

# Microstructures résultant de l'étape de mise en forme

 Niveau d'étude BAC +5	 Composante École Nationale Supérieure des Ingénieurs en Arts Chimiques	 Volume horaire 8h
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

## En bref

- > **Code:** LS1Z8XEZ
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

## Présentation

### Objectifs

Ce module présente comment la matière première est obtenue, comment on en maîtrise la transformation, depuis le métal fondu, pour en faire un demi-produit, voire une pièce.

### Description

Le programme de formation est le suivant

- 1) Introduction générale : du minerai à la pièce en passant par le métal
- 2) Principe métallurgique, diagramme binaire, diagramme TRC, solidification, ségrégation mineure et majeure, notion de défauts
- 3) Elasticité et plasticité,
- 4) Corroyage et déformation, Modes de transmission de Chaleur et fours industriels
- 5) Ecrouissage, restauration, recristallisation
- 6) Exemples de transformations microstructurales liées aux traitements thermomécaniques, textures cristallines

Ce cours est complété par les Travaux pratiques matériaux sur le même semestre ainsi que la visite du site industriel d'Aubert et Duval à Pamiers (09).

### Contrôle des connaissances

## Syllabus

Ce module, assuré par B. Viguier et J. Huez, présente comment la matière première est obtenue, comment on en maîtrise la transformation, depuis le métal fondu, pour en faire un demi-produit, voire une pièce, conforme en terme de : microstructure (taille et morphologie de grain, texture), composition chimique, répartition des phases (nature, morphologie et proportion) propriétés mécaniques (traction, fatigue, fluage) et qualité (santé interne, défauts acceptables).

Il aborde les traitements thermomécaniques, les défauts, la genèse des microstructures et le lien procédé/microstructure/propriété. L'ensemble des illustrations sera faite sur aciers/superalliages base nickel/alliages de titane.

---

## Compétences visées

A la fin de ces séances d'apprentissages les étudiants seront capables de :

Connaître les phénomènes physique/mécanique/thermique qui interviennent, depuis le métal fondu, dans la mise en forme haute température des alliages métalliques

Comprendre les enjeux liés à la mise en forme haute température

Analyser la faisabilité d'un traitement thermomécanique sur un produit et ses impacts sur la microstructure, la texture et les propriétés mécaniques finales de ce produit

---

## Bibliographie

D. François, A. Pineau et A. Zaoui, Elasticité et plasticité, Hermès Science Publications, ISBN 978-2-7462-2347-9

Franck Montheillet- Métallurgie en mise en forme- Techniques de l'ingénieur- M600.

Cours Philippe Lours-EMAC- Sciences des matériaux : [http://nte.mines-albi.fr/SciMat/co/SciMat\\_web.html](http://nte.mines-albi.fr/SciMat/co/SciMat_web.html)

---