

UE 7.2 : VALORISATIONS CHIMIQUES ET ENERGETIQUES

Responsable pédagogique : Emmanuel FREDON

Volumes horaires

Objectifs généraux de l'UE :

- Décrire et différencier les procédés de fractionnement et de conversion adaptés à la production de matériaux fibreux (papier, carton, panneaux) ou de molécules (celluloses de spécialité lignines, biocarburants, molécules plateforme, extractibles).
- Identifier les produits d'intérêt issus du fractionnement chimique de la biomasse bois.
- Réaliser des bilans de conversion et évaluer les besoins quantitatifs en biomasse en vue de l'obtention d'un produit final spécifique.
- Analyser globalement un procédé, et savoir le décomposer en opérations unitaires. Calculer les flux de matière et d'énergie.
- Découvrir et expliquer les voies thermochimiques.
- Expliquer le fonctionnement des appareils de combustion de bois.
- Découvrir et expliquer les utilisations nouvelles du bois comme source d'énergie.
- Mener un état de l'art technologique et réglementaire. Exploiter des articles académiques.
- Expérimenter un procédé de fractionnement par voie humide et l'évaluer par des techniques d'analyse.

Constitution :

- Module 1 : Valorisations chimiques
- Module 2 : Valorisations énergétiques
- Module 3 : Non concerné
- Module 4 : Non concerné

Présentiel	Autonomie
21.00 H CM	32.00 H
8.00 H TD	
30.00 H TP	

Positionnement de l'UE dans le référentiel école :

après les UE 5.3 et UE 6.3

Blocs de compétences

Conformément à la fiche RNCP

Bloc 1
Bloc 4

UE 7.2 : VALORISATIONS CHIMIQUES ET ENERGETIQUES

Module 1 : Valorisations chimiques	Coefficient 1
Intervenants : Emmanuel FREDON, Arnaud BESSERER, Pierre GIRODS	
Assistants pédagogiques : Marie-Laure ANTOINE, Christelle PERRIN	
Prérequis : UE 5.3 M1 et M3, UE 5.4 M1, UE 6.3	
Supports de l'apprentissage : Diaporama – Lectures – Page Arche – Projet – Articles de revues académiques	
Modalités d'évaluation : individuelle et en groupe Devoir sur table – Soutenance – rapports d'expérience – rapport bibliographique	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Décrire et différencier les procédés de fractionnement et de conversion adaptés à la production de matériaux fibreux (papier, carton, panneaux) ou de molécules (celluloses de spécialité lignines, biocarburants, molécules plateforme, extractibles).	Les technologies de fractionnement mécanique, thermochimiques pour la production de particules, de fibres, de pâtes. Fractions industrielles : Pâtes de cellulose, liqueurs noires et tall oil : leur obtention et applications.	3.00		
Identifier les produits d'intérêt issus du fractionnement chimique de la biomasse bois. Analyser et modéliser un procédé de manière globale, effectuer des bilans matière et énergétiques simples, calculer des rendements.	Prétraitements et saccharification pour l'obtention de sucres et applications. Procédés d'extractions, et marchés applicatifs des extraits. Etablissement de bilans chimiques, exemple de l'hydrolyse.	0.50	2.00	
A partir de ressources bibliographiques et théoriques (chimie, enzymologie), pouvoir proposer les conditions opératoires optimales pour la conversion chimique et biochimique d'une biomasse lignocellulosique vers les produits attendus : évaluer les besoins de matières premières nécessaires, choisir et mettre en oeuvre les conditions opératoires.	Procédés biotechnologiques de déconstruction et de conversion en molécules d'intérêt. Introduction à la cinétique enzymatique. Principaux microorganismes utilisés en génie des bioprocédés.	1.75	2.00	
Sélectionner des outils pertinents de caractérisation de la biomasse comme indicateurs des transformations et savoir les utiliser avec aide des formateurs.	Concept de génie des procédés, modélisation des flux globaux de matière et d'énergie, bilans.		4.00	
Evaluer les performances d'un procédé, analyser des essais en convertissant des résultats bruts en indicateurs, critiquer les résultats.	Travaux pratiques : « Du bois au bioéthanol » : étude bibliographique, prétraitements, saccharification, fermentation, distillation. Mise en oeuvre des procédés à partir d'articles scientifiques, analyse des produits, bilans matière, analyse sanitaire et économique.			18.00
		5.25	8.00	18.00

UE 7.2 : VALORISATIONS CHIMIQUES ET ENERGETIQUES

Module 2 : Valorisations énergétiques	Coefficient 1
Intervenants : Yann ROGAUME	
Assistants pédagogiques : Accès Centre de Documentation	
Prérequis : UE 5.4 (partie combustion)	
Supports de l'apprentissage : Diaporama – Ouvrage – Projet	
Modalités d'évaluation : individuelle et en groupe Devoir sur table – Soutenance – Rapport	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
<p>L'élève-ingénieur doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les principales voies existantes • Situer le contexte • Discuter des développements en cours • Illustrer les principales voies • Expliquer les différences • Choisir un appareil en fonction du contexte d'utilisation • Décrire le fonctionnement général d'un appareil de combustion • Décrire les principaux systèmes • Donner des exemples, illustrer 	<p>Généralités sur les différentes voies de valorisation du bois autres que matériau – place de ces valorisations chimiques et énergétiques dans la filière ; – contexte énergétique ; – bioraffinerie.</p>	1.75		
	<p>Généralités sur les voies thermochimiques – pyrolyse – carbonisation ; – gazéification – biocarburants ; – combustion.</p>	5.25		
	<p>Appareils de combustion du bois – fonctionnement général des appareils, principe généraux de conception ; – différences entre tous les systèmes pour le chauffage domestique ; – les principaux systèmes industriels et collectifs.</p>	5.25		12.00
	<p>Principaux développements en cours – contexte européen et français – les réseaux de chaleur – la cogénération</p>	3.50		
		15.75	0.00	12.00