconnaître et différencier les composants d'un plan d'ensemble</li><li>• Introduire le cartouche et la nomenclature</li><li>• Connaître et dessiner les différentes perspectives (Cavalière, Isométrique)</li><li>• Apprendre et reconnaître les différentes vues selon la projection européenne</li><li>• Réaliser des croquis 2D de pièces entières</li><li>• Introduire la cotation</li></ul> | 25  |



|   |  |    |
|---|--|----|
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Réaliser des dessins d'après un cahier des charges</li><li>• Différencier les représentations spéciales (Surfaces planes, pièces symétriques, vues interrompues, vues de détails)</li><li>• Intégrer les tolérances dimensionnelles, de forme et de position</li></ul>   |    |
| 1.2.2. décrit les propriétés des matériaux utilisés en horlogerie et explique leur élaboration C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Enumérer les métaux communs (fer, cuivre, étain, aluminium, chrome, nickel, zinc, plomb, tungstène, titane)</li><li>• Citer la composition de l'acier, du maillechort, du laiton</li><li>• Enumérer les matières plastiques (PET, POM, Delrin)</li><li>• Déterminer quelle matière est utilisée pour quels outils (acier, laiton, maillechort, aluminium, plastiques)</li><li>• Citer les matières trempables et non trempables</li></ul>  | 10 |
| 1.2.6. décrit les différents traitements thermiques utilisés dans l'horlogerie C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Enumérer les étapes de la trempe et du revenu et de la cémentation</li><li>• Expliquer les différences entre une trempe "à la main" et "au four" et sous atmosphère contrôlée</li></ul>  | 5  |
| 4.1.1. décrit les normes de protection personnelle en vigueur dans la profession C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer ce qu'est un EPI, citer quel équipement est nécessaire dans quelle situation, expliquer la méthode STOP</li><li>• Interpréter les panneaux de signalisation (rond, carré, triangle, et les couleurs)</li><li>• Décrire les protections des pieds, des yeux, du visage, des mains, de la peau, des voies respiratoires, du corps, et des oreilles</li></ul>   | 3  |
| 4.1.4. nomme les mesures d'intervention d'urgence en cas d'accident et cite les numéros d'urgence et les personnes ressources C1  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer les numéros d'urgence : police, pompiers, ambulance, poison</li><li>• Enumérer les premiers gestes en cas de brûlure, coupure, projections dans l'oeil</li><li>• Situer les sorties de secours du bâtiment, le matériel à disposition, le plan d'évacuation, la fonction du point de ralliement</li><li>• Dresser la liste des premiers réflexes en cas d'incident (appeler la personne responsable, sécuriser les lieux)</li><li>• Situer les boutons d'arrêt d'urgence des machines</li></ul>  | 3  |
| 4.1.5. décrit les risques d'allergies dus aux matières, métaux et produits utilisés C2  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer les principaux allergènes dans une entreprise horlogère</li><li>• Citer les différents EPI utilisés pour diminuer le risque allergique</li><li>• Expliquer le système de défense immunitaire du corps</li><li>• Citer le numéro d'urgence en cas d'inhalation</li></ul>  | 2  |
| 4.1.7. nomme et applique les mesures de santé, sécurité au travail fixées dans la législation fédérale et dans la solution de branche des industries horlogère et microtechnique C3 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Manipuler correctement une personne pour la placer en PLS</li><li>• Expliquer les obligations et responsabilités de l'employeur : fournir les EPI, formation sur les équipements</li><li>• Nomme les droits des apprentis : droits de refuser de travailler si les obligations de l'employeur ne sont pas respectées</li><li>• Expliquer la prise en charge de l'assurance accident par l'employeur et l'étendue de la couverture (SUVA ou autre)</li><li>• Nommer les rôles SUVA: prévention, assurance accident et centres de réadaptation</li></ul> | 2  |
| 4.2.1. explique les différents étiquetages des produits utilisés, leur pictogramme, leur dangerosité et leur élimination C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Reconnaître les différents pictogrammes</li><li>• Nommer les différentes classes de toxicité</li><li>• Expliquer comment recycler les différents produits</li><li>• Présenter les différents éléments qui composent les fiches de données de sécurité des produits chimiques</li></ul>   | 4  |
| 4.2.3. nomme les normes de sécurité pour le stockage et l'élimination des produits utilisés C2  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer les normes liées à l'entreposage des produits toxiques (renouvellement de l'air, bac de rétention, armoire normée, responsabilité), ainsi que leur contenant spécifique et leur élimination</li></ul>  | 1  |
| 4.2.4. énumère les dangers liés à l'utilisation de l'air comprimé et de l'électricité C2  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lister les principaux dangers liés à l'utilisation de l'air comprimé</li><li>• Lister les principaux dangers liés à l'utilisation de l'électricité</li></ul>   | 1  |



---

|   |   |   |
|---|---|---|
| 4.3.1 explique l'importance du tri des déchets et leur recyclage<br>C2  | • Décrire les principes de tri pour chaque type de déchet issu de la production horlogère                                     | 1 |
| 4.3.2. nomme les normes et/ou directives légales relatives à la protection de l'environnement dans l'exercice de ses tâches<br>C1 | • Citer où se trouvent les normes légales relatives à la protection de l'environnement  | 1 |
| 4.3.3. veille dans son travail quotidien par son comportement, à économiser l'énergie et à protéger l'environnement<br>C3         | • Choisir les bonnes pratiques pour les mesures d'économie d'énergie (éteindre les lumières, les écrans, fermer les fenêtres) | 2 |

---

Support de cours

---

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation | min. 3 notes |
|--------------------------------------|--------------|

---

|            |            |
|------------|------------|
| Version du | 02.02.2022 |
|------------|------------|

---





| <b>Titre</b>   |   | <b>Découverte horlogerie</b> |
|--|---|------------------------------|
| Identification de module   | CPH_C_04  |                              |
| Domaines de compétences  | 2 Assemblage de composants  |                              |
| Compétences opérationnelles  | 2.1 Assembler et démonter différents types de mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques  |                              |
| Référence(s) au plan de formation  | 2.1 L'horloger / l'horloger de production assemble et démonte des mouvements de montres simples mécaniques, automatiques et électroniques. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants horlogers et en explique le fonctionnement. Il réalise des calculs professionnels.  |                              |
| Prérequis  |   |                              |
| Périodes   | 40  |                              |
| Semestre   | 1   |                              |
| Reconnaissance   | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                              |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>  | Un client vous apporte dans une vieille boîte à chaussures des instruments horaires achetés dans un vide-greniers. Vous faites l'inventaire : il y a une horloge en pièces détachées, un sablier, une chandelle horaire et une montre de poche à mécanisme simple. Après avoir nommé les différentes pièces de cette pendule, vous menez quelques recherches historiques concernant ces différents instruments horaires.  |                              |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>  | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>   | <b>Nombre de périodes</b>    |
| 2.1.4 nomme les composants d'une pendule C1  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Nomme les composants du mouvement de Paris à chaperon</li></ul>   | 3                            |
| 2.1.5. Identifie et différencie les composants des mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques et explique leur fonctionnement C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire le schéma fonctionnel des instruments horaires et expliquer le rôle de chaque organe</li><li>• Reconnaître, identifier et décrire les différents genres de montres</li><li>• Expliquer les généralités des mouvements mécaniques simples</li><li>• Nommer les parties de l'habillage de la montre</li><li>• Identifier et expliquer le rôle de chaque partie du mouvement (dimensions, calibre)</li><li>• Identifier et expliquer les types de fixation des ponts</li><li>• Reconnaître et indiquer le nom des composants de la montre mécanique simple</li><li>• Identifier les organes de fonctionnement de la montre, expliquer le rôle de chacun</li><li>• Expliquer la transmission de l'énergie du barillet au balancier</li><li>• Identifier les éléments de la minuterie et expliquer leur rôle</li><li>• Expliquer les fonctions de remontage et de mise à l'heure</li></ul> | 17                           |



- Identifier et décrire les différents types de terminaison (galvano, décorations)

---

|   |   |    |
|---|---|----|
| 2.1.10 Explique les notions de mesure du temps et nomme les principales étapes de l'histoire horlogère C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire l'histoire de L'homme et la mesure du temps</li><li>• Expliquer les différentes notions de mesure du temps</li><li>• Expliquer les différentes notions d'astronomie</li><li>• Expliquer les facteurs qui déterminent le temps</li><li>• Expliquer le rôle des fuseaux horaires</li><li>• Décrire l'évolution du calendrier</li><li>• Reconnaître et décrire les coordonnées terrestres</li><li>• Identifier et expliquer le fonctionnement des différents instruments solaires</li><li>• Identifier et expliquer le fonctionnement des instruments à écoulement</li><li>• Expliquer l'histoire des instruments horaires mécaniques</li><li>• Expliquer l'historique des instruments horaires électriques et électroniques</li></ul> | 20 |
|---|---|----|

