

Share



Email destinataire :

Vous devez renseigner un email valide

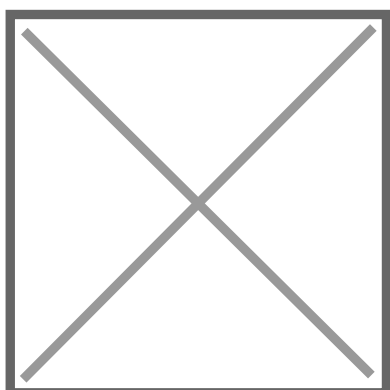
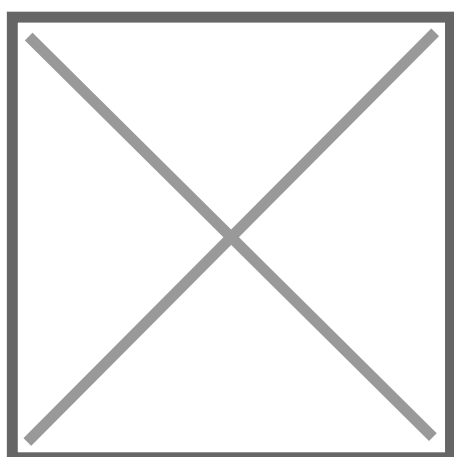
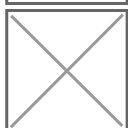
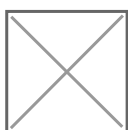
Envoyer

Une erreur est survenue. Merci de réessayer ultérieurement

Le mail de partage a bien été envoyé.

Add to Compare

M2 Electrification et propulsion automobile



Master's degree

Specialisation Energy

Language(s) of instruction

French

[Télécharger la fiche détaillée](#)

[Apply Now](#)





■ ■

Information

- [Overview](#)
- [Application requirements](#)
- [Schedule](#)

Présentation

Objectives

Objectifs : L'originalité de la formation réside d'abord dans la pluridisciplinarité et dans l'aspect système du domaine scientifique traité : l'électrification de la propulsion dans le domaine du transport. Cette particularité découle directement des applications visées qui sont, par essence, des systèmes riches et complexes où plusieurs phénomènes physiques sont souvent couplés. Notre objectif est de former des spécialistes de l'hybridation, dans les milieux académiques et de la R&D. Lors du recrutement, ces spécialistes doivent maîtriser parfaitement un champ disciplinaire particulier (mécanique, électrique...) et sont initiés aux différentes autres disciplines présentes dans un système aussi complexe que le véhicule hybride. Par cette formation, nous espérons améliorer la vision globale des systèmes et améliorer ainsi la coexistence et l'optimisation des différents constituants des véhicules hybrides.

Connaissances : Cette formation pluridisciplinaire nécessite tout d'abord l'apport de connaissances scientifiques dans différents domaines des

sciences pour l'ingénieur :

- énergie électrique, machine électrique, stockage de l'énergie, électronique
- dynamique du véhicule, transmission de puissance
- transferts thermiques, moteur à combustion interneLa complexité des systèmes étudiés nécessite également des apports de connaissance dans les domaines suivants :
- méthodes numériques pour le dimensionnement ou pour l'optimisation
- contrôle des systèmes
- intégration système
- réseaux de communicationCompétences scientifiques :
- Dimensionner une machine électrique, son alimentation et sa commande
- Dimensionner les composants de stockage d'énergie
- Utiliser des outils de simulation numériques du véhicule
- Dimensionner les composants mécaniques standards
- Appréhender la complexité d'un problème réel
- Modéliser un problème réel
- Résoudre au moyen d'outils numériques appropriés un problème mathématiqueCompétences additionnelles et transversales :
- Savoir réaliser un état de l'art
- Savoir rédiger une note de synthèse d'activités expérimentales ou numériques
- Savoir présenter un travail à un auditoire de façon structurée
- Savoir utiliser un logiciel pour concevoir un support de présentation
- Savoir travailler en équipe
- Savoir travailler de façon autonome et organiser son travail personnel
- Savoir utiliser la compétence "vision système" demandée par les centres de R&D

Admission

Capacity

Available Places

20

Target Audience and Entry Requirements

Le master EPA s'adresse à des étudiants titulaires d'un master 1 ou équivalent (à l'issue d'une quatrième année (bac+4) d'école d'ingénieurs française par exemple et possiblement d'une 5^{ème} année), dans les domaines de la mécanique, de l'électrotechnique, de l'automatique ou dans la physique appliquée au sens large. Les étudiants recrutés sont donc des spécialistes de ces disciplines.

