



---

## **Guide pédagogique**

***Module « Surface et aspect des matériaux »  
ECOMAP 10.2 (2 crédits ECTS)***

---

### ***Place du module et enjeux***

Dans le contexte actuel, les procédés et technologies associés à la production d'un produit évoluent. Que ce soit en amont (production) ou en aval (traitement) les solutions proposées sont en adéquation avec les technologies présentes sur le marché. On peut citer par exemple la plasturgie qui se trouve au carrefour de technologies innovantes comme l'impression 3D pour du prototypage rapide ou la plastronique, les procédés de traitement de surface (plasma ...) ou de transformation par irradiation. La façon de produire évolue, le produit fini aussi. Il est nécessaire alors de mesurer et d'évaluer la perception (visuelle/tactile) de ces produits ainsi formulés pour satisfaire la demande du marché.

---

## **Teaching guide and syllabus**

***Module "Surface and materials aspect"  
ECOMAP 10.2 (2 ECTS credits)***

---

### ***Subject matter importance and associated issues***

Nowadays, the processes and technologies associated with the production of a product evolve. Whether upstream (production) or downstream (treatment) the proposed solutions are in line with the technologies present on the market. For example, plastic processing is at the crossroads of innovative technologies such as 3D printing for rapid prototyping or plastronics, surface treatment processes (plasma, etc.) or irradiation processing. The way of production evolves, the finished product too. It is then necessary to measure and evaluate the perception (visual / tactile) of these products thus formulated to satisfy the market demand.

**Responsable : Hélène Garay**

**Téléphone : 05 40 17 52 55**

**Courriel : [helene.garay@mines-ales.fr](mailto:helene.garay@mines-ales.fr)**

## Surface et aspect des matériaux

ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES	Volume horaire	Détail des coefficients	Crédits
<b>Surface et aspect des matériaux</b>	<b>48</b>		
○ Traitement de surface des matériaux	18	1	2
○ Propriétés d'aspect des matériaux : contrôle et conception	16	1	
○ Assemblage des matériaux par collage	14	1	

### Matière 1 :

<i>Traitement de surface des matériaux</i>	
<b>Code : ECOMAP 10.1.2</b>	<b>Titre du module :</b> Surface et aspect des matériaux
<b>Semestre : S10</b>	<b>Cursus de rattachement :</b> Département ECOMAP

Heures présentiel	Heures Total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
18	18	16		0		2		1	

<b>Titre</b>	Traitement de surface des matériaux
<b>Résumé</b>	Ce module concerne les traitements de surface utilisés dans l'industrie pour modifier la surface des matériaux. Les méthodes classiquement utilisées seront détaillées ainsi que l'impact et les enjeux liés à ces traitements de surface.

<b>Responsable</b>	Belkacem Otazaghine – C2MA – IMT Mines Alès
<b>Equipe enseignante</b>	Belkacem Otazaghine – C2MA – IMT Mines Alès Sophie ROUIF – Société IONISOS

<b>Mots-clés</b>	Revêtements, dépôts électrolytiques, dépôts chimiques, conversion chimique, peintures/vernis
<b>Prérequis</b>	Physico-chimie des matériaux

<b>Contexte et objectif général :</b>	Le cours « traitement de surface des matériaux » s'intéresse aux procédés mécaniques, physiques, chimiques ou électrochimiques qui ont pour but de modifier l'aspect ou la fonction des matériaux afin de les adapter à des utilisations spécifiques. Ces traitements peuvent avoir pour but d'éliminer les défauts de surface et/ou d'améliorer l'aspect des pièces mais également d'augmenter la résistance à la corrosion, la résistance à l'usure, la dureté, la conductivité électrique...
<b>Programme et contenu :</b>	La partie cours s'intéresse aux différents types de traitements de surface utilisés dans l'industrie pour modifier la surface des matériaux métalliques et plastiques. Les méthodes classiquement utilisées seront détaillées ainsi que l'impact et les enjeux liés à ces traitements de surface. Les méthodes seront classées selon qu'elles soient basées sur l'élimination de parties existantes ou sur le dépôt de nouvelles parties en surface des matériaux et également selon la nature du traitement utilisé (mécanique, physique, chimique ou électrochimique). D'autres techniques de pointe seront aussi abordées dans ce cours comme l'irradiation ou le traitement plasma.
<b>Méthode et organisation pédagogique :</b>	
<b>Acquis d'apprentissage visés :</b>	Comprendre les enjeux liés au traitement de surface des matériaux métalliques et plastiques pour moduler leur utilisation dans les différents secteurs industriels et connaître les principales méthodes de traitement utilisées.
<b>Evaluation :</b>	L'évaluation se fait par contrôle écrit
<b>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</b>	Consultation des copies sur demande expresse de l'élève
<b>Support pédagogique et références :</b>	Support du cours pdf à télécharger sur CAMPUS (IMT Mines Alès)

