

Syllabus 2025-2026  
Formation INGENIEUR - S7 - cursus étudiant en anglais à Barcelone  
ENGINEERING Program - S7 - student program in English in Barcelona

▣ PROGRAMME / PROGRAM

---

**UE\_1704 - Research And Innovation 1 - 5 ECTS**

Technology Watch / Bibliography

1015\_1 - Technology Watch / Bibliography

**UE\_1705 - Physical Chemistry 2 - 3 ECTS**

Applied Rheology

1057\_1 - Applied Rheology

Colorimetry

1066\_1 - Colorimetry

**UE\_1706 - International Experience - 5 ECTS**

International Internship Experience

1049\_1 - International Internship Experience

**UE\_1731 - Polymer Science 2 (barcelona) - 5 ECTS**

Chemistry Of Polymerization (barcelona)

1308\_1 - Chemistry Of Polymerization (barcelona)

Experimentation And Instrumentation (barcelona)

1310\_1 - Experimentation And Instrumentation (barcelona)

Polymer Processing And Coating Technologies (barcelona)

1312\_1 - Polymer Processing And Coating Technologies (barcelona)

**UE\_1734 - Physical Chemistry 1 (barcelona) - 7 ECTS**

Advanced Materials (barcelona)

1313\_1 - Advanced Materials (barcelona)

Nanotechnology (barcelona)

1311\_1 - Nanotechnology (barcelona)

Polymer Physics (barcelona)

1309\_1 - Polymer Physics (barcelona)

**UE\_1735 - Engineer In A Company 5 (barcelona) - 5 ECTS**

Humanities 2 : Globalisation And Diversity

1044\_1 - Humanities 2 : Globalisation And Diversity

Tecnological Innovation – Management And Organization (barcelona)

1314\_1 - Tecnological Innovation – Management And Organization (barcelona)

## ► FICHES DE COURS / COURSE DESCRIPTION

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Code : 1015_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Technology Watch / Bibliography</b> | <b>Resp. / Ref. person</b><br>ASHWORTH Cian |
| TD / Exercises : 2.0h, Projet / Project : 66.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                        |                                             |
| Modalité(s) d'évaluation : Rapport et soutenance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                        |                                             |
| Compétences associées :<br><b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>— Réaliser des travaux de recherche et développement dans le cadre de transfert de technologies ou de projets de recherche et développement, en collaborant avec des équipes de recherche privée ou publique, afin de contribuer aux travaux de recherche et d'innovation dans les secteurs des produits formulés, des textiles, du cuir, et des matériaux plastiques [Maîtriser]</li><li>— Réaliser une recherche bibliographique sur les problématiques techniques, réglementaires, environnementales et concurrentielles afférentes au projet, en utilisant différentes sources de données (documents techniques, sites professionnels et réglementaires, bases de données professionnelles...), afin de développer un produit ou process conforme au cahier des charges [Maîtriser]</li></ul> |                                        |                                             |

## ► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

Understand the subject.  
Define the key words.  
Do a document search.  
Do a synthesis of the documents.  
Reference the documents.  
Write a report.

## ► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Document search and bibliography synthesis in 1st Year.

## ► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

- A. Intermediate hand-in document
- B. Final report
- C. Oral/presentation

Modifiée le 15/10/2025

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Code : 1044_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Humanities 2 : Globalisation And Diversity</b> | Resp. / Ref. person<br>ROY Louis |
| TD / Exercises : 0.5h, Projet / Project : 23.5h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |                                  |
| Modalité(s) d'évaluation : Rapport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                   |                                  |
| Compétences associées :<br><b>Manager une équipe pluridisciplinaire et multiculturelle sur un projet en environnement industriel :</b><br>— Anticiper et gérer les situations à caractère conflictuel au sein des équipes, en communiquant avec les équipes et en mettant en place des actions d'amélioration, afin d'instaurer un climat favorable à la coopération au sein de l'équipe et au bon déroulement du projet industriel [Savoir] |                                                   |                                  |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

Reflect on the world and engage with it. Understand that our culture is not universal and learn to engage in dialogue with others. Recognize otherness, conflicts, and foster values of tolerance and integration. Develop critical thinking skills and sharpen scientific reasoning.