Période(s) de candidature

Inception Platform

From 30/01/2026 to 15/06/2026

Supporting documents

Compulsory supporting documents

Motivation letter.

All transcripts of the years / semesters validated since the high school diploma at the date of application.

Certificate of French (compulsory for non-French speakers).

Curriculum Vitae.

Certificate of English level (compulsory for non-English speakers) or GMAT / GRE test results.

Detailed description and hourly volume of courses taken since the beginning of the university program.

Additional supporting documents

Certificate of English level (compulsory for non-English speakers).

VAP file (obligatory for all persons requesting a valuation of the assets to enter the diploma).

Document indicating the list of local M2 choices available here : <https://urlz.fr/i3Lo>.

Supporting documents :

- Residence permit stating the country of residence of the first country
- Or receipt of request stating the country of first asylum
- Or document from the UNHCR granting refugee status
- Or receipt of refugee status request delivered in France
- Or residence permit stating the refugee status delivered in France
- Or document stating subsidiary protection in France or abroad
- Or document stating temporary protection in France or abroad.

Programme

Tronc commun

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	practical class	directed study/practical class	distance learning
Systèmes GMP et intégration des sous systèmes	3	Semestre 2							

Systèmes GMP et intégration des sous systèmes

ECTS : 3

Semester: Semestre 2

Detail

Tutored project 24

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notions de contrôle optimal appliquées au domaine (gestion énergétique, stratégie de contrôle).

Bases en modélisation et simulation (Matlab/Simulink).

Connaissances générales en chaîne de traction hybride.

Programme/contents

Première partie – Fondamentaux :

- Méthodologie de dimensionnement et d'optimisation.
- Modélisation et outils de simulation nécessaires.

Deuxième partie – Projet (approfondissement) :

- Pré-dimensionnement des composants en fonction des prestations attendues.
- Sélection des composants (analyse des technologies disponibles).
- Élaboration de la gestion/contrôle du système.
- Validation des prestations par rapport aux objectifs du cahier des charges, via itérations successives.

Learning objectives

Être capable, à partir d'un cahier des charges de véhicule hybride ou électrique, de :

Pré-dimensionner les sous-systèmes.

Choisir les composants adaptés (en tenant compte des technologies disponibles).

Les intégrer dans une chaîne de traction hybride.

Valider les performances globales du système par simulation et itérations successives.

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	dista learn cou
Stage	21	Semestre 2							
■									

Stage

ECTS : 21

Semester: Semestre 2

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Bureaux](#)

[d'études,](#)

[logiciels](#)

[de](#)

[simulation](#)

2 Semestre
2



Bureaux d'études, logiciels de simulation

ECTS : 2
Semester: Semestre 2
Language(s) of instruction
Français
Remote teaching
non
Prerequisites

Notions de mécanique et thermique des milieux continus ; notions d'électromagnétisme

Programme/contents

Présentation de la méthode des éléments finis (cours magistral)
Application sur des exemples académiques à la mécanique, la thermique, le l'électromagnétisme
Utilisation de codes industriels et études de cas réels complexes (bureau d'études) :
- en mécanique
- en thermique
- en thermo-mécanique
- en électromagnétisme.

Bibliography

Modélisation des structures par éléments finis, Volume 1, J.L. Batoz, G. Dhatt, Presses Université Laval, 1990 - 458 pages

Type of assessment
Evaluation Continue non Intégrale

ECTS à choisir

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class	distance learning
Réseaux de communication	2	Semestre 2	20		4				



Réseaux de communication

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 20

Practical study : 4

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Introduction aux systèmes temps réel

Programmation concurrente et interactions avec l'environnement

- hors ligne

- en ligne, tests de faisabilité

- prise en compte des interactions entre tâches

- éventuellement : extension aux systèmes distribués et/ou systèmes multimédia.

Algorithmes d'ordonnancement

Architecture pour les applications temps réels (DSP et/ou microcontrôleurs)

Réseaux Temps Réel (CAN et Flexray).