### Matière 2 :

<i>Propriétés d'aspect des matériaux : contrôle et conception</i>	
<b>Code : ECOMAP 10.1.2</b>	<b>Titre du module :</b> Surface et aspect des matériaux

## Surface et aspect des matériaux

<b>Semestre : S10</b>		<b>Cursus de rattachement : Département ECOMAP</b>							
Heures présentiel	Heures Total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
16	32	12		2		2	6	1	

<b>Titre</b>	Propriétés d'aspect des matériaux : contrôle et conception
<b>Résumé</b>	Nous nous intéresserons aux propriétés sensorielles des matériaux (avec un focus sur l'aspect visuel). Nous aborderons différents aspects de l'ingénierie : métrologie (instrumentale et sensorielle), formulation

<b>Responsable</b>	Hélène Garay – C2MA – IMT Mines Alès
<b>Equipe enseignante</b>	Hélène Garay – C2MA – IMT Mines Alès

<b>Mots-clés</b>	Couleur, aspect visuel, état de surface, propriétés sensorielles
<b>Prérequis</b>	Optique, Physico-chimie des matériaux

<b>Contexte et objectif général :</b>	La maîtrise de l'aspect des matériaux et son devenir dans le temps constituent des défis très importants qui intéressent de plus en plus de secteurs industriels (textiles, cosmétique, automobile, électroménager...). Au-delà de l'innovation technologique, il faut penser à la valeur d'estime, c'est-à-dire à la considération affective que l'utilisateur attache au produit lors de son achat ou de son utilisation. Cette approche conduit à donner de l'importance aux dimensions visuelles et aux caractéristiques tactiles des matériaux.
<b>Programme et contenu :</b>	Couleur, aspect visuel : propriétés physico-chimique (en lien avec la couleur au sens physique). Interactions lumière-matière Couleur, aspect visuel : perception (en lien avec les conditions d'usage et l'observateur) Expérimentations autour de la problématique de la mesure
<b>Méthode et organisation pédagogique :</b>	<b>Cours (avec exercices) et une séance spécifique sur la métrologie</b>
<b>Acquis d'apprentissage visés :</b>	Comprendre ce que sont les propriétés sensorielles et particulièrement l'aspect visuel Être capable de traiter une problématique industrielle traitant des propriétés perçues.
<b>Evaluation :</b>	<i>Contrôle écrit</i>
<b>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</b>	Consultation des copies sur demande expresse de l'élève Délais de correction des examens : 3 semaines
<b>Support pédagogique et références :</b>	Support PowerPoint à télécharger sur Campus

### Matière 3 :

<i>Assemblage des matériaux par collage</i>	
<b>Code : ECOMAP 10.1.2</b>	<b>Titre du module :</b> Surface et aspect des matériaux
<b>Semestre : S10</b>	<b>Cursus de rattachement :</b> Département ECOMAP

Heures présentiel	Heures Total	Cours	TD	TP	Projet	Contrôles	Travail personnel	Coef /module	ECTS
14	18	13	0	0	0	1	4	1	

<b>Titre</b>	Assemblage des matériaux par collage
<b>Résumé</b>	Le collage est un procédé spécial dont les résultats ne peuvent pas être entièrement vérifiés à posteriori par un contrôle ou un essai du produit et dont la conséquence de déficiences dans la mise en œuvre ne peut apparaître qu'à l'utilisation de ce produit. Le collage est une technique complexe nécessitant une bonne maîtrise des différentes étapes du procès de fabrication. Ce cours aborde ces différents aspects.