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

RD1, RD2, ISH1.

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

**A. Reading and Research**

- A1. Formation of teams
- A2. Topic selection and preliminary research
- A3. Formulation of a research question
- A4. Selection of bibliographic sources
- A5. Online discussion with the instructor (0.5h)

**B. Writing the Reflection**

- B1. Writing, deepening, and revising
- B2. Self-assessment and submission

**C. Peer Review and Critical Reading**

- C1. Review documents, consult bibliographies, and assess the relevance of the research question
- C2. Read, comment, and complete the peer evaluation grid

Modifiée le 15/10/2025

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>Code : 1049_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>International Internship Experience</b> | Resp. / Ref. person<br>BONNOT Christine |
| TP / Lab : 1.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                            |                                         |
| Modalité(s) d'évaluation : Rapport et soutenance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |                                         |
| Compétences associées :<br><b>Manager une équipe pluridisciplinaire et multiculturelle sur un projet en environnement industriel :</b><br>— Anticiper et gérer les situations à caractère conflictuel au sein des équipes, en communiquant avec les équipes et en mettant en place des actions d'amélioration, afin d'instaurer un climat favorable à la coopération au sein de l'équipe et au bon déroulement du projet industriel [Savoir faire] |                                            |                                         |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

To help students become aware of the cultural dimension within relations between national and international partners in order to favour adaptability.

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Follow the 2 preparation sessions of 1st Year.

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

**A. Report**

**B. Oral presentation with feedback**

*Modifiée le 05/12/2024*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| <b>Code : 1057_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Applied Rheology</b> | Resp. / Ref. person<br>DUPONT Richard |
| TD / Exercises : 6.0h, Eval / Exam : 2.0h, E-learning : 16.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                       |
| Modalité(s) d'évaluation : DS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                         |                                       |
| Compétences associées :<br><b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b><br>— Réaliser des travaux de recherche et développement dans le cadre de transfert de technologies ou de projets de recherche et développement, en collaborant avec des équipes de recherche privée ou publique, afin de contribuer aux travaux de recherche et d'innovation dans les secteurs des produits formulés, des textiles, du cuir, et des matériaux plastiques [Savoir faire] |                         |                                       |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

Identify, define and describe the behavior of complex materials or non newtonian fluids.  
Describe the different study methods.  
Describe the analytical instruments.  
Analyze the flow properties of complex fluids.

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Fluid mechanics (newtonian viscous fluids)  
Strength of materials (elasticity, plasticity)  
Applied mathematics (Itech's course of Scientific Bases for Engineer)

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

**A. Behavior of complex materials**

**B. Constitutive laws**

*Viscoplastic, pseudoplastic, dilatant fluids*  
*Thixotropic fluids*

**C. Viscoelasticity**

*Newton, Hooke, Maxwell, Kelvin-Voigt, Burgers, Zener models*

C1. Creep, relaxation

C2. DMA

**D. Devices and measurement methods**

**E. Case studies**

Modifiée le 20/11/2024

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------|
| <b>Code : 1066_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Colorimetry</b> | Resp. / Ref. person<br>CORGER Dominique |
| TD / Exercises : 1.0h, Eval / Exam : 1.0h, E-learning : 10.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                         |
| Modalité(s) d'évaluation : DS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                    |                                         |
| Compétences associées :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                         |
| <b>Définir et mettre en œuvre une démarche qualité des produits dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mettre en œuvre les tests définis dans la stratégie du contrôle qualité sur matières premières et produits finis (physico-chimiques, mécaniques et optiques...), en interprétant et analysant les résultats par rapport aux données techniques ou au cahier des charges, afin de détecter les non-conformités éventuelles [Savoir faire]</li> </ul> |                    |                                         |
| <b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Définir et réaliser les tests physico-chimiques, mécaniques et optiques, en interprétant et analysant les résultats par rapport au cahier des charges, afin de valider la conformité du produit/process ou d'en proposer une optimisation et/ou correction [Savoir faire]</li> </ul>                                               |                    |                                         |
| <b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rédiger un cahier des charges du process/produit à développer, en définissant les spécifications et critères d'acceptation et en s'appuyant sur des normes, réglementations et sur les données du donneur d'ordre, afin de définir le cadrage technique et financier du projet [Savoir faire]</li> </ul>                           |                    |                                         |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