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Réseaux](#)

[d'énergie](#)

[électrique](#)

[embarqués](#)

2

Semestre
2

15

6

Réseaux d'énergie électrique embarqués

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 15

Directed study: 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases d'électricité

Unité d'enseignement d'électronique de puissance du S3

Programme/contents

Architecture d'un système embarqué pour le véhicule hybride et tout électrique

- Câblage : échauffement, dimensionnement et choix de solutions
- Gestion énergétique pour (1) le véhicule hybride et (2) tout électrique
- Qualité de l'énergie : harmoniques, chutes de tension
- Problèmes de CEM sur un système embarqué : description et solutions possibles
- Stabilité de la tension des réseaux DC (réseau basse tension et de traction)
- Protection du réseau : méthodes de détection, organes de coupures (relais, SmartMos, fusibles).

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

[Eco-conception véhicule](#)

2	Semestre 2	18	6
---	------------	----	---

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	practical class	directed study/practical class
----------	------	----------	---------	----------------	-----------------	------------------------	-----------------	--------------------------------

Eco-conception véhicule

ECTS : 2

Semester: Semestre 2

Detail

Lecture: 18

Directed study: 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Programme/contents

Les grandes pistes pour éco-innover

Les directives européennes environnementales concernant le transport : VHU, REACH..., celles en préparation

La démarche d'Analyse de Cycle de Vie (normes ISO 14xxx), les outils qualitatifs et quantitatifs d'évaluation environnementale

Logiciels d'ACV et bases de données spécialisées

Qu'est-ce que l'éco-conception ? Quelques voies prometteuses dans l'automobile.

La chaîne logistique d'un constructeur automobile et les filières de recyclage automobiles

Changer de modèle économique pour les constructeurs automobiles, passer du produit aux services

Notions d'éco-usages dans le transport

Notion d'éco-robustesse d'un moyen de transport, éco-conduite, transport et éco-citoyen

Les ressources énergétiques, coûts et matières premières dans le contexte du génie électrique...

Le principe de dimensionnement/optimisation des actionneurs/générateurs électromagnétiques

Application de l'éco-conception aux systèmes électromécaniques

Exemples applicatifs.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Tronc commun

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	practical class	directed study/practical class
Véhicules autonomes	1	Semestre 1	12	3				

Subjects	ECTS	Semester	Lecture study	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practic class
■								

Véhicules autonomes

ECTS : 1

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Directed study: 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notions de programmation scientifique (Matlab et/ou Python).

Bases en traitement du signal et en probabilités/statistiques (utile pour la fusion de données et les filtres).

Connaissances générales en systèmes de capteurs embarqués (lidar, radar, caméra).

Programme/contents

Introduction au véhicule autonome :

- Définitions et niveaux d'autonomie (SAE).
- Enjeux techniques, économiques et sociétaux (sécurité, acceptabilité, cadre réglementaire).

Capteurs et perception :

- Technologies embarquées : lidar, radar, caméras, GPS/IMU.
- Avantages, limites et complémentarités des capteurs.

Fusion et traitement de données :

- Bases de la fusion multi-capteurs.
- Algorithmes classiques : filtre de Kalman, variantes étendues (EKF, UKF).
- Applications concrètes en localisation et suivi d'obstacles.

Intelligence artificielle appliquée :

- Introduction aux réseaux de neurones pour la perception et la classification d'objets.
- Exemples de traitement d'images issues de caméras embarquées.

Enjeux d'intégration :

- Gestion en temps réel.
- Connectivité véhicule-véhicule (V2V) et véhicule-infrastructure (V2I).
- Verrous actuels : cybersécurité, fiabilité, validation.

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Électronique de puissance	3	Semestre 1	21		3			

Électronique de puissance

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 21

Practical study : 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Base de l'électricité (régime transitoires, puissances et pertes), composants passifs, automatique

Programme/contents

Première partie : fondamentaux

- Les règles, principes et principales topologies de la conversion statique
- Technologie et dimensionnement des composants de l'électronique de puissances pour l'automobile (actifs et passifs)
- Technologie et dimensionnement des dissipateurs et échangeurs thermiques
- Notions de compatibilité électromagnétique en électronique de puissance.