<b>Responsable</b>	Philippe Renard – Société SAMARO
<b>Equipe enseignante</b>	Philippe Renard – Société SAMARO

<b>Mots-clés</b>	Collage, adhésion, rugosité
<b>Prérequis</b>	Matériaux pour l'ingénieur

<b>Contexte et objectif général :</b> Donner les notions essentielles à prendre en compte lors de l'utilisation de ce procédé.
<b>Programme et contenu :</b> Historique, réaction chimique, applications, collage, adhésion, classifications, préparation de surfaces, cahier de besoins, conception, tests
<b>Méthode et organisation pédagogique :</b> Cours et cas pratiques
<b>Acquis d'apprentissage visés :</b> Connaissance du domaine, du matériau et de ses applications
<b>Evaluation :</b> <i>Cahier des besoins 1h</i>
<b>Retour sur l'évaluation fait à l'élève :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultation des copies sur demande expresse de l'élève</li> <li>• Délais de correction des examens : 3 semaines</li> </ul>
<b>Support pédagogique et références :</b> Support PowerPoint à télécharger sur Campus

### Méthode et organisation pédagogique :

### Modalité d'évaluation

Le niveau d'acquisition des compétences sera évalué selon les exigences suivantes :

N° indicateur	Indicateur
1	Connaitre les savoirs formels et pratiques du socle des fondamentaux
2	Exploiter les savoirs théoriques et pratiques
3	Analyser, interpréter, modéliser, émettre des hypothèses, et résoudre

### Répartition

Matière	Contrôle	Coefficients	Type de notation	Indicateurs évalués	Chapitres
Traitement de surface des matériaux	Contrôle écrit	1	Individuelle	1, 2, 3	Tous
Propriétés d'aspect des matériaux : contrôle et conception	Contrôle écrit	1	Individuelle	1, 2, 3	Tous
Assemblage des matériaux par collage	Contrôle écrit	1	Individuelle	1, 2, 3	Tous

## Engagement de l'étudiant, éthique et professionnalisme

*La démarche éthique est définie dans le règlement intérieur de l'établissement. Chaque étudiant s'engage à en prendre connaissance et à la respecter.*

*Obligation des cours (Selon l'article 5.3 du Règlement Intérieur, l'on peut définir la présence obligatoire ou non à certains exercices pédagogiques) :*

**Nombre d'heures estimées de travail personnel** (à évaluer selon le type de pédagogie utilisée) : pour acquérir les compétences demandées, il est nécessaire que l'étudiant consacre minimum 45 min de travail personnel de compréhension et d'approfondissement par séance de cours.

**Nombre d'heures estimées de préparation aux travaux dirigés (TD) : 0**

**Pénalité pour retard** (Conformément à l'article 3.3 du Règlement de scolarité, les enseignants peuvent appliquer des pénalités en cas de remise tardive de rapport sans motif valable (la validité du motif est laissée à l'appréciation de l'enseignant).

Tout travail remis en retard sans motif valable peut être pénalisé de 1 point par jour de retard.

## Équipe enseignante

Nom	Domaine d'expertise	Courriel/Téléphone
Hélène GARAY	Lien propriétés physiques des matériaux/aspect visuel	<a href="mailto:Helene.Garay@mines-ales.fr">Helene.Garay@mines-ales.fr</a> 05 40 17 52 55
Sophie ROUIF	Traitements d'irradiation des polymères	<a href="mailto:sophie.rouif@ionisos.com">sophie.rouif@ionisos.com</a>
Belkacem OTAZAGHINE	Chimie des matériaux	<a href="mailto:belkacem.otazaghine@mines-ales.fr">belkacem.otazaghine@mines-ales.fr</a> 04 66 78 56 69
Philippe RENARD	Expert marché	<a href="mailto:philippe_renard_73@yahoo.fr">philippe_renard_73@yahoo.fr</a> 04 26 68 06 67

## Surface and materials aspect

ACADEMIC TEACHING	Teaching hours	Coefficients	Credits
<b>Surface and materials aspect</b>	<b>48</b>		
○ Surface treatments of materials	18	1	2
○ Aspect properties of materials: control and conception	16	1	
○ Gluing assembly of materials	14	1	

### Class 1

<i>Surface treatments of materials</i>	
<b>Code: ECOMAP 10.2.1</b>	<b>Module title: Surface and materials aspect</b>
<b>Semester: S10</b>	<b>Classification: ECOMAP department</b>

Hours of presence	Total hours	Lectures	Works hop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECTS
18	18	16		0		2		1	

<b>Title</b>	Surface treatments of materials
<b>Summary</b>	This course concerns surface treatments used in industry to modify the surface of materials. The methods traditionally used will be detailed as well as the impact and issues related to these surface treatments.

