

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE DE REGIME 1

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

THERMODYNAMIQUE ET MECANIQUE DES FLUIDES

ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE TYPE COURT

DOMAINE : SCIENCES DE L'INGENIEUR ET TECHNOLOGIE

<p>CODE : 2861 02 U31 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 208 DOCUMENT DE REFERENCE</p>
--

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 11 juillet 2012,
sur avis conforme de la Commission de concertation**

THERMODYNAMIQUE ET MÉCANIQUE DES FLUIDES ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE TYPE COURT
--

1. FINALITÉS DE L'UNITÉ D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Dans le respect de l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, scolaire et culturelle ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

L'unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant :

- ◆ d'utiliser les outils de la thermodynamique et de la mécanique des fluides afin de calculer et d'estimer les performances des équipements et des machines ;
- ◆ de s'adapter à l'évolution technologique.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mathématiques,

- ◆ lire et interpréter des graphiques ;
- ◆ étudier un phénomène réel et traduire des tableaux de données sous forme graphique ;
- ◆ reconnaître une fonction dont le graphique est une droite ou une parabole et représenter graphiquement des fonctions du premier et du deuxième degré ;
- ◆ réaliser point par point le graphique de fonctions simples et y relever les zéros, le signe et la croissance.

En français,

- ◆ résumer, par écrit, les idées essentielles d'un texte d'intérêt général et les critiquer ;
- ◆ produire un message structuré qui exprime un avis, une prise de position devant un fait, un événement,... (des documents d'information pouvant être mis à sa disposition).

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

Certificat d'enseignement secondaire supérieur (CESS).

3. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

3.1. Dénomination des cours	Classement	Code U	Nombre de périodes
Thermodynamique	CT	J	72
Mécanique des fluides	CT	J	40
Laboratoire de thermodynamique et de mécanique des fluides	CT	E	16
3.2. Part d'autonomie		P	32
Total des périodes			160

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

4.1. en « Thermodynamique »,

- ◆ de définir les notions de système, de systèmes fermés, ouverts, isolés, d'état d'un système, de transformation, de grandeur d'état, de fonction d'état ;
- ◆ de définir la température, la chaleur, la notion de source de chaleur, l'énergie interne et le travail ;
- ◆ d'énoncer et d'appliquer le premier principe de la thermodynamique dans le cas de systèmes fermés ;
- ◆ d'énoncer et d'appliquer la loi des gaz parfaits ;
- ◆ d'identifier les transformations particulières suivantes : isobare, isotherme, adiabatique, isochore ;
- ◆ de représenter les isoprocessus dans le diagramme de Clapeyron (p, v) et déterminer les relations entre les différentes grandeurs dans le cas de gaz parfaits ;
- ◆ de définir la notion d'enthalpie et de l'introduire dans la relation mathématique du premier principe ;
- ◆ de caractériser la transformation isenthalpique ;
- ◆ d'énoncer le deuxième principe de la thermodynamique et de préciser les notions de réversibilité, d'entropie et de production d'entropie ;
- ◆ de caractériser les transformations isentropique et polytropique ;
 - ◆ de définir le rendement de Carnot ;
 - ◆ de décrire et d'utiliser les diagrammes de la thermodynamique (T, s), (h, s) et ($\log p, h$) dans le cas des corps purs et des systèmes à deux phases ;

4.2. en « Mécanique des fluides »,

- ◆ de définir la masse volumique, la densité d'un fluide compressible ou incompressible ;
- ◆ de définir la pression et de décrire les moyens les plus courants de sa mesure ;
- ◆ d'énoncer et d'appliquer la loi fondamentale de l'hydrostatique et de la statique des gaz ;
- ◆ d'établir l'équation de continuité des débits volumique et massique ;
- ◆ d'énoncer et d'appliquer la loi de conservation des énergies de fluides en mouvement ;
- ◆ de définir les caractéristiques principales des fluides réels ;
- ◆ d'identifier et de caractériser les types d'écoulement ;
- ◆ de mettre en évidence et de calculer les pertes de charge régulière et singulière ;
- ◆ de décrire le principe de fonctionnement des pompes centrifuges et volumétriques ;
- ◆ d'utiliser les courbes caractéristiques d'une pompe centrifuge pour déterminer son point de fonctionnement ;
- ◆ de décrire le fonctionnement de pompes montées en série et en parallèle ;

4.3. en « Laboratoire de thermodynamique et de mécanique des fluides »,

à partir de manipulations simples et personnelles, en disposant du matériel nécessaire, dans le respect des différentes réglementations en vigueur,

- ◆ de réaliser des manipulations permettant d'établir le(s) lien(s) entre l'observation des phénomènes et les notions de base vues aux cours de thermodynamique et de mécanique des fluides telles que :
 - ◆ réaliser, à l'aide d'un équipement approprié, une conversion travail-chaleur ;
 - ◆ vérifier la loi des gaz parfaits à l'aide d'un récipient équipé d'un manomètre et plongé dans un bain thermostaté ;
 - ◆ mesurer la température et la chaleur lors d'échauffements, de refroidissements, de changements de phases (fusion, évaporation, condensation, surfusion...) ;
 - ◆ mesurer le point de rosée de l'air humide ;
 - ◆ relever le sens de la variation de la pression statique en fonction de la hauteur du fluide ;
 - ◆ comparer la densité de liquides à l'aide d'un aréomètre ;
 - ◆ tirer au vide un équipement en mesurant la pression à l'aide, par exemple, d'une jauge ;
 - ◆ différencier la mise en série et en parallèle de deux pompes ;
 - ◆ mettre en évidence les notions de pertes de charge régulières et singulières à l'aide de conduits et de vannes ;
 - ◆ mesurer à l'aide d'un Venturi (par ex.) le débit d'un fluide ;
 - ◆ relever l'évolution de la pression en fonction de la section du conduit.

5. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable,

à partir d'un schéma d'une installation industrielle ou commerciale donnée et/ou d'un équipement de laboratoire relevant du domaine du froid :

- ◆ d'expliciter le fonctionnement de l'ensemble et le rôle de ses principaux composants ;
- ◆ d'identifier les divers phénomènes de thermodynamique et de mécanique des fluides qui conditionnent le fonctionnement de l'installation ;
- ◆ d'appliquer des concepts théoriques tels que équation de continuité, échanges de chaleur, recherche du point de fonctionnement et de déterminer leur influence sur l'installation donnée ;
- ◆ de calculer les débits massique et volumique, les pressions et les pertes de charge dans une partie déterminée de l'installation ;
- ◆ de réaliser une manipulation donnée, d'en effectuer les mesures nécessaires et d'en tirer les conclusions.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ l'exhaustivité des informations contenues dans les concepts théoriques,
- ◆ la démarche scientifique utilisée lors des analyses,
- ◆ le détail atteint dans l'explicitation,
- ◆ l'utilisation adéquate du vocabulaire technique employé,
- ◆ l'interprétation des résultats des mesures.

6. CHARGE(S) DE COURS

Un enseignant.

7. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Pour le cours de « Laboratoire de thermodynamique et de mécanique des fluides », il est recommandé de ne pas dépasser deux étudiants par poste de travail.