Deuxième partie : approfondissement

- Structure dédiées à l'automobile, convertisseurs DC/AC et DC/DC
- Etude des filtres CEM
- Modélisation dynamique des convertisseurs et du réseau en vue de la commande
- Modes de défaillance et notions de fiabilité des convertisseurs de puissance.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Dimensionnement des composants mécaniques	3	Semestre 1	12	9
---	---	------------	----	---

Dimensionnement des composants mécaniques

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Directed study: 9

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notions de mécanique des solides rigides, théorème de l'énergie cinétique, principe fondamental de la dynamique, schématisation normalisée des liaisons

Programme/contents

Introduction sur les composants mécaniques de transmission de puissance dans les véhicules hybrides

Études cinématique et dynamique des trains épicycloïdaux

1 Présentation : définition et exemples, domaines d'application, notations et hypothèses

2 Relations cinématiques et dynamiques : relation cinématique – formule de Willis, relations dynamiques, étude énergétique – rendement

3 Associations de trains : train équivalent, train composé

Les mécanismes à friction

1 Présentation : les différents types de mécanismes à friction, actions de contact avec frottement et modèle de frottement

2 Dimensionnement d'un embrayage : critères de dimensionnement, démarche de dimensionnement

3 Etude dynamique de l'opération d'embrayage : notations et hypothèses, problème à résoudre

4 Couple transmissible par un embrayage : définitions, différents types d'embrayage, embrayage à disques, embrayage conique

5 Réalisations technologiques : architecture générale, principe de fonctionnement, disques d'embrayage, commande des embrayages, embrayages multidisque dans les boîtes de vitesses automobile

TD : Boîte de vitesses Non Stop de John Deere, Boîte de transmission VARIO de FENDT, Embrayage de la

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practic class
Transferts thermiques	3	Semestre 1	12	9				

Subjects	ECTS	Semester	Lecture study	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
■								

Transferts thermiques

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 12

Directed study: 9

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notions de thermodynamique (premier principe)

Programme/contents

- Introduction générale : bilans d'énergie en régime stationnaire, analogie électrique, limitations, rôle des ailettes.
- Rayonnement thermique : bases physiques, propriétés radiatives des corps opaques, transferts radiatifs.
- Conduction thermique : régime instationnaire, phénomènes de diffusion thermique.
- Convection :
 - Convection forcée externe (analyse dimensionnelle, corrélations)
 - Convection forcée interne (écoulements en conduites, transferts associés)
 - Convection naturelle externe (analyse dimensionnelle, applications)
 - Notions sur la convection naturelle interne.
- Exercices appliqués : résolution d'un problème de transfert thermique (dimensionnement d'échangeur, étude d'ailette, simulation numérique simplifiée).

Learning objectives

Maîtriser les concepts fondamentaux des transferts thermiques.

Développer une approche méthodologique pour traiter des problèmes concrets en ingénierie thermique.

Être capable de modéliser et analyser les différents modes de transfert de chaleur dans des situations industrielles variées.

Overall organisation

Cours magistraux et travaux dirigés

Skills

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practic class
Stockage embarqué d'énergie	2	Semestre 1	21	3				

Stockage embarqué d'énergie

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 21

Directed study: 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Base élémentaire d'électrochimie, notions générales sur les systèmes énergétiques.

Programme/contents

Première partie – Fondamentaux :

- Electrochimie appliquée aux batteries.
- Éléments constitutifs et matériaux des batteries.
- Panorama des technologies et performances : Li-Ion, NiMh, Pb-Acide, NiCd, Li-Polymère, piles à combustible.

Deuxième partie – Approfondissement :

- Gestion thermique et conditionnement des systèmes de stockage.
- États de charge/décharge et état de santé (SOC, SOH).
- Contraintes de sécurité liées aux batteries.
- Évolution des performances technico-économiques.
- Supercondensateurs : technologie, intégration dans la chaîne de traction, gestion énergétique.
- Durée de vie, modes de défaillance, maintenance prédictive.
- Autres systèmes : inertiels, pneumatiques, stockage H₂ pour pile à combustible.
- Modélisation et simulation des batteries.
- Piles à combustible : principes et applications.
- Systèmes de gestion énergétique des batteries (BMS).

Learning objectives

Présenter les différents types de stockage d'énergie pour applications embarquées (batteries, supercondensateurs, piles à combustible, autres technologies).

Comprendre les contraintes spécifiques liées à l'usage dans un véhicule (performance, sécurité, durée de vie, intégration).

