

Dossier de demande de création d'un Diplôme d'Université

A l'issue du vote favorable du conseil de composante et du conseil de collegium, le dossier ET la délibération sont transmis par le collegium à la Direction de la formation :

gestion-etudes-contact@univ-lorraine.fr

Avant la rédaction de ce dossier, et dès la phase de conception, consultez la « [notice d'aide pour la constitution d'un dossier de création de DU](#) ».

Vous pouvez par ailleurs obtenir des informations complémentaires et solliciter un appui en contactant :

dacip-creation-du@univ-lorraine.fr

Code de l'éducation : Article L.613.2 : Les établissements peuvent aussi organiser, sous leur responsabilité, des formations conduisant à des diplômes qui leur sont propres ou préparant à des examens ou des concours.

Cadrage de l'UL : A l'Université de Lorraine, un diplôme d'université (DU) a vocation à répondre à une demande de formation bien spécifique, qui n'existe pas déjà dans l'ensemble de l'offre de formation de l'établissement. Ces formations s'adressent à un public qui peut justifier d'au moins un baccalauréat ou d'une équivalence acquise par validation des acquis professionnels (VAP)¹.

Les critères s'appliquent à tous les DU de l'Université de Lorraine (hors ceux destinés exclusivement à la formation continue des professionnels de santé) :

- Le DU correspond à un niveau de formation supérieur de 5 à 7 (bac +2 à bac+5)
- La cohérence offre de formation doit être respectée : non concurrence DU/DN et DU/DU,
- Le DU doit répondre à un besoin démontré (lettres de soutien, étude de marché, analyse des bilans...),
- La coopération significative avec un partenaire doit être encadrée par une convention,
- Le corpus des apprentissages doit se distinguer de celui d'une formation qualifiante non diplômante,
 - o L'organisation en bloc de compétences (et connaissance) est obligatoire,
 - o Si cela est souhaité une inscription au Répertoire Spécifique (RS) est possible,
 - o Durée d'un semestre minimum ou 100-150h (un minimum de 200h est toutefois nécessaire pour qu'une convention de stage soit signée),
 - o La délivrance d'un DU repose sur une évaluation des connaissances et des compétences acquises par les étudiants. La simple présence aux cours n'est pas suffisante,
 - o Une évaluation de la formation et des enseignements est mise en place,
- L'équipe pédagogique doit comprendre des enseignants-chercheurs et des enseignants de l'université, la responsabilité du DU étant assurée par un enseignant-chercheur de l'UL,
- 30 % minimum des enseignements sont assurés par des enseignants-chercheurs et enseignants de l'université (un DIU peut conduire à un % moindre),
- L'équilibre financier sans apport de l'établissement (hors ressources propres de la composante ou de la politique du collegium) est obligatoire,
- Un niveau minimum de formation du public est exigé en fonction du niveau du DU ; dans tous les cas, le Baccalauréat ou équivalent ou VAPP est requis

L'ouverture du DU est valable pour 3 ans, avec une procédure de renouvellement sur bilan (population, suivi des cohortes, financier, évaluation des enseignements...).

¹ Dans le cas contraire, les apprenants peuvent participer à la formation, mais ne peuvent pas se présenter aux examens. Ils ne seront donc pas diplômés mais pourront recevoir une attestation de suivi de formation

Vehicle Dynamics, Control and New Propulsion Modes Applied to Automotive Performance Research and Development

Circuit de validation :

1/ Avis favorable G9	2/06/2023
2/ Date de passage au(x) conseil(s) de composante(s) :	6/10/2022
3/ Date de passage au Conseil de collegium :	14/04/2023
4/ Date de passage au Comité d'examen des DU ² :	23/05/2023
5/ Date de passage au Conseil de formation :	9/06/2023

I. RATTACHEMENT ADMINISTRATIF

Date d'ouverture prévisionnelle :

01/09/2023

Composante(s) assurant la responsabilité
pédagogique de la formation :

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz

Nom du responsable pédagogique de la formation :

Sylvain PHILIPPON

Qualité :

Professeur des Universités

² Calendrier sur l'ENT- Vie Institutionnelle- Calendriers des conseils centraux

Téléphone :

03 72 74 86 54

E-mail :

Sylvain.philippon@univ-lorraine.fr

Composante de rattachement :

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz

Composante assurant la responsabilité administrative (inscription des étudiants, conventions ou contrats de formation, etc.) :

Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz

Autres certificateurs concernés (dans le cas de la création d'un DIU par exemple)

- Nom du co-certificateur (universités ou autres structures) :
- Nom du co-responsable :

II. OBJECTIFS GENERAUX DE LA FORMATION

Ce DU se concentrera sur trois aspects principaux de la performance des véhicules automobiles :

- Les aspects théoriques et pratiques de la dynamique et du contrôle des véhicules.
- Méthodologies de simulation, de modélisation, d'analyse des données et de validation des tests.
- Les futurs modes de propulsion automobile et en particulier les piles à combustible.