---

---

|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| Support de cours | Théorie d'horlogerie chapitre 1,2,3 |
|------------------|-------------------------------------|

---

---

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation | min. 3 notes |
|--------------------------------------|--------------|

---

---

|            |            |
|------------|------------|
| Version du | 02.02.2022 |
|------------|------------|

---



| <b>Titre</b>   | <b>Bases scientifiques physique2</b>   |
|--|--|
| Identification de module   | CPH_C_05   |
| Domaines de compétences  | 1  |
| Compétences opérationnelles  |  |
| Référence(s) au plan de formation  |  |
| Prérequis  | Avoir suivi le module CPH_C_01 (Maths)   |
| Périodes   | 40   |
| Semestre   | 2  |
| Reconnaissance   | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC |
| <b>Distance Vitesse Temps</b> (6 périodes)   |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Etre capable de transformer les unités de temps</li><li>• Savoir calculer en utilisant <math>v = \frac{d}{t}</math></li><li>• Savoir convertir m/s en km/h et vice-versa</li><li>• Introduire les mouvements circulaires appliqués au fraisage / tournage (vitesse de coupe)</li></ul> |  |
| <b>TE (1p)</b>   |  |

<sup>2</sup> Ce module correspond au module « Bases scientifiques physique pour les micromécaniciens »  
Version du 18.10.2022



---

**Notion de forces** (8 périodes)

- Comprendre la définition et l'origine d'une force
- Comprendre la différence entre un système statique et dynamique
- Comprendre la notion de vecteur et ses principales caractéristiques
- Savoir poser les 3 forces les plus courantes sur un schéma (Force de pesanteur, Force de réaction et Force de corde)
- Comprendre la relation entre frottement et force de réaction
- Etre capable de faire des calculs simples de frottement (sans plan incliné)

**Leviers, moments de force** (4 périodes)

- Savoir reconnaître un outil utilisant le principe du levier et savoir différencier levier interappui, intermoteur et interrésistant
- Comprendre le principe du moment de force
- Faire des calculs simples  $F_1 \cdot d_1 = F_2 \cdot d_2$

**TE (1p)**

---

**Pression de contact** (4 périodes)

- Comprendre la notion de pression, Pascal et bar
- Savoir utiliser la formule  $P = \frac{F}{S}$  et effectuer de calculs simples

**Travail / Energie / Puissance / Rendement** (6 périodes)

- Comprendre la notion de travail et savoir faire des calculs simples avec  $W = F \cdot d$
- Faire le parallèle entre énergie et travail, connaître différentes formes d'énergie
- Comprendre la notion de puissance et savoir faire des calculs simples
- Avoir compris la notion d'énergie utile et fournie et être capable de calculer un rendement

**TE (1p)**

---

Support de cours

---

Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation      min. 3 notes

---

Version du      02.02.2022

---



| <b>Titre</b>  |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <b>Produits Chimiques, nettoyage et lubrification</b>   |   |                           |
| Identification de module  | CPH_C_06  |                           |
| Domaines de compétences   | 2 Assemblage de composants  |                           |
| Compétences opérationnelles   | 2.1 Assembler et démonter différents types de mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques  |                           |
| Référence(s) au plan de formation   | 2.1 L'horloger / l'horloger de production assemble et démonte des mouvements de montres simples mécaniques, automatiques et électroniques. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants horlogers et en explique le fonctionnement. Il réalise des calculs professionnels.  |                           |
| Prérequis   |   |                           |
| Périodes  | 40  |                           |
| Semestre  | 2   |                           |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                           |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>   | <p>Après votre repas à la cafétéria, vous vous sentez extrêmement nauséux.</p> <p>M. Bocquet votre responsable est absent aujourd'hui, de ce fait, vous allez digérer dans le local de lavage.</p> <p>Vous remarquez qu'il reste 4% de batterie sur votre smartphone et vous le mettez en charge sur le bloc de prises des bacs à ultrasons. Après vous être rafraîchi le visage avec le pistolet à air comprimé, vous vous sentez un peu mieux. Vous entamez le lavage d'un lot de 10 mouvements lubrifiés de manière non conforme à la gamme et vous cherchez le bon process pour effectuer le nettoyage et la lubrification.</p> <p>Arrivé au terme du nettoyage, vous assemblez les mouvements à l'aide de la documentation technique. Vous ne reconnaissez pas les symboles de lubrification et allez voir dans le catalogue du fournisseur pour les comprendre.</p> |                           |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>   | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>   | <b>Nombre de périodes</b> |
| 2.1.3. identifie et décrit les différents produits de nettoyage propre au métier et explique leurs applications, ainsi que leur élimination et recyclage C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer les produits de nettoyage liquides, solvants polaires, solvants non polaires, lessives, produits chlorés et produits fluorés.</li><li>• Citer les produits de nettoyage solides, à base textile ou végétale ainsi que les pâtes de nettoyage, végétale</li><li>• Décrire l'utilisation des machines à nettoyer</li><li>• Expliquer les impacts environnementaux liés aux produits chimiques</li><li>• Décrire les exemples de bonnes pratiques environnementales</li><li>• Expliquer l'élimination des produits de nettoyage</li></ul>  | 10                        |



|  |   |    |
|--|---|----|
| 2.1.8. explique les propriétés et l'utilisation des différents types de lubrifiants C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer les facteurs influençant la tribologie</li><li>• Citer les outils de contrôle, (tribomètre)</li><li>• Décrire les régimes de lubrification (Non onctueux, onctueux, hydrodynamique)</li><li>• Décrire les différents types de lubrifiants</li><li>• Expliquer les propriétés des huiles horlogères et de l'épilamage</li><li>• Expliquer le choix des lubrifiants et leur utilisation</li></ul> | 10 |
| 4.2.1. explique les différents étiquetages des produits utilisés, leur pictogramme, leur dangerosité et leur élimination C2 <sup>3</sup> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Interpréter l'étiquetage des produits en fonctions de la norme SGH (Système Global Harmonisé)</li><li>• Identifier l'ancienne classification</li></ul>  | 10 |
| 4.2.3. nomme les normes de sécurité pour le stockage et l'élimination des produits utilisés C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer le stockage et entreposage pour les petites quantités de produit et leur élimination</li><li>• Expliquer le stockage et entreposage pour les grandes quantités de produit leur élimination</li></ul>  | 5  |
| 4.2.4. énumère les dangers liés à l'utilisation de l'air comprimé et de l'électricité C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer les dangers et risques liés à l'utilisation de l'air comprimé</li><li>• Expliquer les dangers et risques liés à l'utilisation de l'électricité</li></ul>  | 5  |
| Support de cours   | Support SST Livre de théorie d'horlogerie   |    |
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation   | min. 3 notes  |    |
| Version du   | 02.02.2022  |    |

<sup>3 3</sup> Les contenus liés à la sécurité appartiennent normalement dans le cadre du DCO 1 « Réalisation d'outils et outillage horloger ». Ils peuvent toutefois être évalués de manière transversale dans le cadre de ce module, en cohérence avec les thèmes abordés



| <b>Titre</b>  |   |                    |
|---|---|--------------------|
| Identification de module  | CPH_C_07  |                    |
| Domaines de compétences   | 5 Participation au processus de production / Réalisation d'opération au sein d'un SAV   |                    |
| Compétences opérationnelles                                     | 5.1 Organiser le travail dans le cadre de la production<br>5.2 Réaliser et organiser les documents informatiques  |                    |
| Référence(s) au plan de formation                               | 5.1 L'horloger / l'horloger de production, de par son travail et ses compétences, s'inscrit dans un processus de production dont il en explique les différents systèmes. Il applique la démarche Qualité de son entreprise dans son travail quotidien.<br><br>5.2 L'horloger / l'horloger de production organise les documents utiles à son travail. Il utilise aisément les outils informatiques de base pour réaliser divers documents et les outils numériques en production. Il connaît les risques liés à une utilisation abusive de l'informatique et des réseaux sociaux en lien avec sa pratique professionnelle.   |                    |
| Prérequis   | Connaître son identifiant et son mot de passe pour se connecter au réseau de l'école<br>Avoir signé la charte informatique du bon usage des ressources informatiques de l'école<br>Connaître son identifiant et son mot de passe pour se connecter à la plateforme pédagogique Web de l'école<br><br>Avoir un espace réseau commun pour chaque classe<br>Chaque élève doit avoir un espace réseau personnel   |                    |
| Périodes  | 60  |                    |
| Semestre  | 2   |                    |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                    |
| Situation professionnelle concrète                              | L'entreprise horlogère vous a mandaté pour investiguer sur un problème de qualité de production observé dans plusieurs ateliers. La direction vous demande de retrouver les données pertinentes et de réaliser des documents de synthèse permettant de mettre en évidence l'origine du problème.<br><br>Le responsable de l'un des ateliers a malencontreusement effacé les données d'historique de mesure des pièces produites. Il ne reste plus que des documents papiers. Vous intégrez un groupe de travail mandaté pour réaliser une campagne interne sur la protection des données d'entreprise afin d'éviter que cette situation ne se reproduise.<br><br>En fin de projet, les membres de l'équipe s'évaluent sur leurs compétences de collaboration, coopération et communication. |                    |
| Objectifs évaluateurs de plan de formation                      | Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires  | Nombre de périodes |
| 5.1.6. explique la notion de conflit en donnant des exemples C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>Identifier et décrire les situations qui peuvent générer des conflits en entreprise</li></ul>   | 2                  |
| 5.1.7. cite les principales règles d'une bonne communication en | <ul style="list-style-type: none"><li>Décrire ce qu'est la communication verbale et non-verbale</li></ul>   | 2                  |