Être capable d'évaluer, modéliser et simuler le

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practic class
Moteur à combustion interne	3	Semestre 1	15	6				

Moteur à combustion interne

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 15

Directed study: 6

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases de cinétique chimique, thermodynamique

Programme/contents

Première partie – Fondamentaux :

- Généralités : types de combustion (bougie, brûleurs, moteurs auto,...).
- États initial et final : définitions, bilans, équilibre thermodynamique.
- Cinétique chimique : réactions (initiation, propagation, terminaison), combustion H₂/air et hydrocarbures/air.
- Flamme laminaire prémélangées et non prémélangées : structure, vitesse de flamme, épaisseur, formulations.
- Polluants : NO_x thermiques/prompt, reburning, impacts atmosphériques.

Deuxième partie – Approfondissements :

- Combustion essence (allumage commandé) : principes, caractéristiques, évolutions récentes, potentiel d'amélioration.
- Combustion hydrogène : spécificités H₂ (vitesse de flamme élevée, absence de carbone, formation de NO_x, pré-inflammation et backfire, stratégies de contrôle).
- Nouveaux procédés : HCCI, CAI (auto-inflammation, combustion basse température, faibles émissions).
- Carburants alternatifs : liquides de synthèse, bio-carburants (1ère et 2e générations), carburants gazeux, applications pour moteurs HCCI/CAI et H₂.

Learning objectives

Maîtriser les fondements physico-chimiques de la combustion.

Identifier les paramètres de conception des moteurs permettant d'optimiser rendement et émissions (GES + polluants)

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Méthodes numériques pour systèmes	3	Semestre 1	9		15			

Méthodes numériques pour systèmes

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 9

Practical study : 15

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Bases d'analyse numérique

Programme/contents

L'UE se décompose en deux grandes parties qui sont :
les méthodes numériques pour :

- l'intégration temporelle d'équations différentielles (schéma d'intégration de type Euler, Runge Kutta)
- les méthodes d'optimisation (méthodes déterministes telles que les méthodes de gradient, de Newton, et les méthodes stochastiques telles que les algorithmes génétiques, les essais particuliers, ou la méthode du recuit simulé).

Bibliography

Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, T1-2, Patrick Lascaux, Raymond Théodor, Dunod Méthodes de calcul numérique, J.M. Nougier, Masson Introduction à l'analyse matricielle et à l'optimisation, Ph. G. Ciarlet, Dunod Méthodes mathématiques pour les sciences de l'ingénieur : Optimisation et analyse numérique, B. Lions, P-L. Larrouturnou, École polytechnique

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Machines électriques	3	Semestre 1	21	3
--------------------------------------	---	------------	----	---

Subjects	ECTS	Semester	Lecture study	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practic class
■								
Machines électriques								
ECTS : 3								
Semester: Semestre 1								
Detail								
Lecture: 21								
Practical study : 3								
Language(s) of instruction								
Français								
Remote teaching								
non								
Prerequisites								
Bases de l'électromagnétisme								
Programme/contents								
Première partie : fondamentaux								
- Notions de puissance et d'énergie électriques								
- Flux, énergie et co-énergie magnétiques								
- Création d'efforts et de couples électromagnétiques								
- Introduction et principes de la conversion électromécanique								
- Classification des machines électriques								
- Structures de machines synchrones								
- Modélisation dynamique des machines en vue de la commande								
Deuxième partie : approfondissement								
- Principes de la commande scalaire								
- Principes de la commande vectorielle								
- Fonctionnement sur une large plage de vitesse : principe du défluxage								
- Comportement thermique								
Dimensionnement pour une application véhicule.								
Bibliography								
Actionneurs électriques, G. Grellet et Guy Clerc Poly du cours								
Type of assessment								
Evaluation Continue non Intégrale								
Introduction à la propulsion automobile et environnement	2	Semestre 1	21	3				

Introduction à la propulsion automobile et environnement

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 21

Directed study: 3

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Thermodynamique (premier principe, rendements).

Chimie (réactions de combustion, formation des polluants).

Notions de mécanique appliquée au véhicule (forces en mouvement, puissance mécanique, bilans énergétiques).

Programme/contents

Première partie – Fondamentaux :

- Bilan des forces en mouvement d'un véhicule.
- Chaîne des rendements : véhicule et chaîne de traction.
- Fonctionnement du moteur thermique et caractéristiques générales.
- Prestations moteur thermique (remplissage, puissance, rendement) et limitations.
- Spécificités du moteur à allumage commandé (essence).