<b>Head</b>	Belkacem Otazaghine – C2MA – IMT Mines Alès
<b>Teaching team</b>	Belkacem Otazaghine – C2MA – IMT Mines Alès Sophie ROUIF – IONISOS Company

<b>Keywords</b>	Coatings, electrolytic deposits, chemical deposit, chemical conversion, paints/varnish
<b>Prerequisites</b>	Physico-chemistry of materials

<b>Context and general objective:</b>	The course "Surface Treatment of Materials" deals with the mechanical, physical, chemical and electrochemical processes used to modify the appearance or properties of materials in order to adapt them to specific uses. These treatments may be intended to eliminate surface defects and / or improve the appearance of materials, but also to increase their corrosion resistance, their resistance to wear, their hardness, their electrical conductivity, etc.
<b>Program and contents:</b>	The course covers the different treatment procedures used in the industry to modify the surface of metal and plastic materials. Conventional methods will be detailed as well as the impact and problems associated with these surface treatments. The methods will be classified according to whether they are based on the removal of one part of the surface or on the deposition of new part on the surface of the materials, as well as on the nature of the treatment used (mechanical, physical, chemical or electrochemical).
<b>Method and pedagogic organization:</b>	
<b>Targeted skills or knowledge:</b>	Understand the problems related to the surface of metallic and plastic materials and know the main methods of treatment to adapt these materials to specific uses in different industrial sectors.
<b>Evaluation:</b>	Written test
<b>Feedback made to the student:</b>	Consulting copies of exams
<b>Teaching material and references:</b>	Course material to download from CAMPUS website

### Class 2

Visual aspect properties of materials: control and conception	
<b>Code: ECOMAP 10.2.1</b>	<b>Module title: Surface and materials aspect</b>
<b>Semester: S10</b>	<b>Classification: ECOMAP department</b>

## Surface and materials aspect

Hours of presence	Total hours	Lectures	Works hop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECTS
16	32	12		2		2	6	1	

<b>Title</b>	Visual aspect properties of materials: control and conception
<b>Summary</b>	In this course, we'll focus on the sensory properties of materials and especially the visual aspect. Different aspects of engineering will be studied : metrology (instrumental and human), formulation

<b>Head</b>	Hélène GARAY – C2MA – IMT Mines Alès
<b>Teaching team</b>	Hélène GARAY – C2MA – IMT Mines Alès

<b>Keywords</b>	Color, Visual aspect of materials, state of surface, sensory properties
<b>Prerequisites</b>	Optics, Physical and chemical properties of materials

<b>Context and general objective:</b> Controlling the aspect of materials and its evolution with ageing is a very important challenge that is of increasing interest to industrial sectors (textiles, cosmetics, automobiles, household appliances, etc.). Beyond technological innovation, one must think of the value of esteem, that is, the affective consideration that the user attaches to the product when buying or using it. This approach gives importance to the visual dimensions and tactile characteristics of the materials.	
<b>Program and contents:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Color, visual aspect: physico-chemical properties (physical side of the thematic). Interactions between visible light and the materials</li> <li>• Color, visual aspect: perception (considering in situ conditions and human observer), sensory analysis</li> <li>• Experiments about the way to measure correctly</li> </ul>	
<b>Method and pedagogic organization:</b> Course with exercises and experimental session	
<b>Targeted skills or knowledge:</b> To understand what psychosensorial properties are, especially visual aspect. To be able to manage the production and the measurement of colors and special visual aspect like transparency for example.	
<b>Evaluation:</b> <i>Written test</i>	
<b>Feedback made to the student:</b> Possibility to consult exam copy	
<b>Teaching material and references:</b> PowerPoint file available on Campus website	

### Class 3

<i>Class title:</i> Gluing assembly of materials	
<b>Code:</b> ECOMAP 10.2.1	<b>Module title:</b>
<b>Semester:</b> S10	<b>Classification:</b> ECOMAP department

Hours of presence	Total hours	Lectures	Works hop	Labs	Project	Testing	Personal work	Coef /module	ECTS
14	18	13	0	0	0	1	4	1	

<b>Title</b>	Gluing assembly of materials
<b>Summary</b>	Adhesive bonding is a special process whose results cannot be fully verified retrospectively by product testing or inspection, and whose consequences of deficiencies in implementation may only become apparent during the use of the product. Adhesive bonding is a complex technique that requires a good understanding and mastery of the various stages of the manufacturing process. This course addresses these different aspects.

