



Guide pédagogique

Module « Projet Peinture ignifuge »

ECOMAP 10.3A (5 crédits ECTS)

Place du module et enjeux

Ce module propose la gestion et la réalisation d'un projet d'ingénierie dans son ensemble : la formulation d'une peinture ignifuge. Les étapes du projet comprennent le choix des différents composants de la peinture, sa fabrication ainsi que la caractérisation de ses propriétés finales.

De plus, les problématiques actuelles liées au développement durable sont prises en compte via l'analyse environnementale des matériaux développés. Ce projet se déroule au travers d'une série de travaux pratiques encadrés qui s'appuient sur les cours magistraux dispensés dans le département.

Teaching guide and syllabus

Module “Project Flame retardant paint”

ECOMAP 10.3A (5 ECTS credits)

Subject matter importance and associated issues

This module covers the management and implementation of a complete engineering project: the formulation of a fire-retardant paint. The stages of the project include the choice of the various components of the paint, its manufacture and the characterization of its final properties. In addition, current issues relating to sustainable development are taken into account through the environmental analysis of the materials developed. This project is carried out through a series of supervised practical assignments based on the lectures given in the department.

Responsables : Rodolphe SONNIER

Téléphone : 04 66 78 56 59

Courriel : rodolphe.sonnier@mines-ales.fr

Projet : Formulation d'une peinture ignifugée

| ENSEIGNEMENTS ACADEMIQUES | Volume horaire | Détail des Coefficients | Crédits |
|---------------------------|----------------|-------------------------|---------|
| Projet Peinture ignifuge | 106 | 1 | 5 |

| | |
|---|--|
| <i>Projet Formulation d'une peinture ignifuge</i> | |
| Code : ECOMAP 10.3A | Titre du module : <i>Projet Formulation d'une peinture ignifuge</i> |
| Semestre : S10 | Cursus de rattachement : <i>Département ECOMAP</i> |

| Heures présentiel | Heures total | Cours | TD | TP | Projet | Contrôles | Travail personnel | Coef /module | ECTS |
|-------------------|--------------|-------|----|----|--------|-----------|-------------------|--------------|------|
| ~90 | 106 | 0 | 0 | 0 | 86 | 4 | 16 | 1 | 5 |

| | |
|---------------|--|
| Titre | Projet Formulation d'une peinture ignifuge |
| Résumé | |

| | |
|---------------------------|---|
| Responsables | Rodolphe SONNIER – C2MA – IMT Mines Alès |
| Equipe enseignante | ECs, techniciens et doctorants du C2MA – IMT Mines Alès |

| | |
|------------------|--|
| Mots-clés | |
| Prérequis | Matières plastiques, Choix des matériaux et environnement, Eco-matériaux et composites, Poudres et suspensions, Traitements de surface, Propriétés sensorielles des matériaux, Tenue en service et fin de vie, analyse de cycle de vie |

| |
|---|
| <p>Contexte et objectif général : Ce module s'inscrit dans le cadre de la mise en place des options du département ECOMAP à travers un projet long en fin de cursus avant le départ en PFE</p> |
| <p>Programme et contenu : Le projet est basé sur une succession de travaux pratiques encadrés (8h sauf mention contraire) et de temps de travail en autonomie. L'accent sera porté sur la pratique expérimentale en lien avec les bases théoriques acquises au cours de la formation au sein du département ECOMAP. Le programme et la chronologie des travaux pratiques sont présentés ci-dessous. L'acquisition d'une autonomie dans la réflexion sur le Cahier des Charges, le choix des matériaux, les procédés et les essais de caractérisation est un point important du projet.</p> <p>Programme détaillé : voir polycopié</p> |
| <p>Méthode et organisation pédagogique : Les étudiants travailleront en équipe projet de deux à cinq personnes. Ils seront encadrés au cours de séances de travaux pratiques de 8h (sauf mention contraire) par les personnels EC, techniciens et doctorants du laboratoire C2MA. Le projet inclura également des séances en autonomie pour la réflexion sur le cahier des charges, le choix des matériaux, l'ACV, la préparation et la caractérisation des peintures ainsi que pour traiter les résultats obtenus au cours des séances de mise en œuvre et de caractérisation. Ils auront à disposition au cours des séances les outils de mise en œuvre/forme et de caractérisation des matériaux du C2MA. Les outils de recherche bibliographique seront également mis à disposition tout au long du projet. Un polycopié qui détaillera l'ensemble des travaux pratiques et les attendus sera remis aux étudiants en début de projet. L'évaluation du projet se fait à travers la rédaction de comptes-rendus de TP (selon les TP) et d'une présentation générale du projet en groupe (soutenance finale).</p> |
| <p>Acquis d'apprentissage visés :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une démarche complète de R&D pour la conception d'un objet. • Démarche incluant la prise de décisions (choix des matériaux / tests), leurs justifications et l'analyse critique des résultats. • Découverte et/ou mise en pratique de la formulation de peintures. • Etablissement des relations procédés / structure / propriétés (notamment ignifuges) • Réflexion sur l'éco-conception en termes de procédés et de matériaux. |
| <p>Evaluation : <i>Comptes rendus de TP + soutenance orale du projet en groupe (4 h)</i></p> |
| <p>Retour sur l'évaluation fait à l'élève : Consultation des copies sur demande expresse de l'élève. Délais de correction des examens : 3 semaines.</p> |