|  |   |          |
|--|---|----------|
| donnant des exemples pour chacune d'elles C1   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifier et décrire les règles permettant une communication respectueuse en entreprise</li></ul>  |          |
| 5.1.8. communique un feed-back selon les règles de la communication C3   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dispenser des informations en situation conflictuelle, en élaborant un feedback à un client mécontent, à ou collègue déçu</li><li>• Utiliser la CNV dans un rapport humain</li></ul>  | 2<br>(4) |
| 5.1.9. explique la notion de respect dans les interactions sociales C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Exprimer un désaccord en termes respectueux</li></ul>   | 2        |
| 5.1.10 explique l'importance de la protection des données de l'entreprise et la violation du devoir de discrétion C2                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer les bases légales de la protection des données</li><li>• Lire et comprendre les articles du code pénal sur la protection des données</li><li>• Etablir les liens entre le non-respect des règles et les conséquences juridiques.</li></ul>  | 6        |
| 5.2.1 réalise des documents avec les programmes de base informatique et classe les dossiers et diverses données de manière structurée C3 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Utiliser le clavier et la souris (fonctions des touches du clavier, menus contextuels, raccourcis)</li><li>• Naviguer dans une arborescence de dossiers électroniques pour retrouver des documents à l'aide du navigateur</li><li>• Créer et modifier une arborescence de dossiers permettant le classement de documents</li><li>• Déplacer des dossiers et des documents dans une arborescence de dossiers</li><li>• Distinguer les dossiers locaux des dossiers distincts</li><li>• Utiliser, modifier et créer des modèles bureautiques (Word – Excel)</li><li>• Créer, modifier, mettre en forme des tableaux de données dans Word et Excel</li><li>• Créer et modifier des schémas dans Word</li><li>• Créer un formulaire avec Word</li><li>• Exploiter des données pour construire et mettre en forme des graphiques (Gauss, Capabilité, Pareto, fonctions mathématiques)</li><li>• Utiliser Excel pour exploiter des données contenues dans une base de données distante.</li><li>• Utiliser Powerpoint pour présenter des informations à son groupe de travail et/ou à sa hiérarchie</li></ul> | 30       |
| 5.2.2 nomme les risques liés à l'utilisation de l'informatique et explique les notions de base de la protection des données C2           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifier et décrire les menaces pouvant survenir dans un environnement informatique d'entreprise</li><li>• Expliquer et décrire les comportements responsables en lien avec la protection des données</li><li>• Expliquer et décrire les procédés techniques pouvant être mis en œuvre pour protéger les données personnelles et les données sensibles de l'entreprise</li></ul>  | 6        |
| 5.2.3. utilise des outils numériques dans le cadre de sa production C3   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Créer un document à l'aide de Word, Excel comme des suivis de production et rapports qualité</li></ul>  | 6        |

Support de cours

Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation min. 3 notes

Version du 02.02.2022





| <b>Titre</b>   |   | <b>Les engrenages du temps</b> |                           |
|--|---|--------------------------------|---------------------------|
| Identification de module   | CPH_C_08  |                                |                           |
| Domaines de compétences  | 2 Assemblage de composants  |                                |                           |
| Compétences opérationnelles  | 2.1 Assembler et démonter différents types de mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques  |                                |                           |
| Référence(s) au plan de formation  | 2.1 L'horloger / l'horloger de production assemble et démonte des mouvements de montres simples mécaniques, automatiques et électroniques. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants horlogers et en explique le fonctionnement. Il réalise des calculs professionnels.  |                                |                           |
| Prérequis  | CPH_C_04  |                                |                           |
| Périodes   | 40  |                                |                           |
| Semestre   | 2   |                                |                           |
| Reconnaissance   | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                                |                           |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>  | <p>Une entreprise régionale spécialisée dans le terminage de boîtes de montres décide d'offrir à ses employés une initiation sur le fonctionnement de la montre mécanique simple et de ses engrenages. Le but de ce "stage" est que les employés possèdent une base leur permettant de faire des liens entre les travaux exécutés dans l'entreprise, et les mouvements qui seront intégrés par la suite dans leurs boîtes. Qualité et motivation s'en trouveront améliorés !</p> <p>Vous êtes la personne qui allez-vous occuper de cette initiation et faire acquérir ces compétences.</p>   |                                |                           |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>  | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>   |                                | <b>Nombre de périodes</b> |
| 2.1.5. identifie et différencie les composants des mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques et explique leur fonctionnement C2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer les généralités de l'organe moteur (rôle, type, etc)</li> <li>• Identifier et nommer chaque composant du barillet, expliquer le rôle de chacun</li> <li>• Expliquer ce qu'est le nombre de tours d'armage et désarmage</li> <li>• Expliquer ce qu'est le rendement du ressort de barillet</li> <li>• Reconnaître et nommer les différents engrenages et leurs symboles</li> <li>• Décrire le pas linéaire, angulaire et la circonférence primitive</li> <li>• Identifier et expliquer les différents trains de renvois (multiplicatif et démultiplicatif)</li> <li>• Expliquer l'assemblage d'un mobile</li> <li>• Identifier et expliquer les rouages de mise à l'heure et de minuterie</li> <li>• Identifier et expliquer les types de lanternages</li> <li>• Expliquer les différents types d'aiguillages</li> <li>• Nommer les composants du rouage de temps et expliquer son fonctionnement</li> <li>• Expliquer les différences entre durée de marche, réserve de marche et détente</li> </ul> |                                | 20                        |



---

|  |   |    |
|--|---|----|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Nommer les composants du rouage compteur et expliquer son fonctionnement</li></ul>  |    |
| 2.1.11. explique les notions de base de calculs et réalise des calculs professionnels C3 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer le nombre de tours d'armage et désarmage du barillet</li><li>• Calculer la longueur théorique du ressort de barillet</li><li>• Définir la géométrie du barillet</li><li>• Calculer un train multiplicatif d'engrenages</li><li>• Calculer un train démultiplicatif d'engrenages</li><li>• Calculer un train de renvois</li><li>• Calcul de rouage de minuterie, mise à l'heure et de remontoir</li><li>• Calculer la durée de marche</li><li>• Calculer la circonférence primitive</li><li>• Calculer le pas linéaire et le pas angulaire</li><li>• Calculer le module et l'entraxe</li><li>• Définir un rapport de transmission</li></ul> | 20 |
| Support de cours   | Théorie d'horlogerie chapitres chapitre 4 et 5 - NIHS   |    |
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation   | min. 3 notes  |    |
| Version du   | 02.02.2022  |    |

---



| <b>Titre</b>  |   | <b>Du plan à la fabrication</b> |  |
|---|---|---------------------------------|--|
| Identification de module  | CPH_C_09  |                                 |  |
| Domaines de compétences   | 1 Réalisation d'outils et d'outillage horloger<br>(2 Assemblage de composants)  |                                 |  |
| Compétences opérationnelles   | 1.2 Réaliser des outils et l'outillage personnel  |                                 |  |
| Référence(s) au plan de formation   | 1.2 L'horloger / l'horloger de production effectue des usinages manuels et sur machine en vue de réaliser des outils et de l'outillage horlogers simples et explique les différents processus de fabrication. Il se base sur des dessins techniques et réalise les gammes opératoires pour la fabrication de ces objets. Il décrit les différences de propriétés des matériaux utilisés en horlogerie et explique les différents traitements thermiques. Il vérifie la qualité de son travail, réalise des ajustements et livre une pièce correspondant aux exigences. Pour ces opérations, il utilise ses connaissances de physique mécanique.   |                                 |  |
| Prérequis   | ?   |                                 |  |
| Périodes  | 40  |                                 |  |
| Semestre  | 3   |                                 |  |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                                 |  |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>                                       | <p>Votre entreprise décide de reprendre un ancien calibre automatique et de le remettre à jour. Le bureau technique vous met à disposition les plans de certaines pièces et vous demande de les contrôler, corriger voire refaire des esquisses afin de les donner par la suite au bureau technique.</p> <p>Le responsable du bureau technique mentionne que cet ancien calibre avait peu d'amplitude et qu'il souhaiterait améliorer la marche en travaillant sur le barillet.</p> <p>Certaines fournitures manquent et votre responsable vous demande de lui proposer, en fonction des pièces à refaire, des méthodes de fabrication actuelles pour les produire à nouveau.</p>                             |                                 |  |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>                               | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>   | <b>Nombre de périodes</b>       |  |
| 1.2.1 interprète des dessins techniques et réalise un croquis C5                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpréter, sur un dessin, l'état de surface (symbole et valeur) d'après la norme NIHS</li> <li>Introduire et réaliser les représentations particulières (filetage, taraudage, cône, chanfreins, carré)</li> <li>Réaliser différents types de dessin : croquis, dessin de définition, assemblage (sautoir « frottement, tension », Pierre « Force de chassage » Axe de balancier « roulage, polissage », ...</li> <li>Appliquer la cotation (comment dessiner une cote, cotes fonctionnelles, cotes auxiliaires, cotes de niveau)</li> <li>Expliquer les notions de tolérances dimensionnelles</li> <li>Introduire les tolérances géométriques sur un plan</li> </ul> | 20                              |  |
| 1.2.12 décrit différentes opérations de fabrication des composants horlogers C2 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Citer les usinages sans enlèvement de matière : laminage, matriçage, étampage, pliage, électroformage, MIM, moulage par injection</li> </ul>   | 16                              |  |



