

RS535.1.25.204

## Descriptif de module

Domaine : .....Ingénierie  
Filière : .....Microtechniques  
Formation : .....MAS-CH  
Responsable : .....Raymond Constantin  
Version du : .....18.10.2024

### 1. Intitulé de module Matériaux 2025-27

Code : RS535.1.25.204

Type de formation :

(Obligatoire – 1 réponse possible)

Bachelor  Master  MAS  DAS  CAS  Autres : ...

Niveau :

(Facultatif – 1 réponse possible)

Module de base  
 Module d'approfondissement  
 Module avancé  
 Module spécialisé  
 Autres : ...

Caractéristique :

(Facultatif – 1 réponse possible)

Module dont l'échec peut entraîner  
l'exclusion définitive de la filière selon l'art.15, al.1  
des directives cadres "statut des étudiants-e-s"

Type :

(Facultatif – 1 réponse possible)

Module principal  
 Module lié au module principal  
 Module facultatif ou complémentaire  
 Autres : ...

Organisation temporelle :

(Facultatif – x réponses possibles)

Module sur 1 semestre  
 Module sur 2 semestres  
 Semestre d'automne  
 Semestre de printemps  
 Autres : ...

### 2. Organisation

Crédits ECTS : 4

Volume de travail : 120 h

Langue principale d'enseignement :

(Obligatoire – x réponses possibles)

Français  Italien  
 Allemand  Anglais  
 Autres : ..

### 3. Prérequis

(Obligatoire – 1 réponse possible)

Avoir validé le module  
 Avoir suivi le module  
 Pas de prérequis  
 Autres : ...

### 4. Compétences visées / Objectifs généraux d'apprentissage

(Obligatoire – zone de rédaction libre)

- Connaître les principaux matériaux utilisés en horlogerie (A)
- Utiliser les bons matériaux en fonction des applications (A)
- Connaître les bases des traitements de surfaces utilisés en horlogerie (A)

Les objectifs d'apprentissage sont classés selon les trois degrés croissants de difficulté :

(M) Mémorisation, (A) Application et compréhension, (R) Résolution de problèmes (analyse, synthèse, évaluation).

## 5. Contenu et formes d'enseignement

(Obligatoire – zone de rédaction libre)

### Polymères

Thermoplastique – Thermodurcissable – Elastomère – Structure – Propriétés – Vieillessement

### Revêtements CVD et PVD

Revêtements en horlogerie – PVD – CVD – Duplex

### Céramiques

Définition – Fabrication – Propriétés – Construction – Applications

### Traitements galvaniques

Revêtements – Electrolytiques – Anodisation – Electro-polissage – Eloxage

### Nouveaux matériaux

Matériaux avancés – Verres métalliques – Alliages à mémoire de forme – Propriétés – Procédés de mise en œuvre – Applications

### Métaux précieux

Compositions – Propriétés mécaniques – Elaboration – Recyclage et affinage – Marquage – Coûts

### Additive manufacturing

Procédés de fabrication additifs, soustractifs et répliatifs - Extrusion de fils - Dépôts de résine - Procédés en lit de poudre - Modèle de coûts

### Tribologie horlogère

Phénomènes – Conditions – Mesures – 2 corps – 3 corps – Topographie

Unités d'enseignement (en périodes de 45 min)

- Polymères	T	8
- Revêtements CVD et PVD	T	8
- Céramiques	T	8
- Traitements galvaniques	T	8
- Nouveaux matériaux	T	8
- Métaux précieux	T	8
- Additive manufacturing	T	4
- Tribologie horlogère	T	4

(T – Théorie ; L – Laboratoire ; P – Projet ; le nombre de périodes d'enseignement est approximatif)

Volume de travail (en heures)

- Enseignement	42 h
- Travail encadré	0 h
- Travail personnel	78 h
- Travail total	120 h

## 6. Modalités d'évaluation et de validation

(Obligatoire – zone de rédaction libre)

Note finale du module :

$$M = \frac{m_{RCP} + m_{TG}}{2}$$

- $m_{RCP}$  = note du cours " Revêtements CVD et PVD "
- $m_{TG}$  = note du cours "Traitements galvaniques"

**Conditions de réussite (M arrondie au demi-point) :**

- $M \geq 4.0$  Module acquis
- $M = 3$  ou  $3.5$  Remédiation du module
- $M < 3.0$  Répétition du module

## 7. Modalités de remédiation et de répétition

*(Obligatoire – x réponses possibles)*

- Remédiation possible  
 Pas de remédiation  
 Autre (précisez) : ...

## 8. Remarques

*(Facultatif – zone de rédaction libre)*

## 9. Bibliographie

*(Facultatif – zone de rédaction libre)*

## 10. Enseignants

*(Facultatif – zone de rédaction libre)*

**Nom du responsable de module :**

*(Obligatoire)*

Raymond Constantin

**Descriptif validé le**

*(Obligatoire)*

18 octobre 2024

**Par**

*(Obligatoire)*

Chrystel Pauty