# USMA3H - UE3 - B / Spécialité Matériaux et Packaging

Mis à jour le 17-11-2026

**Code : USMA3H**

Unité spécifique de type mixte

6 crédits

**Responsabilité nationale :**
EPN04 - Ingénierie mécanique et matériaux / Matthieu GERVAIS

## Présentation

### Objectifs pédagogiques

L'UE Sciences de l'ingénieur / notions fondamentales est constituée de 4 éléments constitutifs d'UE : ECUE1 Matériaux métalliques, ECUE2 Conception emballage innovant (prépa concours), ECUE3 Conditionnement, ECUE4 Matériaux polymères.
La note finale associée à cette UE est calculée en pondérant les notes des 4 ECUE avec les coefficients associés.

## Programme

### Contenu

- Matériaux métalliques (coefficient 2)

**Objectifs** :
Découvrir et de mettre en pratique les matériaux métalliques dans les emballages, à savoir :
- Comprendre la maille cristalline et ses propriétés ;
- Comprendre ls familles de matériaux métallique ;
- Comprendre leurs intérêts dans les emballages.

**Contenu** :
- Introduction et approche du cours
- Propriétés des matériaux métalliques (Rappels-Généralités-Relations microstructure et propriétés mécaniques-Diagramme bi phasique- Durcissement des matériaux métalliques)
- Les familles de matériaux métalliques (Classement – Contrôles mécanique)
- Les aciers (diagramme Fe-C – Traitements thermiques)
- Les alliages aluminium
- Emballages métalliques (Généralités – Type acier et alu – Mise en œuvre de production, traitement et contrôle)

**Compétences visées** :
Développer une expertise dans la compréhension des propriétés des matériaux métalliques, leur classification, leur microstructure, les traitements thermiques des aciers et des alliages d'aluminium, ainsi que la capacité à concevoir, produire et contrôler des emballages métalliques en acier et en aluminium en utilisant des méthodes appropriées.

**Modalités d'évaluation** :
Contrôle continu et examen final

- Concours Emballage (coefficient 1)

**Objectifs** :
Former les étudiants à concevoir des emballages innovants répondant aux besoins du marché.

**Contenu** :
- Conception artistique,
- Étude de marché,
- Prototypage,
- Développement durable,
- Présentation de projet,
- Préparation aux concours de packaging.

**Compétences visées** :
Maîtrise de la créativité en design d'emballage, compréhension des tendances du marché, compétences techniques en conception.

**Modalités d'évaluation** :
Contrôle continu

- Conditionnement (coefficient 1)

**Objectifs** :
Acquérir des compétences en matière de conditionnement industriel, comprenant le dosage, le remplissage, la mise en forme, le scellage, la conformité réglementaire, les visites de site et la gestion logistique.
**Contenu** :
- Le dosage des produits, le remplissage des emballages
- La mise en forme et le scellage des emballages
- Les enjeux liés à la règlementation
- Visite de site de conditionnement
- Le circuit logistique
**Compétences visées** :
Maîtrise des techniques de dosage, de remplissage, de mise en forme et de scellage d'emballages,
compréhension de la réglementation en vigueur, aptitude à effectuer des visites de site et gestion efficace du circuit logistique.
**Modalités d'évaluation** :
Contrôle continu

- Matériaux polymères (coefficient 2)

**Objectifs** :
Comprendre les principes fondamentaux des matériaux polymères, depuis leur définition et leur histoire jusqu'à leur classification, leurs propriétés, leurs méthodes de mise en forme, leur synthèse, leur caractérisation, les adjuvants associés, et les considérations économiques, en explorant également l'effet de la température et le vieillissement physique.
**Contenu** :
- Définition
- Historique
- Les macromolécules
- Enchaînement des monomères
- Configuration des macromolécules
- Polymolécularité
- Cohésion entre atomes
- Relation structure propriétés
- Effet de la température sur l'état structural
- Classification des polymères
- Cristallisation des polymères
- Différents types de polymères
o Les polymères thermoplastiques
o Les polymères thermodurcissables
o Les élastomères
o Les biopolymères
- Propriétés des polymères
o Propriétés physiques
o Propriétés thermiques
o Propriétés thermodynamiques
o Propriétés chimiques, optiques et électriques
o Propriétés mécaniques
- Mise en forme
o Procédés de mise en forme
o Extrudabilité et injectabilité des polymères
o Influence de la mise en œuvre sur les propriétés des pièces
- Synthèse des polymères
o Les polymères d'addition
o Les polymères de condensation
- Techniques de caractérisation
- Adjuvants
- Considérations économiques sur les polymères
- Vieillissement physique
**Compétences visées** :
Acquérir une expertise complète dans la connaissance des matériaux polymères, leur structure,

leurs propriétés, leur fabrication, et leur utilisation, ainsi que la capacité à appliquer ces connaissances pour résoudre des problèmes liés aux polymères dans divers contextes industriels et scientifiques.
**Modalités d'évaluation** :
Contrôle continu et examen final

## Modalités de validation

- Contrôle continu
- Projet(s)
- Examen final