

UE 5.4 : FONDAMENTAUX SUR LA MATIERE ET L'ENERGIE

Responsable pédagogique : Alain CELZARD

Objectifs généraux de l'UE :

Donner toutes les connaissances nécessaires pour aborder dans la suite du cursus les questions de :

- transformations chimiques et physiques (matériaux pour la construction et l'isolation, le stockage et la conversion d'énergie, pour l'efficacité énergétique et l'environnement, pour l'emballage et les transports, ...)
- transferts de matière et d'énergie (chaleur et humidité, bilans matière et énergie, ...)
- procédés associés (valorisation matière et valorisation énergétique de la biomasse, séchage, énergies renouvelables, bioraffinerie, ...)
- Manipuler et appliquer les concepts de matière et d'énergie à des situations simples.

Constitution :

- Module 1 : Thermodynamique et cinétique chimique
- Module 2 : Air humide
- Module 3 : Introduction à la combustion
- Module 4 : Projet transversal

Volumes horaires

Présentiel

17.75 H CM

50.00 H TD

0.00 H TP

Autonomie

20.00 H

Positionnement de l'UE dans le référentiel école :

Semestre 5 après l'UE 5.3

Blocs de compétences Conformément à la fiche RNCP

UE 5.4 : FONDAMENTAUX SUR LA MATIERE ET L'ENERGIE

Module 1 : Thermodynamique et cinétique chimique	Coefficient 3
Intervenants : Vanessa FIERRO, Malika SAAD-SAOUD	
Assistants pédagogiques : Christelle PERRIN	
Prérequis : Bases générales de chimie	
Supports de l'apprentissage : Note de cours – Diaporama – Page Arche	
Modalités d'évaluation : individuelle Devoir sur table – Contôles en TD	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Décrire les fondamentaux sur la matière. Décrire les fondamentaux sur l'énergie: travail/chaleur/température. Définir le contenu et les variables d'un système donné. Calculer l'énergie mise en jeu de toute transformation physique ou chimique. Prévoir la spontanéité d'une transformation. Prévoir l'évolution d'un système en termes d'énergie et de composition. Définir des mélanges et prévoir leur comportement. Déterminer un mécanisme réactionnel. Expliquer et utiliser les phénomènes catalytiques.	1er principe : – Travail, Chaleur – Fonctions d'état, Energie et Enthalpie – Capacités calorifiques, Chaleurs de réaction – Grandeurs standards.	3.50		
	2ème et 3ème principes : – Entropie, définition, calcul, signification – Entropie absolue.	1.75		
	Equilibres physiques et chimiques : – Fonctions Energie libre d'Helmholtz et de Gibbs – Propriétés de la fonction G et Potentiel chimique: Equilibres de phases du corps pur.	3.50		
	Mélanges : – Propriétés colligatives : ébullition, fusion, solubilité, osmose.	1.00		
	Cinétique : – Définition et mesure de la vitesse d'une réaction chimique – Détermination de lois de vitesse (ordres, énergie d'activation) – Réactions complexes : principes et approximations cinétiques, mécanismes réactionnels, catalyse.	2.75		
	TD : – Travail, chaleur, Enthalpies de réaction, calorimétrie – Bombe calorimétrique : bilan, température théorique de flamme – Calculs sur l'entropie – Applications de l'Enthalpie libre : réactions chimiques, Changements de phases – Détermination de lois de vitesse, Réactions complexes		16.00	
		12.50	16.00	0.00

UE 5.4 : FONDAMENTAUX SUR LA MATIERE ET L'ÉNERGIE

Module 2 : Air humide	Coefficient 1
Intervenants : Eric MOUGEL	
Assistants pédagogiques :	
Prérequis : Module 1 de l'UE 5.4	
Supports de l'apprentissage : Diaporama – Page Arche	
Modalités d'évaluation : individuelle Devoir sur table	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Décrire et déterminer les propriétés de l'air humide. Utiliser les diagrammes de l'air humide. Réaliser des bilans énergie et matière sur les opérations de base de transformation de l'air humide.	Air humide : Propriétés et caractérisation Opérations simples de transformation.	1.75		
	TD : – Propriétés de l'air humide, Transformations simples, Description et utilisation des diagrammes de l'air humide – Dimensionnement de procédés/systèmes de transformation de l'air humide, Application au séchage, au traitement de l'air et au transfert dans les enveloppes de constructions.		8.00	
		1.75	8.00	0.00

UE 5.4 : FONDAMENTAUX SUR LA MATIERE ET L'ÉNERGIE

Module 3 : Introduction à la combustion	Coefficient 1
Intervenants : Pierre GIRODS	
Assistants pédagogiques :	
Prérequis : Module 1 de l'UE 5.4	
Supports de l'apprentissage : Diaporama – Page Arche	
Modalités d'évaluation : Individuelle Devoir sur table	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Expliquer les phénomènes liés à la combustion. Utiliser les bases pour faire les calculs simples liés à la combustion. Appliquer les formules pour vérifier les dimensionnements des appareils de combustion.	Introduction à la combustion : – principes de combustion – principaux combustibles / caractéristiques : cas spécifique des solides et notamment du bois – pouvoir calorifique – pouvoirs fumigènes, comburivore, etc. – dimensionnement simple d'une chambre de combustion	3.50		
	TD : Application des notions vues en cours : – débits de combustibles ; – calculs de débits d'air, débits de fumées ; – détermination de la composition des fumées et de la température adiabatique de flamme ; – dimensionnement simple d'une chambre de combustion.		6.00	
		3.50	6.00	0.00

UE 5.4 : FONDAMENTAUX SUR LA MATIERE ET L'ENERGIE

Module 4 : Projet transversal	Coefficient 2
Intervenants : Vanessa FIERRO	
Assistants pédagogiques :	
Prérequis :	
Supports de l'apprentissage :	
Modalités d'évaluation : Rapport	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
Appliquer les concepts de matière et d'énergie à des situations simples de l'entreprise. Analyser les échanges de flux de chaleur et établi un premier bilan énergétique de l'entreprise ou d'une partie de celle-ci.	Les projets seront choisis sur les domaines suivants : – Caractériser les problématiques de chauffage du bâtiment (mettant en jeu des quantités de chaleur à déterminer et à fournir par la combustion de bois, de gaz, ou de la consommation d'énergie électrique). – Déterminer les problématiques pures de combustion et vérification des conditions de l'entreprise. – Qualifier le séchage du bois réalisé par l'entreprise en tenant compte des courbes de l'air humide et vérification des conditions utilisées.		20.00	
		0.00	20.00	0.00