<b>Head</b>	Philippe Renard – SAMARO company
<b>Teaching team</b>	Philippe Renard – SAMARO company

<b>Keywords</b>	Adhesive bonding, Adhesion, Roughness
<b>Prerequisites</b>	Materials for engineering

<b>Context and general objective:</b> To provide the essential concepts to consider when using this process
<b>Program and contents:</b> History, chemical reaction, applications, adhesive bonding, adhesion, classifications, surface preparation, requirement specification, design, testing.
<b>Method and pedagogic organization:</b> Lectures and practical cases
<b>Targeted skills or knowledge:</b> Knowledge of the field, the material, and its applications
<b>Evaluation:</b> Requirement specification document (or needs assessment document) 1 hour
<b>Feedback made to the student:</b> Provision of copies upon express request from the student. Examination correction deadline: 3 weeks.
<b>Teaching material and references:</b> PowerPoint presentation on the CAMPUS website

**Method and teaching organization** (to be used for providing more detail concerning the teaching methods used):

## Testing procedures

The student's level of knowledge acquisition will be evaluated according to the following points:

N° Indicator	Indicator
1	To know the formal and practical knowledge constituting the foundation of a given field
2	Exploit theoretical and practical knowledge
3	Analyze, interpret, model, hypothesize and solve problems

*Grading scheme:*

Class	Exam	Coefficients	Administration mode	Evaluated Indicators	Chapters
Surface treatments of materials	Written test	1	Individual	1, 2, 3	All
Aspect properties of materials: control and conception	Written test	1	Individual	1,2 ,3	All
Gluing assembly of materials	Written test	1	Individual	1,2 ,3	All

## Student commitments, ethics and professionalism

*Expectations concerning ethics are defined in the establishment's code of conduct. Each student is expected to know and respect the code of conduct.*

*Obligatory presence in classes (According to article 5.3 of the Code of conduct, physical presence at certain teaching exercises can be deemed obligatory:*

**Estimated hours of personal study** (evaluate in function of the type of teaching method used): in order to acquire the required learning level, the student is expected (must) to spend a minimum of 45min of personal study time per hour spent in class.

**Estimated hours of preparation required for labs/Work Shop: 0**

**Late penalties** (According to article 3.3 of the Teaching Code, teachers can administer penalties for reports/homework that are late without a valid justification (validity is left to the teacher's best judgement).

All late work is subject to penalties as follows 1 point by day (to be completed by the teacher(s)).

## Teaching team

Name	Field of expertise	Email/phone
Belkacem OTAZAGHINE	Materials chemistry	<a href="mailto:belkacem.otazaghine@mines-ales.fr">belkacem.otazaghine@mines-ales.fr</a> 04 66 78 56 69
Sophie ROUIF	Polymer irradiation treatments	<a href="mailto:sophie.rouif@ionisos.com">sophie.rouif@ionisos.com</a>
Hélène GARAY	Relationships between physico-chemical properties of materials and visual aspect properties.	<a href="mailto:Helene.Garay@mines-ales.fr">Helene.Garay@mines-ales.fr</a> 05 59 30 99 93
Philippe RENARD	Expert market	<a href="mailto:philippe_renard_73@yahoo.fr">philippe_renard_73@yahoo.fr</a> 04 26 68 06 67

## Approbation

Ce guide pédagogique entre en vigueur à compter du 01/09/2024

Il est porté à la connaissance des élèves par une publication sur Campus

Rédaction	Vérification	Validation
L'enseignant responsable du module : Hélène Garay 	Le responsable d'UE / de département : Belkacem OTAZAGHINE 	La directrice de l'école, Pour la directrice et par délégation, Le directeur de la DFA / de la DE :