- Characterize color visually and with colorimetric data measurement
- Interpret color differences visually and with colorimetric data measurement
- Reproduce a color with visual observation and measured colorimetric data
- Define colored effects principle of metallized/pearlescent colors

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Normal vision of colors

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

**A. Part 1 : Color**

- A1. Definitions
- A2. Light (composition, properties)
- A3. CIE illuminants
- A4. The human eye, vision of colors, defects
- A5. CIE observer
- A6. Visual description
- A7. Color card and atlas
- A8. Use of dyes and pigments
- A9. Combination laws (addition, subtraction, juxtaposition)
- A10. Color circle
- A11. Color triangle
- A12. Metamerism (definition, reasons)
- A13. Color-matching (method, practical advice)

**B. Part 2 : Colorimetry**

- B1. Colorimetric systems CIELab and CIEXYZ
- B2. DE calculation (DE\*, DE CMC, CIE1994, CIE 2000)
- B3. Colorimetric indexes (whiteness, yellowness, metamerism, opacity)
- B4. Principle of color measurement
- B5. Colorimeters
- B6. Spectro-colorimeters

B7. Multi-angles

B8. Control of color strength

B9. Uniform and metallized/pearlescent colors

**C. Part 3 : Effect pigments**

C1. Aluminium metallic pigments

*Nature, properties, principle of colored effects*

C2. Pearlescent and interference pigments

*Nature, properties, principle of colored effects*

C3. Parameters influencing colored effects

C4. Influence of colored pigments

C5. Orientation of pigment particles

C6. Identification with microscope

*Modifiée le 08/09/2025*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Code : 1308_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Chemistry Of Polymerization (barcelona)</b> | Resp. / Ref. person<br>ASHWORTH Cian |
| Cours / Lectures : 30.0h, TD / Exercices : 15.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                |                                      |
| Modalité(s) d'évaluation : DS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                |                                      |
| Compétences associées :<br><b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Réaliser des travaux de recherche et développement dans le cadre de transfert de technologies ou de projets de recherche et développement, en collaborant avec des équipes de recherche privée ou publique, afin de contribuer aux travaux de recherche et d'innovation dans les secteurs des produits formulés, des textiles, du cuir, et des matériaux plastiques [Savoir faire]</li> </ul> |                                                |                                      |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

To know the chemical principles of the polymerization and copolymerization methods, the molecular mechanisms on which they are based and their design possibilities, and its application in the procedures available for the chemical modification of polymers to modify their properties.

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Basic knowledge of materials acquired during undergraduate studies, and especially in subjects that contain the topics "Polymers".

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

**A. Introduction to the chemistry of polymerization**

*Polymers: Classification and nomenclature. Composition, constitution and configuration. Characterization of the chemical structure. Molecular weights and their distribution. Experimental methods for the determination of the representative parameters of the molecular weight distribution. Polymerization methods. Degradation of polymers.*

**B. Polymerization**

*Structure and chemical properties. Monomer and polymer. Functionality, regiochemistry and reactivity. Linear polycondensation Kinetic and thermodynamics. Molecular weights: stoichiometry and chain size. Three-dimensional polycondensation: gelling. Polyaddition Radical and ionic mechanisms. Kinetic and thermodynamics. Transaction reactions. Molecular weights: regulators and inhibitors of the chain. Living polymers. Stereochemistry of polymerization. Ziegler-Natta Polymerization. Metal • locens. Stereospecific polymerization of olefins and diens. Polymerization for opening cycles (ROP). Polymerizable cycles and ROP mechanisms. Special methods of polymerization. Hyper branched polymers and dendrimers.*

**C. Copolymerization**

*Structure and properties of copolymers. Copolymerization by addition. Relative reactions of the monomers. Composition and microstructure of copolymers. Condensation copolymers. Telescope polymers. Design of copolymers with structure and specific properties. Graft copolymers.*