---

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer les usinages avec enlèvement de matière : tournage, décolletage, fraisage, taillage, électroérosion</li></ul> |   |
| 1.2.14. explique les notions de physiques mécanique qui sont en jeu dans les mouvements ou l'habillage horloger C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer les notions de force, moment de force et de couple</li></ul>  | 4 |
| Support de cours   | TH, NIHS et Fortec conseillé (Charles Pache)  |   |
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation   | min. 3 notes  |   |
| Version du   | 02.02.2022  |   |

---



| <b>Titre</b>  |  | <b>Distribution et régulation</b> |
|---|--|-----------------------------------|
| Identification de module  | CPH_C_10   |                                   |
| Domaines de compétences   | 3 Réalisation d'opérations d'achevage et de réglage  |                                   |
| Compétences opérationnelles   | 3.1 Effectuer des opérations d'achevage<br>3.2 Effectuer des opérations de réglages  |                                   |
| Référence(s) au plan de formation   | 3.1. L'horloger / l'horloger de production réalise, selon les besoins, des corrections sur les organes d'échappement. Il nomme les différents types d'échappement existants et explique le fonctionnement de l'échappement à ancre suisse.<br><br>3.2 Dans le cadre des opérations de réglage, l'horloger / l'horloger de production effectue les différentes étapes sur des calibres de tailles diverses. Il réalise les opérations plus spécifiques de virochage et de comptage sur un calibre de 16 1/2'''.   |                                   |
| Prérequis   | Aucun  |                                   |
| Périodes  | 40   |                                   |
| Semestre  | 3  |                                   |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC   |                                   |
| <b>Situation Professionnelle concrète</b>   | <p>Horloger junior récemment affecté à l'atelier d'achevage-réglage et malgré toute votre application, vous n'arrivez pas à régler le lot de mouvements que vous avez reçu selon les spécifications souhaitées. Votre responsable d'atelier vous informe que vous ne respectez pas les délais d'assemblage définis par les méthodes industrielles. Vous lui faites part de votre difficulté à régler selon les critères attendus.</p> <p>Pour lui démontrer vos compétences, vous rédigez une marche à suivre des opérations d'achevage-réglage que vous avez entreprises et vous listez également les facteurs influant positivement ou négativement sur le réglage d'un mouvement.</p> |                                   |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>   | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>  | <b>Nombre de périodes</b>         |
| 3.1.1. décrit les différents types d'échappement et leurs composants et explique le fonctionnement de l'échappement à ancre suisse C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire la fonction de l'échappement</li><li>• Citer les 3 classes d'échappements</li><li>• Citer et reconnaître la terminologie de l'assortiment d'un échappement à ancre Suisse</li><li>• Expliquer la disposition de l'échappement</li><li>• Citer les 2 manières de limiter le déplacement de l'ancre</li><li>• Reconnaître les angles angle de levée et de tirage</li><li>• Décrire les phases principales de fonctionnement de l'échappement à ancre Suisse et leur valeurs angulaires</li></ul>   | 12                                |
| 3.2.2. décrit les différents composants de l'organe réglant et explique son fonctionnement C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire la fonction de l'organe régulateur</li><li>• Expliquer la terminologie de l'organe réglant (y compris les 2 types de spiraux : plat / Breguet / 4 sortes de virochage)</li><li>• Citer les 2 types de réglage existants</li></ul>  | 18                                |



- Reconnaître, représenter et définir une oscillation, alternance, amplitude, élongation, fréquence, période,
- Décrire l'isochronisme
- Décrire le balancier annulaire, Gyromax, à vis et bimétallique coupé.
- Différencier le spiral plat du spiral Breguet
- Différencier un spiral à gauche et à droite
- Citer l'avantage principal du spiral Breguet
- Nommer et décrire les types de viroles, expliquer le maintien du spiral dans chacune
- Nommer et décrire les types de pitons, expliquer le maintien du spiral dans chacun
- Nommer et décrire les types de raquettes et leurs composants, expliquer le rôle de la raquette
- Expliquer comment effectuer un réglage
- Expliquer l'appairage du balancier-spiral, décrire les différents moyens d'appairer
- Expliquer le fonctionnement des appareils de contrôles
- Expliquer la retouche du porte piton et de la raquette
- Enumérer les facteurs influençant l'organe régulateur chocs, échappement, balourd, effet de gravité, effet élastique, jeu des goupilles de raquette, température, magnétisme et point d'attache du spiral.
- Décrire un équilibrage statique

---

2.1.11. explique les notions de base de calculs et réalise des calculs professionnels (C3)

- Calculer les alternances par heure, la période et la fréquence du balancier-spiral
- Calculer la variation de la longueur du spiral
- Calculer la marche diurne

10

---

Support de cours

Livre de théorie d'horlogerie chap. 6 et 7, NIHS  
Livre d'échappement - FET

---

Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation

min. 3 notes

---

Version du

02.02.2022

---



| <b>Titre</b>  |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| Identification de module  | CPH_C_11  |                           |
| Domaines de compétences   | 2 Assemblage de composants  |                           |
| Compétences opérationnelles   | 2.1 Assembler et démonter différents types de mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques<br>2.3 Assembler et démonter différents types de mouvements à petites complications mécanique et électronique  |                           |
| Référence(s) au plan de formation   | 2.1 L'horloger / l'horloger de production assemble et démonte des mouvements de montres simples mécaniques, automatiques et électroniques. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants horlogers et en explique le fonctionnement. Il réalise des calculs professionnels.<br>2.3 L'horloger / l'horloger de production assemble et démonte les mouvements d'une montre à petites complications mécaniques et électroniques. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants des petites complications et en explique le fonctionnement. |                           |
| Prérequis   | CPH_C_08 Mouvement  |                           |
| Périodes  | 60  |                           |
| Semestre  | 3   |                           |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                           |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>   | <p>Vous venez d'intégrer l'équipe quantième simple du département spécialités horlogères.</p> <p>Votre travail consiste à réaliser l'assemblage de la planche additionnelle avec tous les réglages des fonctions nécessaires (saut de date, jour et mois, phases de lune). Vous posez ce mécanisme sur le mouvement de base qui arrivent par lots de cinq à votre îlot. Vous procédez à un contrôle de marche intermédiaire afin d'assurer que le mécanisme de quantième ne prenne pas trop de force sur le mouvement.</p> <p>Votre collègue du contrôle final étant malade, on vous demande de mettre en contrôle les montres dans le cyclo test afin de vérifier le bon fonctionnement du mécanisme automatique.</p>  |                           |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>   | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>   | <b>Nombre de périodes</b> |
| 2.1.5. identifie et différencie les composants des mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer l'historique de la montre automatique (poche et bracelet)</li><li>• Situer les dates de création et indiquer les inventeurs</li><li>• Expliquer le principe de fonctionnement de la montre automatique</li><li>• Identifier et expliquer le fonctionnement des différents types de masses oscillantes</li></ul>   | 30                        |



