

IDENTIFICATION

Section : Automobile

Intitulé de l'UE : Mécanique appliquée à l'automobile

Code de référence : 2510 15 U31 D1

Nombre de périodes : 120

Nombre de crédits ECTS : 10

DESCRIPTION

Prérequis ou documents de référence pour une préparation préalable au cours :

En « Mathématiques et statistique appliquées au secteur technique », à partir d'applications du domaine technique,

- Résoudre un système de 2 équations du premier degré à 2 inconnues ;
- Effectuer des calculs sur les nombres complexes (addition et soustraction) et les représenter ;
- Construire, à partir de fonctions, des graphiques résultant d'opérations simples, de translations, de changements d'échelle ;
- Calculer une intégrale simple et la représenter graphiquement (p.ex., aire, valeur moyenne, valeur efficace) ;
- Résoudre des triangles quelconques par le calcul trigonométrique ;
- Calculer les effectifs, les fréquences, les fréquences cumulées, la moyenne et l'écart-type relatifs à une distribution discontinue à une dimension.

Finalités particulières :

L'unité de formation vise à permettre à l'étudiant :

- d'acquérir les notions nécessaires à la compréhension du fonctionnement des moteurs thermiques, des équipements pneumatiques et hydrauliques des véhicules automobiles ;
- de déterminer, par calcul ou à l'aide de documentations techniques (abaques), les différents éléments spécifiques relatifs à la mécanique des fluides (pression, débit) et à la thermodynamique

Contenu du cours :

En Thermodynamique appliquée, les thèmes suivants seront abordés :

- Définition des notions et des propriétés des gaz parfaits, de la môle, de la chaleur spécifique, d'enthalpie, d'énergie interne, d'entropie ;
- Explication sur les deux principes fondamentaux de la thermodynamique ;
- Différenciation des transformations thermodynamiques des gaz : isochore, isobare, isotherme, adiabatique, isentropique, polytropique ;
- Calcul du travail fourni/à fournir aux transformations thermodynamiques des gaz ;
- Représentation de ces transformations dans un diagramme (T, S) pour de l'air sec ;
- Application de la théorie des transformations thermodynamiques aux compresseurs et aux ventilateurs ;
- Explication des notions de cycles moteurs et cycles récepteurs (machines frigorifiques, fluides frigorigènes, combustion) en termes de bilan et de rendement.

En Mécanique des fluides, les thèmes suivants seront abordés :

- Définition des différentes grandeurs physiques relatives à la mécanique des fluides et des unités correspondantes ;
- Utilisation des notions fondamentales, les principes et lois de la statique et de la dynamique des fluides (équation de continuité, loi de Bernoulli, nombre de Reynolds...);
- Caractérisation des propriétés d'un fluide : masse volumique, densité, viscosité... ;
- Description du principe des méthodes de mesure de ces grandeurs ;
- Calcul des pertes de charges d'un fluide dans un circuit avec comme application directe le remplissage des moteurs ;
- Application des principes fondamentaux de la mécanique des fluides aux circuits hydrauliques des véhicules automobiles ;
- Calcul de la traînée et la portance d'un véhicule.

Bibliographie :

Thermodynamique : HELHA / cours de WALLIEZ C.

Mécanique des fluides de Yunus A. Çengel et John M. Cimbala (De Boeck Supérieur, 2017 ou éditions récentes)

Mécanique des fluides - Fondements et applications (De Boeck)

Mécanique des fluides – Iram cours du jour

Mécanique des fluides – Umons – Prof. Bernardo

PERSONNEL(S) ENSEIGNANT(S)

Merlot Grégoire, Letellier Laurent

METHODOLOGIE

Le cours de Thermodynamique s'organise selon une approche équilibrée entre théorie et pratique en veillant à ce que chaque étudiant s'approprie progressivement les concepts de base de la thermodynamique et de mécanique des fluides. Des exercices pratiques sont prévus qui illustreront l'approche théorique. Le cours se base sur un support manuscrit complété par une prise de notes au cours et illustré par des diapositives et des documents.

Une fois les bases acquises et maîtrisées, l'élève sera amené à résoudre des problèmes plus complexes qui aboutiront en fin de cours à une capacité de calculer au départ d'un cycle moteur le bilan mécanique et thermique, son rendement théorique ainsi que sa puissance théorique.

En mécanique des fluides, le cours se déroule de manière alternée entre la théorie et la pratique. Les bases théoriques sont d'abord posées pour bien appréhender le sujet, des vidéos sont utilisées pour illustrer et vulgariser le sujet et de nombreux exemples pratiques sont présentés au cours. Dans un second temps, des exercices pratiques sont proposés de manière progressive sur chacun des chapitres afin d'aborder des problèmes plus complexes. L'apprenant sera capable à la fin du cours de comprendre et décomposer un problème complexe et d'utiliser les méthodes et techniques de résolution. Une part d'autonomie est réservée durant le cours. Les étudiants sont amenés à développer un thème libre en lien avec le cours qui fera l'objet d'une présentation écrite et orale.

SUPPORTS

Un support de cours et des vidéos sont mis à disposition des étudiants sur Moodle et Teams.

MODES D'ÉVALUATION ET ACQUIS D'APPRENTISSAGE

En Thermodynamique, l'évaluation formative est appliquée tout au long du cours et dispense une partie de la matière. Une évaluation certificative finale écrite est réalisée au terme de la période.

En mécanique des Fluides, l'évaluation est basée sur la présentation écrite et orale du thème en lien avec le cours et intégrée dans la part d'autonomie de l'étudiant. Cette partie représente 40 % de l'évaluation certificative, les 60 % restants sont liés à un examen écrit organisé en fin de module.

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable, au départ de données techniques : de représenter dans les diagrammes (p, v) et (T, S) les différentes transformations thermodynamiques et de les comparer ; d'identifier le type de transformation thermodynamique utilisé sur une climatisation ; de justifier l'allure d'un cycle moteur ou récepteur et d'en déduire son bilan ; de calculer les pertes de charges d'un fluide dans un circuit et d'en déterminer le coefficient de débit.

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

- L'interprétation correcte des courbes et abaques ;
- Unités appropriées ;
- La précision des calculs.

UTILISATION DE L'IA

- L'IA peut être utilisée mais doit servir d'appui au cours dans un but de meilleure compréhension de la matière. Certains outils d'IA peuvent, lors de leurs recherches, proposer des références que l'étudiant devra renseigner. L'utilisation de l'IA dans le cadre du cours de mécanique des fluides et thermodynamique offre aux étudiants un accès instantané à des visualisations interactives et simulations personnalisées, renforçant ainsi leur compréhension intuitive des concepts abstraits comme les écoulements turbulents ou les cycles moteurs. Elle favorise une pratique active via des exercices adaptés et des analyses de cas automobiles réels, tout en développant des compétences numériques essentielles pour l'industrie automobile moderne. Bien encadrée, elle complète les cours théoriques sans les remplacer, préparant les étudiants à un monde professionnel où l'IA est omniprésente.

- L'IA est interdite pendant les évaluations certificatives.
- Elle contribue à la formation à l'usage critique et à la vérification des sources.