Modifiée le 15/10/2025



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Code : 1309_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Polymer Physics (barcelona)</b> | Resp. / Ref. person<br>ASHWORTH Cian |
| Cours / Lectures : 25.0h, TD / Exercices : 20.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                    |                                      |
| Modalité(s) d'évaluation : DS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                    |                                      |
| Compétences associées :<br><b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Réaliser des travaux de recherche et développement dans le cadre de transfert de technologies ou de projets de recherche et développement, en collaborant avec des équipes de recherche privée ou publique, afin de contribuer aux travaux de recherche et d'innovation dans les secteurs des produits formulés, des textiles, du cuir, et des matériaux plastiques [Savoir faire]</li> </ul> |                                    |                                      |

#### ► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

To get an acknowledgement on the physical principles related to the techniques used in the basic characterization of polymers. To get the ability to perform a basic interpretation of spectra. To know the bases of the gel permeation and its application for the determination of average molecular weights. To get the ability to select the best solvent for a particular polymer and become familiar with the theory of group contributions for the prediction of properties.

To get an acknowledgement on the theoretical principles that govern the behavior of polymers in both diluted and concentrated solutions. To relate the theoretical concepts with their practical application in separation and fractionation processes as well in the characterization of mixtures or blends, or in the basic characterization of polymeric materials.

To acquire basic notions about the inter and intramolecular interactions that determines the molecular organization of both amorphous and crystalline states. To understand the crystallization process and justify the morphologies that derive from it. To become familiar with the main techniques used in the structural analysis and be able to select that most suitable to solve a specific problem.

To relate the chemical and crystallographic structure of a polymer with the thermal properties of both amorphous and crystalline states. Become familiar with the main techniques used in the calorimetric analysis of a polymer.

To get an understanding of the different mechanical behaviors of materials and how they can be related to the chemical structure and temperature. To understand the effect of time and relaxation mechanisms. To acquire knowledge about the different mechanical tests.

To get a generic knowledge about the specific properties of polymers that justify their use as optical materials, conductors or membranes. To introduce the study of multicomponent materials and explain their interest for the improvement of specific properties.

#### ► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Basic knowledge in Organic Chemistry and Polymers.

#### ► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

##### A. Basic characterization

*Spectroscopic methods. Applications of UV, FTIR and NMR techniques. Stereochemistry of polymers and study of sequences. Chromatographic applications. Molecular weights averages. Polymer dissolution. Solubility parameters. Group contribution theory.*

##### B. Physical Chemistry of Polymers

*Thermodynamics of concentrated solutions. Phase separation. Flory temperature. Polymer fractionation. Polymer blends. Phase diagram. Random coils. Molecular interactions and excluded volume. Thermodynamics of diluted solutions. Measurements of molecular weights: Colligative properties, viscosity, light scattering.*

##### C. The solid state: methods of structural characterization

*The amorphous state: short and long-range interactions. Macromolecular dynamics. The crystalline state: Molecular requirements and levels of supramolecular organization. Conformation and molecular packaging. Crystalline morphologies: Delgas, spherulites and fibers. Structural characterization methods: X-ray diffraction and electron microscopy. Atomic force microscopy.*

##### D. Thermal properties of polymers: analysis techniques

*Transitions of first and second order. Dilatometry. Differential scanning calorimetry. Melting temperature, molecular structure and composition. Crystallization of polymers. The glass transition. Thermogravimetric analysis.*

#### **E. Mechanical properties of polymers: analysis techniques**

*Mechanical tests Mechanical and rheological properties. Tension-deformation behavior of elastomers. Models of viscoelastic behavior. Time-temperature equivalence Dynamomechanical techniques. Relaxation mechanisms.*

#### **F. Specific properties: multicomponent systems**

*Electrical and optical properties of polymers. Adhesive materials. Diffusion and permeability: Membranes. Multicomponent composite materials: Young's module. Mechanisms of mechanical properties loss.*

*Modifiée le 08/09/2025*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                        |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Code : 1310_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Experimentation And Instrumentation (barcelona)</b> | Resp. / Ref. person<br>ASHWORTH Cian |
| TD / Exercises : 2.0h, TP / Lab : 18.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                        |                                      |
| Modalité(s) d'évaluation : Rapport                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                        |                                      |
| Compétences associées :<br><b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b><br>— Réaliser des travaux de recherche et développement dans le cadre de transfert de technologies ou de projets de recherche et développement, en collaborant avec des équipes de recherche privée ou publique, afin de contribuer aux travaux de recherche et d'innovation dans les secteurs des produits formulés, des textiles, du cuir, et des matériaux plastiques [Maîtriser] |                                                        |                                      |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

To provide the students with the knowledge and skills required to perform the synthesis and characterization of several types of polymers and composites and their characterization through different techniques.