---

|   |   |    |
|---|---|----|
| et explique leur fonctionnement C2  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifier et décrire les composants de la masse oscillante (noms, matériaux, fixation)</li><li>• Expliquer l'impact du moment d'inertie de la masse oscillante</li><li>• Reconnaître et expliquer les systèmes de suspensions de la masse oscillante</li><li>• Expliquer la transmission de la force du remontage automatique</li><li>• Identifier et expliquer le fonctionnement des systèmes de remontage dans un seul sens</li><li>• Identifier et expliquer le fonctionnement des systèmes de remontage dans les deux sens</li><li>• Expliquer le fonctionnement des inverseurs</li><li>• Enumérer les conditions que doivent remplir les inverseurs</li><li>• Décrire le fonctionnement du débrayage du mécanisme de remontage manuel et du débrayage du mécanisme de remontage automatique</li><li>• Identifier les composants du mécanisme de remontage automatique</li><li>• Décrire et expliquer le fonctionnement du ressort de barillet de la montre automatique</li><li>• Expliquer la théorie sur la vitesse d'armage de la montre automatique</li></ul>                      |    |
| 2.1.11. explique les notions de base de calculs et réalise des calculs professionnels C3                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer le rapport de démultiplication entre le rochet et le pignon de la masse oscillante</li><li>• Calculer le rapport d'engrenages du rouage de quantième</li></ul>   | 10 |
| 2.3.1. identifie et différencie les composants des petites complications et explique leur fonctionnement C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Présenter l'historique des calendriers</li><li>• Reconnaître et décrire les types d'indication du quantième</li><li>• Expliquer le fonctionnement de l'indication de quantième sans mobile intermédiaire</li><li>• Expliquer le fonctionnement de l'indication de quantième avec mobile intermédiaire</li><li>• Décrire l'indicateur de quantième (matériaux, dents)</li><li>• Identifier et expliquer le fonctionnement des mécanismes de quantième (traînant/instantané/semi-instantané)</li><li>• Reconnaître et expliquer le fonctionnement des types de mise à la date manuelle</li><li>• Expliquer le fonctionnement des dispositifs de sécurité lors de la mise à l'heure ou à la date rapide</li><li>• Reconnaître et expliquer le fonctionnement de l'indication du jour de la semaine</li><li>• Reconnaître et expliquer le fonctionnement de l'indication du mois</li><li>• Reconnaître et expliquer le fonctionnement de l'indication du mois</li><li>• Expliquer les différences entre quantième simple et quantième perpétuel (définition et non le fonctionnement)</li></ul> | 20 |
| Support de cours  | Théorie d'horlogerie chapitres 8 - 9, NIHS  |    |
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation  | min. 3 notes  |    |
| Version du  | 02.02.2022  |    |

---





| <b>Titre</b>  | <b>Habillage</b>  |                           |
|---|---|---------------------------|
| Identification de module  | CPH_C_12  |                           |
| Domaines de compétences   | 2 Assemblage de composants  |                           |
| Compétences opérationnelles   | 2.2 Emboîter<br>2.5 Effectuer des mesures et des contrôles fonctionnels et esthétiques  |                           |
| Référence(s) au plan de formation   | <p>2.2 L'horloger / l'horloger de production, sur la base des documents techniques, réalise le posage des aiguilles et l'emboîtage du mouvement en utilisant les outils spécifiques. Il assemble les composants de l'habillage horloger pour obtenir un produit fini<sup>24</sup>. Il décrit les principaux traitements de surface et les différents types de finition et de décor utilisés en horlogerie.</p> <p>2.5 L'horloger / l'horloger de production effectue des contrôles de conformités fonctionnelle et esthétique des différents composants du mouvement et de l'habillage de la montre. Il réalise des auto-contrôles avec les moyens de mesure et de contrôle adéquats à chaque étape de la production et ce jusqu'au contrôle final.</p> |                           |
| Prérequis   | -   |                           |
| Périodes  | 40  |                           |
| Semestre  | 3   |                           |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                           |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>   | Vous soutenez le bureau technique "habillage" dans la création d'un nouveau modèle de montre. Vous apportez un regard technique en dispensant des conseils pour le choix de la conception de boîte initiale en fonction des contraintes auxquelles la montre devra résister lorsqu'elle sera portée. Pour garantir la qualité de votre montre, vous élaborez une gamme d'emboîtage et de contrôle final.  |                           |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>   | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>   | <b>Nombre de périodes</b> |
| 2.2.1. identifie et différencie les composants de l'habillage horloger et ses différentes contraintes physique et chimique C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire les composants de l'habillage</li><li>• Présenter les matériaux utilisés pour les différents composants de l'habillage</li><li>• Décrire les méthodes de fabrication utilisées pour les différents composants</li><li>• Citer les différentes contraintes chimiques et physiques : pollutions, chocs, températures, magnétisme, rayonnement UV et mettre en lumière leurs effets sur l'habillage</li></ul>  | 18                        |
| 2.2.5. explique les différentes techniques d'emboîtage ainsi que les différents problèmes y relatifs C2                       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire les différents types de fixation du mouvement</li><li>• Présenter les différents types de conception de boîtes de montres</li><li>• Expliquer les types d'assemblages, l'emboîtage sur le diamètre d'encageage et sur le diamètre total, la tige brisée</li></ul>   | 4                         |



|  |  |   |
|--|--|---|
| 2.2.7. décrit les principaux traitements de surface utilisés dans l'horlogerie C2  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer la galvanoplastie, le PVD, le DLC, les traitements antireflets</li></ul>   | 4 |
| 2.2.8. décrit les différents types de finition et de décor ainsi que leurs procédés de réalisation utilisés dans l'horlogerie C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire les techniques de finitions suivantes : brossage, avivage, soleillage, lapidage, sablage, cabronage</li><li>• Décrire les techniques de décoration suivantes : laquage, guillochage, gravure, émaillage, vernissage, décalque, sérigraphie</li></ul>   | 6 |
| 2.5.5. explique les différents moyens de contrôler l'étanchéité de la montre C2  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer les contrôles par condensation, par mesure de la déformation, par comparaison de volume, par différence de pression</li><li>• Interpréter les normes sur les montres étanches et sur les montres de plongée</li><li>• Interpréter les résultats de contrôle</li></ul>                                      | 4 |
| 4.1.5. décrit les risques d'allergies dus aux matières, métaux et produits utilisés C2 <sup>4</sup>                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer le principe de la réaction allergique</li><li>• Présenter les principaux allergènes et substances allergéniques : nickel, chrome, colles, matières synthétiques et mettre en lumière leur présence dans les éléments d'habillement</li><li>• Décrire les dangers des matières radioluminescentes</li></ul> | 4 |
| Support de cours   | Livre Théorie d'Horlogerie FET, normes NIHS vol. 2, brochure CP Polisseur, autres documents  |   |
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation   | min. 3 notes   |   |
| Version du   | 02.02.2022   |   |

<sup>4</sup> Les contenus liés à la sécurité appartiennent normalement dans le cadre du DCO 1 « Réalisation d'outils et outillage horloger ». Ils peuvent toutefois être évalués de manière transversale dans le cadre de ce module, en cohérence avec les thèmes abordés.



| <b>Titre</b>   |  | <b>Fabrication et matériaux</b> |
|--|--|---------------------------------|
| Identification de module   | CPH_C_13   |                                 |
| Domaines de compétences  | 1 Réalisation d'outils et d'outillage horloger<br>(4 Application des directives de sécurité au travail, de protection de la santé et de l'environnement)   |                                 |
| Compétences opérationnelles                                      | 1.2 Réaliser des outils et l'outillage personnel<br>(4.1 Appliquer les mesures de protection personnelle et de la santé)   |                                 |
| Référence(s) au plan de formation                                | 1.2 L'horloger / l'horloger de production effectue des usinages manuels et sur machine en vue de réaliser des outils et de l'outillage horlogers simples et explique les différents processus de fabrication. Il se base sur des dessins techniques et réalise les gammes opératoires pour la fabrication de ces objets. Il décrit les différences de propriétés des matériaux utilisés en horlogerie et explique les différents traitements thermiques. Il vérifie la qualité de son travail, réalise des ajustements et livre une pièce correspondant aux exigences. Pour ces opérations, il utilise ses connaissances de physique mécanique.<br><br>4.1 L'horloger / horloger de production est conscient des risques liés à son activité, il utilise dès lors les moyens appropriés pour sa sécurité personnelle et pour sa santé à chaque étape de son travail. |                                 |
| Prérequis  | CPH_C_09   |                                 |
| Périodes   | 60   |                                 |
| Semestre   | 4  |                                 |
| Reconnaissance   | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC   |                                 |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>                        | Sur la base d'un calibre courant, votre entreprise souhaite concevoir une montre de gamme supérieure. Les objectifs fixés sont l'amélioration des points faibles du mouvement, l'utilisation d'autres matières et l'évaluation des coûts de fabrication.<br><br>Vous intégrez une équipe avec des spécialistes de différents domaines (matériaux, fabrication, ...). Vous allez devoir vous tenir au courant de l'évolution du projet avec comme tâche principale le montage du prototype et l'analyse de ce dernier.  |                                 |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>                | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>  | <b>Nombre de périodes</b>       |
| 1.2.1 interprète des dessins techniques et réalise un croquis C5 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Dessiner des composants du mouvement</li><li>• Appliquer la cotation, les tolérances dimensionnelles et géométriques</li><li>• Choisir et calculer les ajustements (Jeu, serrage)</li><li>• Réaliser une esquisse complète des composants manquants du mouvement</li></ul>   | 24                              |