III. PUBLICS VISES

a. **Type de public** : diplômés d'universités scientifiques ou d'écoles d'ingénieurs

b. **Pré-requis et niveau d'entrée requis** :

- **BAC +5 – Background mécanique générale**
- BAC +4 et 1 an d'expérience dans le domaine de l'industrie des voitures de course ou de tourisme. – Background mécanique générale (dossier étudié au cas par cas)
- BAC +3 et 2 ans d'expérience dans le domaine de l'industrie des voitures de course ou de tourisme. – Background mécanique (dossier étudié au cas par cas)
- Un niveau de compétence en anglais B2 est un prérequis pour accéder à la formation.

IV. OPPORTUNITE DE LA CREATION DU DIPLOME D'UNIVERSITE

a. **Opportunités vis-à-vis des besoins socio-économiques**

En quoi le projet répond-il à une demande socio-économique, en particulier de branche professionnelle, fédération d'entreprises, entreprises, collectivités...? Avez-vous repéré des besoins ou des évolutions de qualifications sur le marché de l'emploi ?

Il n'existe que très peu de formations spécifiques aux besoins du sport mécanique en général et plus particulièrement du sport automobile.

Lors des compétitions de Formula Student, j'ai eu l'occasion d'échanger avec un nombre important d'ingénieurs provenant du milieu du sport automobile et tous m'ont fait remonter le manque de cursus spécifique amenant les compétences nécessaires à l'intégration d'un ingénieur dans une structure de sports mécaniques.

Les enjeux écologiques sont de plus en plus présents dans ces domaines avec les compétitions de Formule e ainsi que l'utilisation de carburants verts.

Cette formation a pour but de palier à ce manque et de former 20 personnes/an répondant à cette demande.

b. Opportunités au regard de l'offre de formation existante (UL et hors UL)

Si des formations proches existent à l'UL, quelle est la spécificité de ce DU ?

En quoi le projet de DU répond-il à des besoins non satisfaits par rapport aux besoins du marché (au niveau local/territorial, régional, national, international)

Sur le marché national, il n'existe que 2 cursus spécialisés dans ce domaine pour un niveau Bac +4/5 mais ils ne reçoivent pas le soutien d'un expert internationalement reconnu comme Claude Rouelle président de la société OPTIMUM G.

V. PARTENARIATS ENGAGES

→ *Quelles collaborations internes (autres laboratoires, composantes, etc.) et/ou quels partenariats externes sont envisagés ?*

→ *Quelle est la nature de la collaboration ?*

L'ENIM envisage de développer ce DU en partenariat avec OPTIMUM G, apportant conjointement l'offre pédagogique (théorique et pratique).

OPTIMUM G intervient sur certains modules pédagogiques théoriques et pratiques.

L'ENIM intervient sur certains modules pédagogiques théoriques et dans la sanction finale du diplôme.

Joindre dossiers et lettres d'intention

VI. FINALITES – REFERENTIELS D'ACTIVITES ET DE COMPETENCES

a. Finalités professionnelles

Est-ce que le DU permet l'insertion et l'exercice d'un métier ou de plusieurs métiers identifiés ? Dans ce cas merci de préciser le(s) type(s) de métier(s).

CF. Codes ROME : <https://www.pole-emploi.fr/candidat/decouvrir-le-marche-du-travail/les-fiches-metiers.html>

Métier(s) visé(s)	Code ROME
N/A	

Est-ce que le DU vise, non pas l'exercice d'un métier en totalité, mais de compétences professionnelles complémentaires dans un secteur d'activité ? Dans ce cas merci de préciser lesquelles.

Compétences professionnelles complémentaires
Analyser la dynamique d'un véhicule, particulièrement en sport automobile
Etudier et analyser les effets aérodynamiques dans l'industrie de la course automobile ou des voitures particulières
Analyser et améliorer la stabilité et la réponse d'un véhicule à l'aide d'outils d'optimisation avec et sans gradient
Etudier les futurs modes de propulsion automobile et en particulier les piles à combustible

b. Poursuite d'études envisagées éventuellement

N/A

c. Référentiel d'activités et de compétences

CF. Notice d'aide pour la constitution d'un dossier de création de DU, paragraphe « les référentiels de quoi parle-on ? »

REFERENTIEL D'ACTIVITES (Situations de travail et activités exercées)
• Interpréter et analyser les données spécifiques au conducteur (pilote) et à la voiture ; • Analyser les performances au regard des données aérodynamiques ; • Simuler, modéliser et analyser les données ; • Valider les résultats tests ; • Analyser et améliorer la stabilité d'un véhicule à l'aide d'outils d'optimisation avec ou sans gradient ; • S'adapter aux futurs modes de propulsion automobile répondant aux contraintes environnementales.