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Laboratory experience would be desirable. It is also advisable to be acquainted with the use of Excel and basic statistical analysis.

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

**A. Polymerization processes**

*P1 - Bulk polymerization: Poly(methyl methacrylate) (PMMA)*

*P2 - Interfacial polymerization: Nylon-6,10 (polyamide)*

*P3 - Solution polymerization: linear and cross-linked Polyacrylamide (PAM)*

*Electrophoretic analysis of natural polyamides (proteins) using cross-linked PAM.*

*P4 - Composites: preparation of a laminate of glass fiber reinforced polyester resin Bioplastics from starch*

**B. Polymer characterization**

*C1 - Physical properties of a plastic material*

*C2 - Staining of a plastic material*

*C3 - Water absorption in hydrogels*

*Determination of the hydrophobicity/hydrophilicity of a polymeric material surface: Contact angle measurement*

*C4 - Analysis of plastic materials by infrared spectroscopy (FTIR)*

Modifiée le 15/10/2025

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Code : 1311_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Nanotechnology (barcelona)</b> | Resp. / Ref. person<br>ASHWORTH Cian |
| Cours / Lectures : 15.0h, TD / Exercices : 5.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                   |                                      |
| Modalité(s) d'évaluation : DS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |                                      |
| Compétences associées :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                   |                                      |
| <b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Réaliser des travaux de recherche et développement dans le cadre de transfert de technologies ou de projets de recherche et développement, en collaborant avec des équipes de recherche privée ou publique, afin de contribuer aux travaux de recherche et d'innovation dans les secteurs des produits formulés, des textiles, du cuir, et des matériaux plastiques [Savoir]</li> <li>— Sélectionner les matières premières et les fournisseurs appropriés, en s'appuyant sur la recherche bibliographique (propriétés physico-chimiques, coût, réglementation) et en tenant compte des contraintes économiques, environnementales et techniques du projet, afin de commander les échantillons nécessaires au développement du produit/process [Savoir]</li> </ul> |                                   |                                      |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

Learn basic knowledge related to the use of polymers and biopolymers in nanotechnology. Learn the concepts that relate the structure and properties of polymeric nanostructured materials.

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

*Non défini*

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

**A. Introduction**

*Nanometric couplings. Specific interactions of coupling. Simple nanometric structures of molecules: geometric relations. Hierarchical structure. Methods of characterization of the nanostructure.*

**B. Polymeric nanomembranes**

*The materials for the manufacture of ultra-fine membranes. Preparation of ultra-fine membranes. Giant nanomembranes The functionalization of ultra-fine membranes. Applications of ultra-fine membranes in Electronics and Biomedicine.*

**C. Polymeric nanofibers**

*Polymeric materials for the manufacture of nanofibres. Preparation of nanofibres. The functionalization of nanofibres. Applications of nanofibres.*

**D. Polymeric nanogels**

*Hydrogels and nanogels. Properties and types. Applications of nanogels.*

**E. Nanocomposites based on nanotubes, nanofibres, nanoparticles and nanosheets**

*Nanocomposites NTC-polymer. Manufacture, structure and properties of NTC. Optimization of dispersions. Natural and synthetic nanofibres. Dispersion strategies: superficial modifications and grafts. Silica and gold nanoparticles. Magnetic nanoparticles. Silicate-polymer nanocomposites. Laminated silicates. Interface effects: nano-structuring. Organic silicate modification. Methods for preparing nanocomposites. Modification of properties. Nanocomposite double hydroxides laminars-polymer. Graphene Nanocomposites.*