---

|  |  |    |
|--|--|----|
|  | (cotations, tolérances dimensionnelles) afin de pouvoir le transmettre au bureau technique   |    |
| 1.2.2 décrit les propriétés des matériaux utilisés en horlogerie et explique leur élaboration C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Définir un alliage et les avantages des différents alliages.</li><li>• Décrire les caractéristiques des alliages utilisés en horlogerie (aciers, laiton, maillechort, bronze, cuivre-Béryllium, céramique)</li><li>• Décrire les caractéristiques des métaux et leur procédé d'extraction précieux (or, argent, platine, palladium)</li><li>• Citer les avantages d'une trempe-revenu sur la matière</li></ul>   | 15 |
| 1.2.6 décrit les différents traitements thermiques utilisés dans l'horlogerie C2                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer l'importance et les causes de la trempe, du revenu et du recuit (pour des composants montre)</li><li>• Citer des matières qui peuvent nécessiter un traitement thermique</li></ul>   | 3  |
| 1.2.12 décrit différentes opérations de fabrication des composants horlogers C2                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire des usinages sans enlèvement de matière et citer des exemples d'utilisation : laminage, matricage, étampage, pliage, électroformage, MIM, moulage par injection</li><li>• Décrire des usinages avec enlèvement de matière et citer des exemples d'utilisation : tournage, décolletage, fraisage, taillage, électroérosion</li><li>• Expliquer le processus de A à Z de fabrication d'un mobile, d'un pont, d'un ressort, de l'organe réglant et de l'échappement</li></ul> | 18 |
| Support de cours   | NIHS, <b>Matériaux dans la technique conseillée</b>  |    |
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation   | min. 3 notes   |    |
| Version du   | 02.02.2022   |    |

---



| Titre   | Qualité   |                           |
|---|---|---------------------------|
| Identification de module  | CPH_C_14  |                           |
| Domaines de compétences   | 5 Participation au processus de production / Réalisation d'opération au sein d'un SAV   |                           |
| Compétences opérationnelles   | 5.1 Organiser le travail dans le cadre de la production / du SAV<br>5.3 Appliquer les standards qualités propres à son entreprise   |                           |
| Référence(s) au plan de formation   | 5.1 L'horloger / l'horloger de production, de par son travail et ses compétences, s'inscrit dans un processus de production dont il en explique les différents systèmes. Il applique la démarche Qualité de son entreprise dans son travail quotidien.<br>5.3 L'horloger / l'horloger de production appliquer les standards de qualité propre à son entreprise dans son travail et réalise des contrôles à différents moments de production. Il participe aux différentes démarches d'amélioration continue de la qualité dans son secteur et veille à l'application des diverses procédures sur les postes de travail.   |                           |
| Prérequis   | 1ère année  |                           |
| Périodes  | <b>60</b>   |                           |
| Semestre  | 4   |                           |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC  |                           |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>   | <p>Dans le cadre de votre activité en production horlogère, on vous soumet un Pareto des défauts, de la hiérarchisation des principaux problèmes que vous allez rencontrer en production. Dans ce cadre-là, vous devez être capable de déterminer la criticité (fréquence x gravité). Vous initiez une démarche d'amélioration qualité qui comprend une recherche des causes probables par un brainstorming, leur classement dans un diagramme d'Ishikawa (5M) et vous proposez une ou des solutions à mettre en œuvre.</p> <p>La Direction vous demande de synthétiser cette démarche dans un rapport à lui adresser tout en respectant les conditions de confidentialité propre à l'entreprise.</p> |                           |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>   | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>   | <b>Nombre de périodes</b> |
| 5.1.10. explique l'importance de la protection des données de l'entreprise et la violation du devoir de discrétion C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer et résumer l'histoire de la qualité et des pionniers afin de comprendre les origines de la qualité industrielle</li><li>• Expliquer, poser, représenter, schématiser la démarche qualité de son entreprise, par :<ol style="list-style-type: none"><li>1. l'évolution du contrôle qualité vers le système de management qualité :</li><li>2. les exigences réglementaires de son entreprise</li><li>3. Le manuel qualité, le système qualité, les procédures et la confidentialité de son entreprise</li></ol></li></ul>  | 10                        |



---

|  |   |    |
|--|---|----|
|  | 4. Le schéma du processus de réalisation du produit : développement, production, contrôle final, livraison au Client et SAV ; autocontrôle, contrôle qualité, fournisseurs et sous-traitants  |    |
| 5.3.1. explique la démarche 5S comme outils qualité C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer le 5S comme outil qualité, préliminaire et en amont des démarches qualité</li><li>• Analyser la situation professionnelle concrète, choisir et sélectionner, appliquer les outils qualité (chapitre 4) nécessaires. Les outils qualité à appliquer sont à sélectionner dans la liste exhaustive ci-dessous. Il faudra au préalable avoir exercé, entraîné et appliqué ces différents outils :<ol style="list-style-type: none"><li>1. les outils qualité universels (préventif et curatif) : 5S, Brainstorming (Dream), diagramme de Pareto, diagramme d'Ishikawa, les indicateurs qualité.</li><li>2. les outils qualité d'amélioration continue (préventif) : Roue de Deming, PDCA, 8D, AMDEC (Criticité x Fréquence)</li><li>3. les outils qualité de résolution de problèmes (curatif) : 5 x Pourquoi ? QRQC, 8D et suivi du plan d'action.</li></ol></li></ul>   | 24 |
| 5.3.2. interprète des statistiques de base dans le domaine de la qualité pour favoriser sa compréhension de la production C5 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer et résumer les principes de la maîtrise statistique des procédés. Et plus particulièrement :<ul style="list-style-type: none"><li>➢ Expliquer et appliquer le choix de l'AQL (NQA), le calcul de la taille de l'échantillon en fonction de la taille du lot, les critères A-R, et les tables du plan d'échantillonnage ISO-2859-2</li><li>➢ Analyser et sélectionner des données en lien avec la production, établir une feuille de relevé, puis calculer :<ol style="list-style-type: none"><li>1. L'histogramme (classes)</li><li>2. La moyenne, l'étendue, l'écart-type</li><li>3. La courbe de Gauss (graphique avec moyenne et écart-type)</li><li>4. La capacité du process (intervalle de tolérance, écart-type, valeurs types pour estimer la capacité)</li></ol></li><li>➢ Analyser les résultats, comparer les mesures obtenues par rapport aux spécifications/normes/objectifs qualité. Rédiger un rapport concis dans son cahier de laboratoire ou sur informatique</li></ul></li></ul> | 16 |
| 5.3.3. explique la notion de qualité propre à l'industrie horlogère suisse et les critères s'y référant C3                   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer et résumer les notions clé de la qualité afin de comprendre les 3 normes principales et leur point commun de démarche de management de la qualité totale :<ol style="list-style-type: none"><li>1. les lignes principales de la norme ISO 9001 appliquée au management du système qualité orienté Client, à la qualité du produit, du process, et du service (SAV)</li><li>2. les lignes principales de la norme ISO 14001 appliquée à l'environnement (lois fédérales,</li></ol></li></ul>   | 10 |

---



OPair, eau, déchets, ressources, recyclage, parties prenantes...)

3. les lignes principales de la norme ISO 18001 appliquée à la santé et à la sécurité des personnes (lois fédérales...)

- Expliquer et résumer les certifications et les différents labels horlogers garantis par le système qualité : Swiss Made, Swissness, COSQ, Poinçon de Genève, poinçon de Fleurier, METAS...
- Expliquer et résumer les exigences légales, réglementaires et « compliance » de son entreprise : LCMP, REACH, RJC, Kimberley Process, CITES, ROHS...

---

|                  |   |
|------------------|---|
| Support de cours | La démarche qualité » ouvrage de référence édité par la FET |
|------------------|---|

---

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation | min. 3 notes |
|--------------------------------------|--------------|

---

|            |            |
|------------|------------|
| Version du | 02.02.2022 |
|------------|------------|

---



| <b>Titre</b>   |  | <b>Electronique horlogère</b> |
|--|--|-------------------------------|
| Identification de module   | CPH_C_15   |                               |
| Domaines de compétences  | 2 Assemblage de composants   |                               |
| Compétences opérationnelles  | 2.1 Assembler et démonter différents types de mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques<br>2.3 Assembler et démonter différents types de mouvements à petites complications mécanique et électronique   |                               |
| Référence(s) au plan de formation  | 2.1 L'horloger / l'horloger de production assemble et démonte des mouvements de montres simples mécaniques, automatiques et électroniques. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants horlogers et en explique le fonctionnement. Il réalise des calculs professionnels.   |                               |
| Prérequis  | Voir notions d'électrotechniques   |                               |
| Périodes   | 60   |                               |
| Semestre   | 4  |                               |
| Reconnaissance   | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC   |                               |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>  | Vous êtes au poste décottage attaché à une chaîne d'assemblage mouvement à quartz.<br>Un indicateur recense les non-conformités.<br>Vous devez, grâce à vos connaissances professionnelles, contrôler ces mouvements, déceler le/les problème/s et y remédier. Pour ce faire vous devez, complètement démonter un mouvement et changer le/s composant/s problématique/s.<br>En cas de dysfonctionnement vous faites appel à des appareils de contrôle usuels et vous vous référez aux documents techniques.  |                               |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>  | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>  | <b>Nombre de périodes</b>     |
| 2.1.5. identifie et différencie les composants des mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques et explique leur fonctionnement C2 | Notions d'électrotechnique <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire la classification, l'effet du courant électrique, les notions de tension et courant, résistance et résistivité, lois d'Ohm, puissance, travail, rendement, champ magnétique, bobine, champ électrique, condensateur</li><li>• Expliquer le fonctionnement général de la pile électrique</li><li>• Classifier différents types de piles et leurs valeurs électriques</li><li>• Identifier les composants de la pile</li><li>• Expliquer les précautions d'emploi de la pile</li><li>• Expliquer l'évolution générale de la montre électronique</li></ul> | 52                            |