Support pédagogique et références :

Document recensant et expliquant l'ensemble des travaux pratiques (Polycopié).
 Eventuellement, selon l'équipe enseignante, documents supplémentaires remis aux étudiants au démarrage des TP (bibliographie, norme...).

• **Méthode et organisation pédagogique :**

L'enchaînement des TP doit être respecté et réalisé dans l'ordre donné par le polycopié.

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 |
|---------------|--|---------------------------|------------------|---------------------|
| Projet global | Soutenance orale | 1 | Groupe de projet | 1, 2, 3 |
| Chaque TP | Forme dépendant de l'équipe enseignante (compte rendu) | 1 (sur l'ensemble des TP) | Groupe de projet | 1, 2, 3 |

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) : La présence des étudiants est obligatoire durant les séances de TP sauf si le groupe est important, > 4 élèves). Durant les périodes de travail personnel allouées au projet, les élèves doivent être présents dans la salle prévue à cet effet. Les étudiants souhaitant travailler dans une autre salle (bibliothèque par exemple) devront avertir préalablement l'équipe pédagogique.

Nombre d'heures estimées de travail personnel (à évaluer selon le type de pédagogie utilisée): 106 heures (incluant une composante de travail personnel) sont allouées à ce projet. Nous estimons qu'il s'agit du minimum nécessaire pour fournir un travail acceptable. Une dizaine d'heures supplémentaires pourront permettre d'approfondir et améliorer significativement le rendu final.

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).

La date de soutenance est fixée à l'avance. Les étudiants doivent s'y préparer. Une date limite sera fixée pour le rendu des rapports, au-delà de cette date une pénalité d'un point par jour de retard sera appliquée.

Équipe enseignante

| Nom | Domaine d'expertise | Courriel/Téléphone |
|---------------------|---|---|
| Rodolphe SONNIER | Comportement au feu | Rodolphe.sonnier@mines-ales.fr / 0466785659 |
| Belkacem OTAZAGHINE | Polymères, synthèse chimique, réticulation, | belkacem.otazaghine@mines-ales.fr / 0466785669 |
| Nathalie AZEMA | Formulation d'une peinture | Nathalie.azema@mines-ales.fr |
| Hélène GARAY | Propriétés d'aspect | Helene.garay@mines-ales.fr |
| Claire LONGUET | Vieillessement des polymères | Claire.longuet@mines-ales.fr |
| Aurélié TAGUET | Vieillessement des polymères | Aurelie.taguet@mines-ales.fr |
| Clément LACOSTE | Analyse du bois | Clement.lacoste@mines-ales.fr |
| Dominique LAFON | Propriétés d'aspect | Dominique.lafon@mines-ales.fr |
| Didier PERRIN | Choix des matériaux, polymères | didier.perrin@mines-ales.fr / 0466785369 |
| Joana BEIGBEDER | ACV | Joana.beigbeder@mines-ales.fr |

Équipe Technique

| Nom | Domaine d'expertise | Courriel/Téléphone |
|------------------|-----------------------------|---|
| Jérémy FRUGIER | Chimie | Jeremy.frugier@mines-ales.fr |
| Loic DUMAZERT | Propriétés thermiques | loic.dumazert@mines-ales.fr / 0466785662 |
| Jean-Claude ROUX | Observations microscopiques | Jean-claude.roux@mines-ales.fr |

Project : Formulation of a flame retardant paint

| | | | |
|--------------------------------------|----------------|--------------|----------|
| ACADEMIC TEACHING | Teaching hours | Coefficients | Credits |
| Project Flame retardant paint | 106 | 1 | 5 |

| | |
|---------------------------------------|--|
| <i>Project: Flame retardant paint</i> | |
| Code: ECOMAP 10.3A | Module title: Flame retardant paint |
| Semester: S10 | Classification: ECOMAP department |

| Hours of presence | Total hours | Lectures | Works hop | Labs | Project | Testing | Personal work | Coef /module | ECTS |
|-------------------|-------------|----------|-----------|------|---------|---------|---------------|--------------|------|
| ~90 | 106 | 0 | 0 | 0 | 86 | 4 | 16 | 1 | 5 |

