

# Transferts de fluide et d'énergie pour les bioingénieurs - Transferts de fluides et d'énergie pour les bioingénieurs: partim A

5.00 crédits	37.5 h + 22.5 h	Q1
--------------	-----------------	----

Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Louvain-la-Neuve
Préalables	<i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	L'objectif de ce cours est de donner aux étudiants les notions physiques de base pour la mécanique des fluides : transfert de quantité de mouvement, transfert de chaleur et thermodynamique. Le cours explorera, en les mettant en évidence, les interactions entre les processus de transfert de chaleur, de fluides et d'énergie qui ont des implications sur l'efficacité des procédés utilisés dans le domaine de la bioingénierie et des énergies renouvelables.
Acquis d'apprentissage	<p><b>A la fin de cette unité d'enseignement, l'étudiant est capable de :</b></p> <p>AA : Au terme du cours LBIR1325, l'étudiant sera capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de comprendre des lois de conservation de la masse, de la quantité de mouvement et de l'énergie sur base des principes de base de la mécanique de fluide et de la thermodynamique ;</li> <li>• de développer des formulations mathématiques permettant de décrire le transfert de masse et énergie dans des milieux et objets spécifiques pour le bioingénieur, en régime permanent et transitoire et pour des conditions opérationnelles (conditions aux limites) simples;</li> <li>• de calculer les grandeurs de transfert de masse et d'énergie pour des problèmes de transfert simples et spécifiques pour le travail du bioingénieur;</li> <li>• de décrire le fonctionnement de certaines technologies associées au transfert, i.e. le fonctionnement des pompes, des échangeurs de chaleur, des systèmes de climatisation ;</li> <li>• de décrire le fonctionnement de certaines techniques mesure, i.e. la mesure des débits et pressions en circuit hydraulique, les variables de l'air humide;</li> <li>1 • d'aborder des applications diverses de transfert de masse et énergie, grâce à une connaissance de base de la modélisation des phénomènes de conduction, convection, rayonnement, turbulence, diffusion, vaporisation;</li> <li>• de réaliser un bilan d'énergie et d'évaluer les pertes ainsi que la détérioration de cette énergie lors d'un processus ou d'une transformation dans un système impliquant des échanges de chaleur et/ou de travail mécanique;</li> <li>• de calculer et modéliser simplement une installation thermique motrice mettant en oeuvre un gaz parfait ou une vapeur, notamment un cycle à vapeur, un moteur à combustion interne ou une installation de cogénération;</li> <li>• de calculer et modéliser simplement une installation frigorifique, notamment les cycles à compression incluant les pompes à chaleur et les cycles à absorption.</li> </ul> <p>Les acquis d'apprentissage de l'activité contribuent au référentiel de compétences du programme pour les points suivants : 2.1, 2.3, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 6.4, 6.5.</p>
Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen écrit sur la théorie à cours fermé (50%)</li> <li>• Examen de résolution d'exercices à cours ouvert (50%)</li> </ul>
Méthodes d'enseignement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cours magistraux en auditoire et/ou en distanciel</li> <li>- séances de résolution d'exercices en auditoire et/ou en distanciel</li> </ul>
Contenu	<p><u>Theorie :</u></p> <p>Transfert de fluides :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physique des fluides</li> <li>• Conservation de la masse</li> <li>• pression et quantité de mouvement</li> <li>• énergie mécanique</li> <li>• viscosité/écoulements laminaires</li> <li>• couche limite/coefficient de frottement</li> <li>• Pompes: typologie, dimensionnement</li> </ul> <p>Thermodynamique :</p>

• Thermodynamique des vapeurs

• Cycles de production à Vapeur (TV), à gaz (TG) et combinés (TGV), notion de cogénération (introduction)

• Cycles Frigorifiques à compression/pompes à chaleur, introduction aux cycles et critère de performance

Transfert de chaleur :

- Transfert de chaleur en régime permanent
- Transfert de chaleur par conduction en régime transitoire
- Transfert de chaleur par convection naturelle et forcée
- Echangeurs de chaleur: Fonctionnement, dimensionnement

Transfert de masses :

- Diagramme de l'air humide: Développement et applications

Exercices :

- Physique des fluides et unités
- Quantité de mouvement
- Pertes de charge
- calcul de machine motrice et réceptrice dans différentes conditions
- compression/détente gazvapeur
- cycles vapeurs et frigorifiques
- pompes
- transfert de chaleur
- humidité de l'air

Ressources en ligne

Moodle

Faculté ou entité en charge:

AGRO

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences de l'ingénieur, orientation bioingénieur	BIR1BA	5	LBIR1122 ET LBIR1211	