REFERENTIEL DE COMPETENCES
(Compétences et acquis d'apprentissage correspondants)

C1 : Etudier les aspects théoriques et pratiques de la dynamique et du contrôle des véhicules : pneus, aérodynamique, cinématique et compliance, dynamique verticale, latérale, longitudinale et latérale.

- C1-1 Résoudre un problème de dynamique : cas linéaire
- C1-2 Mener une étude cinématique du véhicule
- C1-3 Etudier les transferts de masse
- C1-4 Intégrer l'étude des pneumatiques à la dynamique du véhicule
- C1-5 Définir les principes fondamentaux de l'aérodynamique
- C1-6 Intégrer l'aérodynamique à la dynamique du véhicule

C2 : Modéliser, simuler et analyser les données de validation des tests

- C2-1 Appliquer les principes fondamentaux de l'aérodynamique à la simulation et à l'optimisation des véhicules
- C2-2 Analyser les résultats de simulations et de tests

C3 : Définir les nouveaux modes de propulsion automobile en adéquation avec les contraintes environnementales

- C3-1 Comprendre le fonctionnement des moteurs électriques appliqués aux moyens de propulsion
- C3-2 Maîtriser les principes de fonctionnement de piles à combustible

C4 : Définir les méthodes de calcul utilisées dans la conception des automobiles

- C4-1 Appliquer les mathématiques de base de la méthode des éléments finis à des modèles simples
- C4-2 Résoudre des problèmes d'éléments finis en programmant la solution des équations d'équilibre
- C4-3 Modéliser des problèmes simples et complexes en utilisant un logiciel commercial de calcul par éléments finis et interpréter les résultats

C5 : Mettre en place les notions de management de projet

- C5-1 Définir les généralités de Project Management (PM) : Définitions, phases, zones et domaines de compétences, outils et techniques
- C5-2 Mettre en place les spécificités de l'industrie automobile en Project Management.
- C5-3 Mettre en place les niveaux de certification.

VII. NIVEAU DE LA FORMATION

CF Notice d'aide paragraphe « Niveaux de qualification : le cadre national des certifications professionnelles »

Niveau de qualification indicatif en sortie de DU : BAC+6, c'est-à-dire une année complémentaire suite à un diplôme d'ingénieur (niveau 7)

Seule l'obtention d'une certification enregistrée au RNCP permet d'attester d'un niveau de qualification.

VIII. IDENTIFICATION DES ENSEIGNEMENTS ET CONTRIBUTION AUX COMPETENCES (ET AUX BLOCS LE CAS ECHEANT)

CF. Notice d'aide paragraphe « Identification des enseignements et contribution des enseignements aux compétences »

Bloc de compétences (si enregistrement RNCP envisagé)	Compétences	Enseignements associés, contribuant au bloc de compétences
Bloc 1	C1-1	
	C1-2	
Bloc 2	C2-1	
Bloc N	CN-1	

IX. MAQUETTE DE LA FORMATION

N° UE	Intitulé de l'UE	Compé- tences N°	Répartition du nombre d'heures selon les différentes modalités pédagogiques
UE1	Dynamique du véhicule EC1-1. Introduction à la dynamique du véhicule EC1-2. Dynamique du véhicule EC1-3 Transfert de poids et pneumatiques EC1-4. Aérodynamique du véhicule	C1-1 C1-2 C1-3 C1-4 C1-5 C1-6 C2-1 C2-2	Nb h CM : 200 h

UE2	Nouveaux modes de propulsion EC2-1 Véhicule électrique EC2-2 Pile à combustible	C3-1 C3-2	Nb h CM : 40 h H TD : 40 h
UE3	Outils Mathématiques et de management EC3-1. Calculs par éléments finis. EC3-2 Programmation orientée objet EC3-3 Management de projet	C4-1 C4-2 C4-3 C2-3 C5-1 C5-2 C5-3	Nb h CM : 24 h H TD: 132h
UE4	Période de formation en entreprise (6 mois 24 semaines mini) Ec4-1 Projet	Toutes	Nb h : 840h
Nombre total d'heures			436+840 = 1276 h