| | |
|----------------|--------------------------------------|
| Title | <i>Flame retardant paint project</i> |
| Summary | |

| | |
|----------------------|--|
| Head | Rodolphe SONNIER – C2MA – IMT Mines Alès |
| Teaching team | Lecturers, technicians and PhD students from C2MA – IMT Mines Alès |

| | |
|----------------------|--|
| Keywords | |
| Prerequisites | Plastics, Materials selection and environment, Eco-materials and composites, Powders and suspensions, Surface treatments, Sensory properties of materials, Service life and end of life, Life cycle analysis |

| |
|---|
| <p>Context and general objective: This module is part of the implementation of specific options in the ECOMAP department through two long projects before the departure in PFE.</p> |
| <p>Program and contents: The project will be based on successive supervised Practical Works (8h unless otherwise stated) and free working time. Emphasis will be placed on experimental practice in relation to the theoretical bases acquired during the training within the ECOMAP department. The practical work program is presented below. Autonomy in terms of brainstorming around specifications, choices of materials, processes and characterization tests will indeed be one of the key points of the project. Program: details in project document</p> |
| <p>Method and pedagogic organization: Students will work in team of two to five people. They will be supervised during practical work sessions (8h unless otherwise stated), by lecturers, technicians and PhD students from C2MA laboratory. The project will include also experimental independent works. A handout that details all the practical works and their expectations will be given to students at the beginning of the project. The evaluation of the project is done through PW reports (different formats depending on the PW) and a general presentation of the project of team.</p> |
| <p>Targeted skills or knowledge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementation of a complete R & D process for the design of an object. • Approach based on the choice of materials / tests, the justification of these choices and the critical analysis of results. • Establishment of process / structure / properties relationships. • Implementation of an eco-design approach as regard processes and materials. |
| <p>Evaluation: <i>PW reports (or multiple choice) + individual assessment on one PW + team oral defense of the project (4 h)</i></p> |
| <p>Feedback made to the student: Consultation of papers upon the express request of the student. Exam correction times : 3 weeks.</p> |
| <p>Teaching material and references: Practical work handout. Additional document given to students for the practical works (standard, bibliography).</p> |

Method and teaching organization:

The sequence of practical works sessions must follow a logical order.

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 |
|---------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| <i>Full project</i> | Oral defense | 1 | Group | 1,2,3 |
| <i>Each session</i> | Depending on the teaching team | 1 for the sum of TPs | Group | 1,2, 3 |

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:

The presence of students is mandatory during the practical work sessions (except if the number of students in the group is above 4 – to be discussed with the teacher). During periods allocated for personal work, the presence is mandatory in the room provided for this purpose. Students wishing to work in another room (library for example) will have to inform the teaching team in advance.

Estimated hours of personal study (evaluate in function of the type of teaching method used):

106 hours including personal works are allocated to this project. We believe this is the minimum necessary to provide acceptable work. A dozen additional hours can deepen and significantly improve the final rendering.

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)).

The defense date is fixed in advance. Students must prepare for it. A deadline will be fixed for the return of the reports, beyond this date a penalty of one point per day of delay will be applied.

Teaching team

| Name | Field of expertise | Email/phone |
|---------------------|-------------------------------|---|
| Rodolphe SONNIER | Fire behavior | Rodolphe.sonnier@mines-ales.fr / 0466785659 |
| Belkacem OTAZAGHINE | Macromolecular chemistry | belkacem.otazaghine@mines-ales.fr / 0466785669 |
| Nathalie AZEMA | Paint formulation | Nathalie.azema@mines-ales.fr |
| Hélène GARAY | Appearance properties | Helene.garay@mines-ales.fr |
| Claire LONGUET | Polymer aging | Claire.longuet@mines-ales.fr |
| Aurélié TAGUET | Polymer aging | Aurelie.taguet@mines-ales.fr |
| Clément LACOSTE | Wood analysis | Clement.lacoste@mines-ales.fr |
| Dominique LAFON | Appearance properties | Dominique.lafon@mines-ales.fr |
| Didier PERRIN | Choice of materials, polymers | didier.perrin@mines-ales.fr / 0466785369 |
| Joana BEIGBEDER | Lifecycle analysis | Joana.beigbeder@mines-ales.fr |

Technical team

| Name | Field of expertise | Email/phone |
|------------------|--------------------------|---|
| Jérémy FRUGIER | Chemistry | Jeremy.frugier@mines-ales.fr |
| Loic DUMAZERT | Thermal properties | loic.dumazert@mines-ales.fr / 0466785662 |
| Jean-Claude ROUX | Microscopic observations | Jean-claude.roux@mines-ales.fr |

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 : Rodolphe SONNIER  | 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 : |