*Modifiée le 08/09/2025*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                   |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Code : 1312_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Polymer Processing And Coating Technologies</b><br>(barcelona) | Resp. / Ref. person<br>ASHWORTH Cian |
| Cours / Lectures : 20.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                   |                                      |
| Modalité(s) d'évaluation : DS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                   |                                      |
| Compétences associées :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                   |                                      |
| <b>Gérer et optimiser la production d'un produit dans le milieu de la chimie des formulations, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Développer des actions d'amélioration de la production et de traitement des dysfonctionnements en mobilisant les ressources nécessaires à l'élaboration de solutions adaptées et en assurant le suivi de leur mise en œuvre afin d'optimiser l'efficacité de l'installation de production [Savoir faire]</li> </ul>                                                                                              |                                                                   |                                      |
| <b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Réaliser des travaux de recherche et développement dans le cadre de transfert de technologies ou de projets de recherche et développement, en collaborant avec des équipes de recherche privée ou publique, afin de contribuer aux travaux de recherche et d'innovation dans les secteurs des produits formulés, des textiles, du cuir, et des matériaux plastiques [Savoir]</li> </ul> |                                                                   |                                      |
| <b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Sélectionner les matières premières et les fournisseurs appropriés, en s'appuyant sur la recherche bibliographique (propriétés physico-chimiques, coût, réglementation) et en tenant compte des contraintes économiques, environnementales et techniques du projet, afin de commander les échantillons nécessaires au développement du produit/process [Savoir faire]</li> </ul>        |                                                                   |                                      |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

Know the main families of plastic materials (commodity thermoplastics, engineering thermoplastics, high-performance thermoplastics, elastomers and thermosets).

Know the main techniques and processes for polymer transformation (physical processes)

Know the main additives used in polymer transformation and their properties.

Know the different types of organic coatings based on polymers (formulation, fabrication, quality control, main properties and applications to different industrial sectors).

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Fundamentals in organic and inorganic chemistry and in materials properties acquired during bachelor studies.

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

A. Polymer transformation in technical plastics and their properties

B. Polymer additives

C. Polymer transformation processes

D. Coatings technology

Modifiée le 15/10/2025

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Code : 1313_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Advanced Materials (barcelona)</b> | Resp. / Ref. person<br>ASHWORTH Cian |
| Cours / Lectures : 50.0h, TP / Lab : 10.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |                                      |
| Modalité(s) d'évaluation : DS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                       |                                      |
| Compétences associées :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                       |                                      |
| <b>Définir et mettre en œuvre une démarche qualité des produits dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mettre en œuvre les tests définis dans la stratégie du contrôle qualité sur matières premières et produits finis (physico-chimiques, mécaniques et optiques...), en interprétant et analysant les résultats par rapport aux données techniques ou au cahier des charges, afin de détecter les non-conformités éventuelles [Savoir]</li> </ul>                                                            |                                       |                                      |
| <b>Gérer et optimiser la production d'un produit dans le milieu de la chimie des formulations, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Développer des actions d'amélioration de la production et de traitement des dysfonctionnements en mobilisant les ressources nécessaires à l'élaboration de solutions adaptées et en assurant le suivi de leur mise en œuvre afin d'optimiser l'efficacité de l'installation de production [Savoir]</li> </ul>                                                                                                    |                                       |                                      |
| <b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Réaliser des travaux de recherche et développement dans le cadre de transfert de technologies ou de projets de recherche et développement, en collaborant avec des équipes de recherche privée ou publique, afin de contribuer aux travaux de recherche et d'innovation dans les secteurs des produits formulés, des textiles, du cuir, et des matériaux plastiques [Savoir]</li> </ul> |                                       |                                      |
| <b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rédiger un cahier des charges du process/produit à développer, en définissant les spécifications et critères d'acceptation et en s'appuyant sur des normes, réglementations et sur les données du donneur d'ordre, afin de définir le cadrage technique et financier du projet [Savoir]</li> </ul>                                                                                      |                                       |                                      |
| <b>Mettre en œuvre la recherche et le développement d'un produit ou d'un process dans le domaine des produits formulés, du textile, du cuir et/ou des matériaux plastiques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sélectionner les matières premières et les fournisseurs appropriés, en s'appuyant sur la recherche bibliographique (propriétés physico-chimiques, coût, réglementation) et en tenant compte des contraintes économiques, environnementales et techniques du projet, afin de commander les échantillons nécessaires au développement du produit/process [Savoir]</li> </ul>              |                                       |                                      |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

Understanding the concept of advanced materials Understanding the properties, their physicochemical origin, that confer a material the state of "advanced".

