

## UE 6.3 : TRANSFERTS DE MATIERE ET D'ENERGIE

**Responsable pédagogique : Pierre GIRODS**

**Volumes horaires**

**Objectifs généraux de l'UE :**

- Connaître et décrire les différents modes de transfert de matière et d'énergie.
- Appliquer les connaissances théoriques pour la modélisation, le dimensionnement et la caractérisation de systèmes ou de procédés de transfert de matière et d'énergie.

**Constitution :**

- Module 1 : Notions de bilans
- Module 2 : Mécanique des fluides
- Module 3 : Transferts thermiques
- Module 4 : Non concerné

<i>Présentiel</i>	<i>Autonomie</i>
<b>24.50 H CM</b>	<b>74.00 H</b>
<b>26.00 H TD</b>	
<b>20.00 H TP</b>	

**Positionnement de l'UE dans le référentiel école :**

Semestre 6 : après l'UE 5.4

**Blocs de compétences**  
Conformément à la fiche RNCP

## UE 6.3 : TRANSFERTS DE MATIERE ET D'ENERGIE

<b>Module 1 : Notions de bilans</b>	<b>Coefficient 1</b>
<b>Intervenants</b> : Pierre GIRODS, Alexandre SUAREZ (TP)	
<b>Assistants pédagogiques</b> : Stéphane AUBERT, Julien LALLEMAND	
<b>Prérequis</b> : mathématiques (équations différentielles, intégrales, dérivées, système d'unités, dimensions)	
<b>Supports de l'apprentissage</b> : Note de cours – Nombreux exercices d'application	
<b>Modalités d'évaluation</b> : individuelle et en groupe Devoir sur table – Examen de TP	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
<p>Décrire les transferts de matière et d'énergie dans un système ou un procédé.</p> <p>Etablir l'équation régissant ces transferts en régime transitoire et stationnaire.</p> <p>Résoudre l'équation.</p>	<p>Bilans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bilan matière (stationnaire, transitoire)</li> <li>– Bilan énergie (stationnaire, transitoire)</li> <li>– Bilan quantité de mouvement (stationnaire, transitoire)</li> <li>– Application au dimensionnement des besoins en chauffage d'une habitation</li> </ul>	3.50	4.00	
	<p>TP « modélisation de l'évolution de température dans un module d'habitation en fonction du type d'isolation et de renouvellement d'air (VMC simple ou double flux) »</p>			4.00
		<b>3.50</b>	<b>4.00</b>	<b>4.00</b>

## UE 6.3 : TRANSFERTS DE MATIERE ET D'ENERGIE

<b>Module 2 : Mécanique des fluides</b>	<b>Coefficient 2</b>
<b>Intervenants</b> : Pierre GIRODS, Alexandre SUAREZ (TP)	
<b>Assistants pédagogiques</b> : Stéphane AUBERT, Julien LALLEMAND	
<b>Prérequis</b> : mathématiques (équations différentielles, intégrales, dérivées, système d'unités, dimensions)	
<b>Supports de l'apprentissage</b> : Note de cours – Nombreux exercices d'application	
<b>Modalités d'évaluation</b> : individuelle et en groupe Devoir sur table – Examen de TP	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
<p>Résoudre des problèmes de statiques des fluides (calcul d'efforts...).</p> <p>Décrire les différents modes d'écoulements et le pourquoi du comment des pertes de charge.</p> <p>Mettre en place une méthode de mesure de pertes de charge expérimentales.</p> <p>Analyser les résultats de ces mesures par comparaison avec des valeurs théoriques.</p> <p>Dimensionner des systèmes aéro (système aspiration ou renouvellement d'air) ou hydrauliques (réseaux de chaleur)</p>	<p>Statique des fluides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Principe fondamental de l'hydrostatique</li> <li>– Théorème de Pascal</li> <li>– Théorème d'Archimède</li> </ul> <p>Application à la détermination des efforts sur les parois d'un réservoir et à la mesure de pression</p>	1.75	2.00	
	<p>Dynamique des fluides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Définitions fluides Newtoniens ou non, réels ou parfaits</li> <li>– Ecoulements des fluides parfaits, réels (pertes de charges, ...)</li> <li>– Equation de continuité, théorème de Bernoulli</li> <li>– Réaction (effort) d'une conduite traversée par un fluide</li> </ul> <p>Application aux mesures de débits et au dimensionnement de réseaux aéro/hydrauliques</p>	7.00	6.00	
	<p>TP « mesures de pertes de charge » et « mesures de débits »</p>			8.00
		<b>8.75</b>	<b>8.00</b>	<b>8.00</b>

## UE 6.3 : TRANSFERTS DE MATIERE ET D'ENERGIE

<b>Module 3 : Transferts thermiques</b>	<b>Coefficient 2</b>
<b>Intervenants</b> : Caroline SIMON, Pierre GIRODS, Eliott GAUTHEY FRANET (TD), Alexandre SUAREZ (TP)	
<b>Assistants pédagogiques</b> : Stéphane AUBERT, Julien LALLEMAND	
<b>Prérequis</b> : mathématiques (équations différentielles, intégrales, dérivées, système d'unités, dimensions)	
<b>Supports de l'apprentissage</b> : Note de cours – Nombreux exercices d'application	
<b>Modalités d'évaluation</b> : Individuelle et en groupe Devoir sur table – Examen de TP	

Acquis de l'apprentissage	Description	Nombre d'heures étudiant (présentiel)		
		CM	TD	TP
<p>Décrire les différents modes de transferts de chaleur.</p> <p>Déterminer les échanges de chaleur à travers des parois ou des conduites (cas simples en régime stationnaire).</p> <p>Expliquer l'impact de la prise en compte du régime transitoire.</p> <p>Dimensionner un échangeur de chaleur</p>	<p>La conduction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– principe général ;</li> <li>– équation de référence ;</li> <li>– exemples et importance</li> </ul>	1.75		
	<p>La convection :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– convection forcée/convection naturelle</li> <li>– équations de référence pour les calculs ;</li> <li>– applications à des cas généraux</li> </ul>	3.50		
	<p>Couplage conduction/convection :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– équilibre des modes de transfert ;</li> <li>– exemples des murs &amp; conduites</li> </ul>	1.75	14.00	
	<p>Le rayonnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– principe général &amp; importance ;</li> <li>– calculs pour des corps noirs ;</li> <li>– bilans dans des exemples concrets ;</li> <li>– application à des corps gris.</li> </ul>	3.50		
	<p>Application aux échangeurs de chaleur</p>	1.75		
	<p>Travaux pratiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mesure de la conductivité thermique ;</li> <li>– Etude d'un échangeur de chaleur cylindrique coaxial à co et contre-courant.</li> </ul>			8.00
		<b>12.25</b>	<b>14.00</b>	<b>8.00</b>