---

|  |  |   |
|--|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Développer l'histoire de la transmission de l'heure électrique</li><li>• Identifier et nommer les composants de la montre à affichage analogique</li><li>• Expliquer le schéma de fonctionnement de la montre électronique à affichage analogique</li><li>• Décrire les circuits intégrés et imprimés (fabrication, matériaux) et expliquer le rôle de chacun</li><li>• Expliquer le type de rouage de la montre électronique et identifier /nommer ses composants</li><li>• Identifier et décrire (matériaux) les composants du moteur pas-à-pas de Lavet et expliquer leur fonctionnement</li><li>• Décrire le quartz (forme, matériaux, propriétés, avantages, inconvénients)</li><li>• Décrire et expliquer les affichages de la montre électronique</li><li>• Identifier et expliquer le fonctionnement de la montre mécanique à quartz</li></ul> |   |
| 2.1.11. explique les notions de base de calculs et réalise des calculs professionnels C3 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer la durée de vie théorique de la pile</li><li>• Calculer le rouage de montre à quartz</li><li>• Calculer la consommation du mouvement</li></ul>  | 6 |
| 4.3.1. explique l'importance du tri des déchets et leur recyclage C2                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identifier les types de déchets spéciaux</li><li>• Expliquer le but du recyclage des déchets</li><li>• Expliquer la chaîne du recyclage des déchets</li></ul>  | 2 |
| Support de cours   | Théorie d'horlogerie chapitre 15, cours CPIH, innobat.ch   |   |
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation   | min. 3 notes   |   |
| Version du   | 02.02.2022   |   |

---



| <b>Titre</b>  |  | <b>Achevage-réglage</b>   |
|---|--|---------------------------|
| Identification de module  | CPH_C_16   |                           |
| Domaines de compétences   | 3 Réalisation d'opérations d'achevage et de réglage  |                           |
| Compétences opérationnelles   | 3.1 Effectuer des opérations d'achevage<br>3.2 Effectuer des opérations de réglages  |                           |
| Référence(s) au plan de formation   | 3.1 L'horloger / l'horloger de production réalise, selon les besoins, des corrections sur les organes d'échappement. Il nomme les différents types d'échappement existants et explique le fonctionnement de l'échappement à ancre suisse.<br>3.2 Dans le cadre des opérations de réglage, l'horloger / l'horloger de production effectue les différentes étapes sur des calibres de tailles diverses. Il réalise les opérations plus spécifiques de virochage et de comptage sur un calibre de 16 ½".  |                           |
| Prérequis   | Distribution et régulation   |                           |
| Périodes  | 40   |                           |
| Semestre  | 5  |                           |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC   |                           |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>   | Vous êtes inscrit à un concours de réglage de précision. Pour vous préparer au mieux, vous réalisez des fiches synthétiques résumant la procédure à suivre, les problèmes pouvant être rencontrés, leurs causes et les moyens de correction vous permettant d'être certifié par le COSC.   |                           |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>   | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>  | <b>Nombre de périodes</b> |
| 3.1.1. décrit les différents types d'échappement et leurs composants et explique le fonctionnement de l'échappement à ancre suisse C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire les ébats de dard, de coin et de corne et indiquer leurs valeurs</li><li>• Identifier et citer les chocs de l'échappement</li><li>• Expliquer le renversement, son effet et comment le corriger</li><li>• Expliquer le rebat, son effet et comment le corriger</li><li>• Identifier et expliquer les arrêts sur le plan de repos et sur le plan d'impulsion</li><li>• Expliquer comment réaliser un achevage en utilisant la terminologie adéquate</li><li>• Citer d'autres échappements</li></ul> | 12                        |



|   |   |    |
|---|---|----|
| 3.2.2. décrit les différents composants de l'organe réglant et explique son fonctionnement C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Décrire l'influence d'un défaut d'équilibre du balancier sur l'isochronisme</li><li>• Décrire l'influence de l'échappement à ancre Suisse sur l'isochronisme</li><li>• Décrire l'influence des goupilles de raquette sur l'isochronisme</li><li>• Citer l'effet du magnétisme sur la marche de la montre et les moyens pour l'éviter</li><li>• Connaître les effets d'un défaut d'équilibre sur la période en fonction des amplitudes</li><li>• Expliquer les perturbations dues au point d'attache</li><li>• Décrire les critères de contrôle du COSC</li><li>• Expliquer comment réaliser un équilibrage dynamique</li><li>• Citer dans quelles positions agit l'effet de gravité selon Grossman</li><li>• Citer dans quelles positions agit l'effet élastique selon Caspari</li><li>• Différencier le mécanisme de tourbillon du mécanisme à carrousel</li></ul> | 18 |
|---|---|----|

---

|   |  |    |
|---|--|----|
| 2.1.11. explique les notions de base de calculs et réalise des calculs professionnels C3 <sup>5</sup> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculer le moment d'inertie du balancier</li><li>• Calculer le couple élastique du spiral</li><li>• Déterminer le numéro CGS du spiral</li><li>• Déterminer le numéro de la courbe terminale selon les courbes Phillips</li></ul> | 10 |
|---|--|----|

---

---

|                  |   |
|------------------|---|
| Support de cours | Livre de théorie d'horlogerie chap.6 & 7,<br>Livre Théorie des Echappements FET, NIHS |
|------------------|---|

---

---

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation | min. 3 notes |
|--------------------------------------|--------------|

---

---

|            |            |
|------------|------------|
| Version du | 02.02.2022 |
|------------|------------|

---

---

<sup>5</sup> Les notions de calculs professionnels sont normalement évaluées dans le cadre du DCO 2 « Assemblage de composants ». Elles peuvent néanmoins être évaluées de manière transversale dans ce module, en cohérence avec les thèmes abordés.



| <b>Titre</b>  |  | <b>Chrono et complications</b> |
|---|--|--------------------------------|
| Identification de module  | CPH_C_17   |                                |
| Domaines de compétences   | 2 Assemblage de composants   |                                |
| Compétences opérationnelles   | 2.1 Assembler et démonter différents types de mouvements simples mécaniques, automatiques et électroniques<br>2.3 Assembler et démonter différents types de mouvements à petites complications mécaniques et électroniques<br>2.4 Assembler et démonter des mouvements chronographes mécanique et électronique   |                                |
| Référence(s) au plan de formation   | 2.1 L'horloger assemble et démonte des mouvements de montres simples mécaniques, automatiques et électroniques. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants horlogers et en explique le fonctionnement. Il réalise des calculs professionnels.<br><br>2.3 L'horloger assemble et démonte les mouvements d'une montre à petites complications mécaniques et électroniques. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants des petites complications et en explique le fonctionnement.<br><br>2.4 L'horloger assemble et démonte des mouvements chronographes mécanique et électronique. Pour ce faire, il procède à différentes étapes essentielles selon les gammes opératoires et les fiches techniques. Il conditionne ces mouvements selon les directives de l'entreprise. Il nomme la terminologie des composants d'un chronographe et en explique le fonctionnement. |                                |
| Prérequis   | Aucun  |                                |
| Périodes  | 40   |                                |
| Semestre  | 5  |                                |
| Reconnaissance  | <input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC   |                                |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>   | En tant qu'horloger, vous êtes rattaché au bureau R&D de l'entreprise dans laquelle vous travaillez. Afin de séduire de futurs investisseurs, vous accompagnez le responsable du bureau pour présenter la gamme actuelle de calibres à complications conçus au sein de votre département et pour expliquer leur fonctionnement.  |                                |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>                                       | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>  | <b>Nombre de périodes</b>      |
| 2.1.11 explique les notions de base de calculs et réalise des calculs professionnels C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>Calculer les nombres de tours des mobiles du mécanisme de quantième simple</li></ul>   | 2                              |