Acquiring the main concepts related with advanced applications of materials within the framework of polymer science, surfaces, and composite materials.

Theoretical comprehension of the main features that allow a polymeric material to conduct electricity.

Understanding of the physical basis and main structural features of the colloidal state.

Uses and applications of the colloidal state in materials sciences, pharmacology, and cosmetics industry.

Understanding mechanical properties and their determination in plastic materials.

Knowing the main types of organic matrices and reinforcements of composite materials.

Knowing the properties of the interface and how it can be modified.

Learning how to design a laminated composite material and estimating their elastic properties.

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

Previous knowledge about organic, inorganic chemistry and the origin of physical properties of materials.

Previous knowledge about plastic materials at the level of the subjects Fundamentals of Polymers and Plastic Materials and Composites.

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

- A. Introduction to the concept of Advanced Materials
- B. Energy of surfaces (I)
- C. Energy of Surfaces (II)
- D. Other advanced Applications and properties
- E. Conducting Polymers
- F. Colloidal state
- G. Mechanical properties and their determination in polymers

H. Uniaxial tensile test (Group activity)

I. Composite materials: Components and classification. Fibres, particles and nano-composites

J. Group Activity: Quality control of laminates

K. Micromechanics of continuous fibre reinforced composites

*Modifiée le 08/09/2025*

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                          |                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Code : 1314_1</b><br>2025-2026                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Tecnological Innovation – Management And Organization (barcelona)</b> | <b>Resp. / Ref. person</b><br>ASHWORTH Cian |
| Cours / Lectures : 40.0h                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          |                                             |
| Modalité(s) d'évaluation : DS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                          |                                             |
| Compétences associées :                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                          |                                             |
| <b>Manager une équipe pluridisciplinaire et multiculturelle sur un projet en environnement industriel :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anticiper et gérer les situations à caractère conflictuel au sein des équipes, en communiquant avec les équipes et en mettant en place des actions d'amélioration, afin d'instaurer un climat favorable à la coopération au sein de l'équipe et au bon déroulement du projet industriel [Savoir]</li> <li>– Impliquer et motiver les équipes du projet industriel, en prenant en compte la diversité des profils ainsi que les situations de handicap afin de susciter leur adhésion et leur engagement sur le projet et fédérer les équipes autour d'un objectif commun [Savoir]</li> <li>– Planifier les activités/tâches de l'équipe impliquée sur le projet industriel, en affectant les tâches selon les profils des personnes, en utilisant les outils de planification et de pilotage et en tenant compte des ressources humaines, matérielles et financières allouées au projet, afin de garantir le bon fonctionnement du projet et l'atteinte des objectifs fixés [Savoir faire]</li> <li>– Recenser les besoins en compétences internes et externes nécessaires au projet industriel, dans le respect de l'enveloppe budgétaire allouée et du cadre réglementaire en vigueur dans la politique RH de l'entreprise, afin de composer une équipe aux profils complémentaires et adaptée aux besoins en compétences du projet [Savoir]</li> </ul> |                                                                          |                                             |

► OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES / EDUCATIONAL OBJECTIVES :

This course aims to provide students with an experience-based introduction into the technology-based innovation. A real life simulation of the process that innovators go through when considering a technological business opportunity will be performed. To do so, the different steps of the innovation process will be considered. In particular, the phases considered will be: (1) analysis of a technology opportunity, (2) definition of a proposal, and (3) presentation of a proposal. At the end of the course, the student will be able to use the tools analysis of analysis that are used in the innovation world to assess a technological business opportunity and to present the results appropriately.

► PRÉREQUIS / PREREQUISITES :

*Non défini*

► SOMMAIRE / COURSE CONTENT :

**A. Innovation tools**

- A1. CX/Design thinking
- A2. Business Model Innovation
- A3. Blue Ocean
- A4. Tech trends

**B. Analysis of a technological opportunity**

- B1. Obtaining of information
- B2. Level of development
- B3. Comparison of alternatives
- B4. Technology forecasting

*Modifiée le 08/09/2025*