X. MODALITES D'EVALUATION

MCC&C : Modalités de contrôle des connaissances et des compétences

CF. Notice d'aide paragraphe « Les référentiels de quoi parle-on ? »

→ Indiquez pour chaque UE les modalités de contrôle, les coefficients appliqués et les modalités de validation du diplôme

N° UE / N° EC	Intitulé	N° bloc	N° compétence	Coef.	Compe nsation	Session		MCC&C Modalités d'évaluation
					Oui/No n	1 (ou uniqu e)	2	
UE 1	Dynamique du véhicule				oui			
EC 1-1	Introduction à la dynamique du véhicule		C1-1 C2-2	1	oui	1		1 évaluation minimum
EC 1-2	Dynamique du véhicule		C1-1 C1-2	2	oui	1		1 évaluation minimum
EC 1-3	Transfert de poids et pneumatiques		C1-1 C1-3 C1-4	2	oui	1		1 évaluation minimum
EC 1-4	Aérodynamique du véhicule		C1-5 C1-6 C2-1 C2-2	1	oui	1		1 évaluation minimum
UE 2	Nouveaux modes de propulsion				oui			
EC 2-1	Véhicule électrique		C3-1	1	oui	1		1 évaluation minimum
EC 2-2	Pile à combustible		C3-2	1	oui	1		1 évaluation minimum

UE 3	Outils mathématiques et de management				oui			
<i>EC 3-1</i>	Calculs par éléments finis		C4-1 C4-2 C4-3	1	oui	1		PROJET
<i>EC 3-2</i>	Programmation orientée objet		C2-2	1	oui	1		PROJET
<i>EC 3-3</i>	Management de Projet		C5-1 C5-2 C5-3	1	oui	1		QCM fin UE
UE 4	Période de Formation en Entreprise				non			
<i>EC 4-1</i>	Projet		Toutes	4	Non	1		Rapport de stage

non

Remarques éventuelles sur les modalités d'obtention du diplôme :

- **Moyenne des UE supérieure ou égale à 10**
- Moyenne de stage supérieure ou égale à 10
- Prise en compte des conditions d'assiduité

XI. Jury

→ Indiquez la composition du jury. Celle-ci devra également faire l'objet d'un arrêté séparé.

FONCTION ou QUALITE	NOM - prénom (si connu)
Responsable de la formation	Sylvain PHILIPPON
Directeur de la composante	Pierre CHEVRIER
Enseignant UL	JAGER Romain
Enseignant UL	

XII. EQUIPE DE FORMATION

Nom et Prénom	Grade/Fonction	Composante ou organisme externe de rattachement	Enseignement assuré	Responsabilité UE (N° ou intitulé)
ROUELLE Claude		OPTIMUM G	Dynamique du véhicule	1
TOET Willem			Aérodynamique	1
STENTZ Georges		U.L.	Véhicule électrique	2
		U.L.	Pile à Combustible	2
BONNET A-Sophie		U.L.	Eléments finis	3
BALDIT Adrien		U.L.	Eléments finis	3
DREISTADT Cynthia		U.L.	Eléments finis	3
JAGER Romain		U.L.	Programmation orientée objet	3
BOULANGER Edouard		Vacataire	Management de Projet	3

Proportion d'heures assurées par des enseignants de l'université : ...**40**...%

Proportion d'heures assurées par des intervenants professionnels : **.60**...%

XIII. ANNEXE 1 : FICHES UE A COMPLETER (UNE FICHE PAR UE)

XIV. EVALUATION DES ENSEIGNEMENTS PAR LES ETUDIANTS (3E)

→ Décrivez le processus d'évaluation des enseignements, notamment dans le cadre de formations proposées à des professionnels : modalités de retour d'expérience, appréciation du réinvestissement des acquis dans l'environnement de travail,...

QCM en fin d'UE

XV. DETERMINATION DU COUT DE LA FORMATION ET DU TARIF APPLICABLE

L'annexe 2 permet de déterminer le coût de la formation et ensuite, par simulations, de définir le tarif de la formation et le seuil d'ouverture (le tarif de la formation est déterminé sur la base du coût de la formation par apprenant, auquel on ajoute une marge).

Le tarif du diplôme d'université est unique, quel que soit le public visé. Un tarif différent peut être envisagé si les prestations sont différentes selon les publics visés (à justifier alors).