|  |   |    |
|--|---|----|
| 2.3.1 identifie et différencie les composants des petites complications et explique leur fonctionnement C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Citer et classer les différentes petites complications en fonction de la classification "Aubry" (Indications acoustiques de l'heure, Indications astronomiques, Mesures de temps courts, Mécanismes pour la précision de la montre, Mécanismes pour le confort d'utilisation)</li><li>• Expliquer le fonctionnement du mécanisme de réveil</li><li>• Expliquer le fonctionnement du quantième simple (quantième, jour, mois, phases de lunes)</li><li>• Identifier le mécanisme de Grande date</li><li>• Identifier le mécanisme de quantième perpétuel</li><li>• Présenter le quantième annuel</li><li>• Présenter le mécanisme de réserve de marche à différentiel</li><li>• Présenter le mécanisme de sélecteur de fonction</li><li>• Présenter la masse oscillante périphérique</li></ul>   | 20 |
| 2.4.1 identifie les composants de mouvements chronographes et explique leur fonctionnement C2              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Présenter les différents types de constructions des chronographes (intégré, semi-intégré, modulaire)</li><li>• Identifier les différents types de mécanismes (à roue à colonnes et à came)</li><li>• Identifier et nommer les différents composants du mécanisme de chronographe</li><li>• Décrire les différentes fonctions (départ-arrêt-remise à zéro) et expliquer l'interaction des pièces dans l'ordre chronologique</li><li>• Expliquer les différents contrôles et réglages à faire (moment du sautage, embrayage, baladeur, bloqueur, marteaux)</li><li>• Enumérer les différents types d'embrayages (à roue sur champ, vertical, à pignon oscillant) et explique leur fonctionnement</li><li>• Citer les différents types de compteurs de minutes (traînant, semi-instantané, instantané) et expliquer leur fonctionnement</li><li>• Décrire le module additionnel</li><li>• Expliquer le fonctionnement des compteurs d'heures</li><li>• Décrire et expliquer le fonctionnement des compteurs de sport et industriels</li><li>• Interpréter les principales échelles des cadrans de chronographes (tachymètre, télémètre, pulsomètre) et expliquer leur utilisation</li><li>• Interpréter les différentes graduations des cadrans de chronographe</li><li>• Identifier le mécanisme de rattrapante, nommer les différents composants et décrire son fonctionnement</li></ul> | 18 |

---

|                  |   |
|------------------|---|
| Support de cours | Théorie de l'Horlogerie (FET), Le Chronographe (Humbert),<br>Les Montres Compliquées (Aubry, FET) |
|------------------|---|

---

---

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation | min. 3 notes |
|--------------------------------------|--------------|

---

---

|            |            |
|------------|------------|
| Version du | 02.02.2022 |
|------------|------------|

---

# Modules spécifiques

**Horlogers de production CFC**

**Horlogères de production CFC**



| <b>Titre</b>  | <b>Lignes de production</b>  |                           |
|---|--|---------------------------|
| Identification de module  | CPH_HOP_01   |                           |
| Domaines de compétences   | 5 Participation au processus de production   |                           |
| Compétences opérationnelles   | 5.1 Organiser le travail dans le cadre de la production  |                           |
| Référence(s) au plan de formation   | 5.1 L'horloger de production, de par son travail et ses compétences, s'inscrit dans un processus de production dont il en explique les différents systèmes. Il applique la démarche Qualité de son entreprise dans son travail quotidien   |                           |
| Prérequis   | aucun  |                           |
| Périodes  | 40   |                           |
| Semestre  | 6  |                           |
| Reconnaissance  | <input type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC   |                           |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>   | <p>On vous demande de mettre en place un processus de production plus efficace en termes de temps, de coût et de qualité pour l'assemblage mouvement et/ou montre de votre secteur. En collaboration avec le bureau des méthodes et les démarches de progrès, vous définissez le flux et les étapes de production en temps réel et en ressources humaines, afin de réorganiser l'assemblage en séquentiel en fonction des tailles de lots. Avec la qualité, vous mettez en place le suivi "garde-fou" des étapes afin de garantir une production fluide et livrée dans la qualité et le délai souhaités. Ceci permettra de déterminer un nouveau plan de production avec la logistique. Vous collaborez avec le responsable pour optimiser la polyvalence de l'équipe aux différents postes, dans la mesure du possible et des souhaits d'évolution de chacun.</p> <p>Afin de rendre compte à votre hiérarchie les gains obtenus vous réalisez une VSM avant/après et des indicateurs permettant de mesurer votre performance.</p> |                           |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>   | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>  | <b>Nombre de périodes</b> |
| 5.1.2 nomme et explique les différents systèmes de production y compris la notion de lean manufacturing propre à l'industrie horlogère C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer la différence entre un processus de production Lean et traditionnel</li></ul>  | 10                        |
| 5.1.3 explique la notion de flux de production C2   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer le TPS (Toyota Production System)</li><li>• Interpréter les MUDA (7 gaspillages)</li><li>• Expliquer la différence "Ligne / Ateliers technologiques / Îlots"</li><li>• Présenter flux tiré / poussé / tendu, JAT (juste à temps) et 5 zéros</li></ul>  | 15                        |



---

|  |   |    |
|--|---|----|
| 5.1.4 explique les notions de productivité et de standardisation de la production C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Définir la productivité et la standardisation</li><li>• Décrire la corrélation entre les moyens (machines, personnes, argent etc) employés et les résultats obtenus.</li><li>• Présenter la standardisation appliquée aux moyens, aux méthodes, aux produits.</li><li>• Expliquer les objectifs de la standardisation</li></ul> | 15 |
|--|---|----|

---

---

|                  |   |
|------------------|---|
| Support de cours | Livre "La démarche qualité" édité par la FET et ressources internes |
|------------------|---|

---

---

|   |
|---|
| Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation min. 3 notes |
|---|

---

---

|            |            |
|------------|------------|
| Version du | 02.02.2022 |
|------------|------------|

---





| <b>Titre</b>   |  | <b>A la recherche du mobile perdu</b> |  |
|--|--|---------------------------------------|--|
| Identification de module   | CPH_HOP_02   |                                       |  |
| Domaines de compétences  | 1 Réalisation d'outils et outillage horloger   |                                       |  |
| Compétences opérationnelles  | 1.2 Effectuer des usinages manuels et des usinages machines en vue de réaliser des outils et l'outillage personnel   |                                       |  |
| Référence(s) au plan de formation  | 1.2 L'horloger/horloger de production effectue des usinages manuels et sur machine en vue de réaliser des outils et de l'outillage horlogers simples et explique les différents processus de fabrication. Il se base sur des dessins techniques et réalise les gammes opératoires pour la fabrication de ces objets. Il décrit les différences de propriétés des matériaux utilisés en horlogerie et explique les différents traitements thermiques. Il vérifie la qualité de son travail, réalise des ajustements et livre une pièce correspondant aux exigences. Pour ces opérations, il utilise ses connaissances de physique mécanique   |                                       |  |
| Prérequis  |  |                                       |  |
| Périodes   | 40   |                                       |  |
| Semestre   | 6  |                                       |  |
| Reconnaissance   | <input type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique méthodes industrielles<br><input type="checkbox"/> Horlogère/horloger CFC – domaine spécifique rhabillage<br><input checked="" type="checkbox"/> Horlogère/horloger en production CFC   |                                       |  |
| <b>Situation professionnelle concrète</b>  | Diverses roues et mobiles manquent à un mouvement. Le bureau technique a déjà commencé à créer une esquisse avec les informations pour les engrenages, mais il manque plusieurs autres éléments. Votre travail est de compléter ces esquisses et les redonner au bureau technique.   |                                       |  |
| <b>Objectifs évaluateurs de plan de formation</b>  | <b>Contenu en tenant compte des connaissances, capacités et attitudes nécessaires</b>  | <b>Nombre de périodes</b>             |  |
| 1.2.1 Interprète des dessins techniques et réalise un croquis C5   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Contrôler et corriger des dessins techniques</li><li>• Réaliser une esquisse complète des composants manquants du mouvement (cotations, tolérances dimensionnelles) afin de pouvoir le transmettre au bureau technique</li><li>• Choisir les tolérances dimensionnelles et géométriques selon un assemblage</li><li>• Dessiner les pièces de détails et l'assemblage</li><li>• Calculer des dimensions selon norme NIHS 20-02</li><li>• Calculer des dimensions selon norme NIHS 20-25</li><li>• Calculer des profils ogivaux selon norme NIHS 20-10</li><li>• Calculer le diamètre de tête sur 3 ou 4 dents</li><li>• Calculer des mobiles perdus</li></ul> | 30                                    |  |
| 1.2.14 Explique les notions de physique mécanique qui sont en jeu dans les mouvements ou l'habillage horloger C2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer et réaliser des calculs sur les notions de force, moment de force et de couple</li><li>• Expliquer et réaliser des calculs sur les notions de masse, gravité et poids</li></ul>  | 10                                    |  |



- Expliquer la notion de dilatation et donner des exemples dans l'horlogerie

---

Support de cours

---

Nombre(s) et méthode(s) d'évaluation      min. 3 notes

---

Version du      02.02.2022

---