Deuxième partie – Approfondissements :

- Pollution locale : formation des émissions, contraintes réglementaires, cycles de conduite.
- Pollution globale : émissions de CO₂, gaz à effet de serre (de la source à la roue).
- Technologies de post-traitement des émissions

Learning objectives

Comprendre les besoins énergétiques d'un véhicule et les forces en mouvement.

Analyser le fonctionnement et les limitations intrinsèques des moteurs à combustion interne (essence).

Identifier les mécanismes de formation des émissions polluantes et les moyens associés pour les réduire.

Relier la pollution locale (émissions) et la pollution globale (GES, CO₂).

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practic class
Contrôle avancé du flux d'énergie dans le véhicule	3	Semestre 1	9	15				

Contrôle avancé du flux d'énergie dans le véhicule

ECTS : 3

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 9

Directed study: 15

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notions de base en automatique (boucles de régulation, stabilité, fonctions de transfert).

Bases en systèmes énergétiques (chaîne de traction, moteur thermique, machines électriques, batteries).

Notions de modélisation numérique (Matlab/Simulink).

Programme/contents

Première partie – Fondamentaux (problèmes et techniques) :

- Contrôle du groupe motopropulseur et architectures de gestion de l'énergie.
- Rappels et applications des méthodes d'automatique.
- Modélisation systémique appliquée au véhicule.
- Gestionnaires de l'énergie heuristiques.
- Commande optimale : principes, applications hors ligne, techniques numériques.
- Gestionnaires de l'énergie optimisés.
- Contrôle des composants : moteur thermique, machines électriques, batterie, transmission.

Deuxième partie – Approfondissement (outils) :

- Outils logiciels pour l'optimisation hors ligne.
- Outils logiciels pour la synthèse et la validation des lois de contrôle de gestion.

Learning objectives

Comprendre les enjeux de la gestion de l'énergie dans un groupe motopropulseur complexe.

Découvrir les méthodes de contrôle et de synthèse de lois de gestion de l'énergie.

Utiliser les outils logiciels d'optimisation et de simulation pour développer et valider des stratégies de contrôle.

Subjects	ECTS	Semester	Lecture	directed study	practical class	Lecture/directed study	Lecture/practical class	directed study/practical class
Comportement dynamique longitudinale du véhicule	2	Semestre 1	3		15			
■								

Comportement dynamique longitudinale du véhicule

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 3

Practical study : 15

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notions de mécanique

Programme/contents

Modélisation 1D du comportement dynamique

Lois d'évolution 1D (lois de commandes données)

Méthodes numériques de résolution adaptées

Réalisation d'un projet (Simulink) : résolution numérique d'un problème donné, intégration de système de récupération d'énergie.

Type of assessment

Evaluation Continue non Intégrale

Architectures de l'hybridation	2	Semestre 1	9	12
--	---	------------	---	----



Architectures de l'hybridation

ECTS : 2

Semester: Semestre 1

Detail

Lecture: 9

Directed study: 12

Language(s) of instruction

Français

Remote teaching

non

Prerequisites

Notions générales sur les chaînes de traction et l'énergie

Programme/contents

1. Fondamentaux : définitions, architectures hybrides (série, parallèle, complexes), degrés d'hybridation, optimisation énergétique, réglementation, alternatives (pile à combustible, air comprimé, etc.), évolution du marché.
2. Approfondissements : dépollution, gestion thermique, électrification des auxiliaires, état de l'art, étude de cas (Prius, Insight...), simulation de chaîne de traction hybride.

Learning objectives

Comprendre l'intérêt et les apports de l'électrification sur les performances véhicule, la consommation énergétique et l'impact environnemental.

Overall organisation

Cours théoriques (fondamentaux + approfondissements), études de cas, TD avec simulateurs (AMESIM).

Special teaching arrangements

Utilisation d'outils logiciels : AMESIM et Matlab/Simulink.

Skills

Être capable d'appréhender l'hybridation véhicule.
Maîtrise logicielle : Amesim & Matlab Simulink.

Bibliography

Polycopiés et livres distribués : Les véhicules

Teaching Location(s)

RUEIL MALMAISON
GIF SUR YVETTE

Contact

- **Mohamed Gabsi**
- **Bruno Soulier**
- **Ouafae EL GANAOUI-MOURLAN**
- **Javier OJEDA**

<http://www.universite-paris-saclay.fr/formation/master/energie/m2-electrification-et-propulsion-automobile>