

Cours «Ingénierie circulaire »

(30 heures) (CM: 4h, TD : 21h, Travail personnel : 5 h)
Effectif maximum : 20 personnes

Objectifs : (1) donner des compétences en matière d'ingénierie écologie, (2) conceptualiser un écosystème industriel via des outils numériques, (3) Monter et suivre un projet d'écologie industrielle, (4) Réaliser un diagnostic économique et technique d'un projet

1. Principes de l'ingénierie circulaire (cours : 1h 00)

- 1.1 Les principes de la circularité (technique et économique)
- 1.2 Principes de soutenabilité : Eco-efficience, résilience, collaboration et proximité
- 1.3 Modèles d'écosystèmes : symbioses et parcs
- 1.4 Etude de cas : la gestion du déchet nucléaire

2. Méthodologie : comment modéliser un écosystème ? **(1h de cours + 3 fois 1h 30 de TD)**

- 1.1 Dynamique des systèmes
 - Qu'est-ce qu'un système ? Des boucles de rétroaction ? Des Délais ?
 - Utilisation des logiciels VENSIM et STELLA pour concevoir un système
- 1.2 Cartographie des acteurs
 - Utilisation des logiciels Google Fusion et Palladio pour une carte réseau
- 1.3 Scénariser

3. Outils de l'ingénierie circulaire **(1h de cours + 3 fois 1h 30 de TD)**

- 2.1 Etude du métabolisme
 - Comptabilisation des flux de matières et d'énergie (Guide)
 - Etude de cas du métabolisme urbain (Clermont-Métropole)
- 2.2. Analyse du cycle de vie (ACV)
 - Analyse physique et économique
 - intégration de l'ACV dans un système dynamique
 - Etudes de cas : Bioraffinerie, Industrie pneumatique
- 2.3 Analyse des synergies (SWOT)
- 2.4 Outils d'analyse intégrée
- 2.5 Etude de cas

4. Mise en place d'une stratégie d'ingénierie circulaire **(1h de cours, 2 fois 1h 30)**

- 4.1 Etude préliminaire
- 4.2 Phase d'étude et de conception de projets
- 4.3 Phase de mise en oeuvre
- 4.4 Etudes de cas : Zone économique d'Aulnat

! Le cours sera évalué sur la base d'un projet d'expertise (groupes de 4 étudiants) des zones d'activité économique et industrielle de Clermont Métropole (groupe de 4 étudiants). Ce projet sera présenté à la Ville de Clermont-Ferrand à la fin du premier semestre.