Le tarif s'entend hors droits universitaires, qui s'ajouteront en fonction du niveau de la formation :

- niveau licence (jusqu'à bac+3) : égal au droit licence national
- niveau master (jusqu'à bac+5) : égal au droit master national

Tarif de la formation proposé :

___12 000___ €

Seuil d'ouverture proposé :

___12___
stagiaires/étudiants

Joindre l'annexe 2 dûment complétée

Une annexe définitive doit être réalisée chaque année afin de vérifier l'équilibre financier de la formation ; elle doit servir également à fixer le tarif de l'année N+1.
La formation fera également l'objet d'une évaluation régulière dans le cadre de l'évaluation des enseignements, au même titre que les diplômes nationaux.

Lettre d'intention

Projet de création d'un diplôme universitaire *Vehicle dynamics* à l'ENIM

Metz, le 2 avril 2023

Mesdames, Messieurs, Membres des Conseils Académiques de l'Université de Lorraine,

Dans les années 70, la loi de Morh établissait qu'à coût constant, la performance des semi-conducteurs doublait tous les ans depuis 1959, date de leur invention. Il y a plusieurs années, des professeurs d'universités américaines se demandaient quel était l'équivalent de la loi de Morh en ingénierie mécanique.

Ils se sont vite aperçus que l'évolution des connaissances et de leurs applications était similaire, si ce n'est plus élevée, dans le sport automobile.

Il est vrai que de par ses exigences d'agilité et de performance, la course automobile demande des évolutions rapides non seulement en ingénierie mécanique mais aussi en mécanique des fluides, aérodynamique, matériaux (en général et composites en particulier), éléments finis, chimie (essence, lubrifiants, pneus), thermodynamique, électronique (plus particulièrement en système de contrôle et récupération d'énergie), électricité, simulation, optimisation et analyse de données, et bien d'autres domaines d'ingénierie.

Elle oblige aussi les ingénieurs à établir une communication efficace entre les acteurs de ces différentes disciplines.

Aussi, récemment, du fait de la pression du public et des gouvernements, la FIA (Fédération Internationale de l'Automobile) imposera dans les prochaines années des règles de plus en plus en plus contraignantes sur la consommation de carburant, pneus, et freins et l'obligation d'utiliser des matériaux recyclés.

Claude Rouelle, créateur de la société OPTIMUMG, est une référence mondiale dans les domaines précités. Avec son aide et celle de sa société, je me propose de partager ses connaissances et son expérience à la création, l'enseignement et la promotion d'un Diplôme Universitaire de l'ENIM consacrée à la dynamique du véhicule.

La connaissance dispensée, les exemples numériques et les exercices seront basés sur des véhicules de compétition mais seront applicables à des voitures de série.

Je souhaite mettre en place cette formation quasi unique en France afin de préparer nos étudiants aux enjeux de l'avenir et aussi pour leur donner les meilleures chances de faire aboutir leurs rêves de compétition mécanique.

Je vous prie d'agréer Mesdames, Messieurs, Membres des Conseils académiques de l'Université de Lorraine, l'expression de mes salutations distinguées.



Nom du diplôme
Collégium Lorraine-INP
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Metz (ENIM)

cellules à compléter
choisir le collegium et la
composante dans le
menu déroulant

Coût total de la formation	136 876,49
dont masse salariale enseignant	39 435,93
Coût horaire moyen de la formation	534,67
dont masse salariale enseignant	154,05

Masse salariale du personnel enseignant

Enseignants	Salaire moyen horaire (brut chargé)	Volume horaire dans la formation	Montant
ENSEIGNANTS UL	176,03	208	36 613,53
VACATAIRE D'ENSEIGNEMENT	58,80	48	2 822,40
CONTRACTUEL ETUDIANT	21,61		
Ensemble	154,05	256	39 435,93

Dépenses spécifiques à la formation

Nature de dépenses	Montant
Missions	20 000,00
Matériel spécifiques à la formation	
Rémunération liée à la réalisation d'actions en formation continue. D714-60	
Autres (Préciser).....Rémunération Claude Rouelle.....	34 750,00
Ensemble des coûts directs	54 750,00

Coût total de la formation

Masse salariale	39 435,93
Dépenses spécifiques et directes	54 750,00
Coûts environnés - soutien	34 718,72
Coûts environnés - support	7 971,84
Coût réel de la formation	136 876,49

Coût moyen par étudiant

Effectifs attendus	12
Coût moyen de référence / étudiant	11 406,37 €

Recettes	Montant	Tarif de la formation par apprenant
Recettes de formation (Entreprises, OPCA, Particuliers, Contrats de pro)	- €	
Recettes provenant des Subventions publiques (Etat, Région,...)	- €	12 000,00 €
Autres recettes (étudiants,...)	144 000,00 €	
RECETTES PREVISIONNELLES	144 000,00 €	
MARGE PREVISIONNELLE	7 123,51 €	