

Niveau :	<b>MASTER</b>					<b>2017-2021</b>
Domaine :	Science, Technologie, Santé					<b>M2 120 ECTS</b>
Mention :	Mécanique					
Parcours :	Matériaux, Structures, Vibrations et Acoustique pour les Transports					
Volume horaire étudiant :	162h <sup>(1)</sup> /162h <sup>(2)</sup>	66h <sup>(1)</sup> /66h <sup>(2)</sup>	72 h <sup>(1)</sup> / 72h <sup>(2)</sup>	-- h	798 h	1098h <sup>(1)</sup> /1098h <sup>(2)</sup>
	cours magistraux	travaux dirigés	travaux pratiques	cours intégrés	stage ou projet	total
Formation dispensée en :	<input checked="" type="checkbox"/> français		<input type="checkbox"/> anglais			

<sup>(1)</sup> pour Option 1 / <sup>(2)</sup> pour Option 2

#### Contacts :

Responsables de formation	Scolarité – secrétariat pédagogique
Papa Birame Gning Maître de Conférences, HDR ☎ 03.86.71.50.13 <a href="mailto:pbgning@u-bourgogne.fr">pbgning@u-bourgogne.fr</a> Ali-El Hafidi Maître de Conférences ☎ 03.86.71.50.12 <a href="mailto:ali.el-hafidi@u-bourgogne.fr">ali.el-hafidi@u-bourgogne.fr</a>	Noëlle Bordet ☎ 03.86.71.50.39 <a href="mailto:noelle.bordet@u-bourgogne.fr">noelle.bordet@u-bourgogne.fr</a>
Composante(s) de rattachement :	Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports (ISAT)

#### Objectifs de la formation et débouchés :

##### ■ Co-accréditation et contexte

La spécialité Mécanique & Ingénieries (MEETING) dont les enseignements sont portés par l'Université de Bourgogne à l'ISAT (Institut Supérieur de l'Automobile et des Transports) est un parcours de master M2 Co-accrédité avec l'université de Franche-Comté et l'Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et des Microtechniques de Besançon (ENSMM).

La formation MEETING dispensée à l'ISAT s'appuie fortement sur les compétences du Laboratoire DRIVE EA 1859 (Département de Recherche en Ingénierie des véhicules pour l'Environnement) et plus particulièrement sur celles des enseignants chercheurs de l'équipe de recherche Matériaux et Acoustique pour les Transports (MAT).

Ainsi la formation des étudiants est assurée en très grande partie par des enseignants-chercheurs et des chercheurs appartenant DRIVE dans des disciplines où ces laboratoires sont reconnus aux niveaux national et international : propriétés mécaniques des matériaux métalliques et composites, assemblages des composites, dynamique des structures et vibroacoustique. **Le parcours pédagogique proposé à l'ISAT est à finalité Recherche (R)** et se nomme Matériaux, Structures, Vibrations et Acoustique pour les Transports.

##### ■ Objectifs :

Les orientations scientifiques de la spécialité sont la mécanique des matériaux et des structures ainsi que la vibro-acoustique.

Le titulaire du Master dans la spécialité MEETING est formé à analyser les phénomènes multi-physiques mis en jeu dans les structures et les systèmes mécaniques, que ce soient dans le domaine de la mécanique des matériaux et structures ou dans le domaine des vibrations et de l'acoustique.

■ Débouchés du diplôme (métiers ou poursuite d'études) :

Deux types de débouchés sont visés :

- les uns permettront aux titulaires du Master MEETING de poursuivre en Doctorat dans des organismes de recherche publics ou privés.
- les autres leur ouvriront les portes d'activités de type cadre / ingénieur en recherche et développement notamment dans des grands groupes industriels à la pointe des technologies.

En terme de débouchés professionnels et métiers, les secteurs industriels visés par cette spécialité sont : la transformation mécanique, la métallurgie, le transport, le spatial, l'énergie, le génie biomédical et tous les domaines de l'ingénierie mettant en œuvre des systèmes mécaniques.

Les compétences acquises par les futurs diplômés du master MEETING leur permettront donc d'occuper un poste de cadre en tant que : Chef de projets, ingénieur étude et Conception en mécanique, ingénieur recherche & développement, ingénieur calcul et optimisation des structures, ingénieur essais. Lorsque le diplômé est déjà titulaire d'un diplôme d'ingénieur, ce complément de formation à vocation recherche lui permettra d'orienter son projet professionnel vers la R&D des grandes entreprises et l'amènera sur le marché de l'emploi avec un niveau de compétences supérieur à celui d'un ingénieur.

■ Compétences acquises à l'issue de la formation :

A l'issue de la formation, le titulaire du master MEETING à finalité recherche sera donc apte à proposer des modélisations adéquates, à mettre en œuvre des essais mécaniques pertinents pour la validation de modèles, à choisir les méthodes de résolution, les codes de calcul et logiciels de simulation numérique adaptés aux problèmes abordés, ainsi qu'à interpréter les résultats de calcul /essais en vue du dimensionnement, de la conception ou de l'optimisation multi objectifs des structures, des systèmes mécaniques et multi-physiques.

■ Compétences acquises à l'issue de l'année de formation :

Le diplômé de la spécialité MEETING aura suivi une formation théorique et expérimentale centrée sur la mécanique, mais largement ouverte aux sciences des matériaux. Tout en suivant des cours, travaux dirigés et travaux pratiques dans un tronc commun, l'étudiant suivant sa formation M2 MEETING à l'ISAT devra choisir une spécialisation : Mécanique et Structures ou Vibroacoustique.

**Grâce au tronc commun**, le diplômé aura acquis les techniques de recherche et de synthèse bibliographiques internationales, les maîtrises de techniques expérimentales dédiées à la recherche, des connaissances poussées dans la maîtrise des outils et démarches de simulation numérique à destination de la mécanique ainsi que celles liées à la conception robuste, notamment en terme de conception de plans d'expérience, d'analyse de fiabilités ou de critères de dimensionnement.

**Dans la spécialité Mécanique des matériaux structurels et fonctionnels (option 1)**, le diplômé pourra faire valoir ses compétences scientifiques recherche dans les domaines des structures composites, de la mécanique de la rupture, des assemblages structuraux, de la modélisation numérique du comportement de telles structures ou encore des matériaux pour les transports ou pour toute application mettant en œuvre des systèmes mécaniques.

**Dans la spécialité Dynamique et vibroacoustique (option 2)**, le diplômé sera en mesure d'apporter son expertise recherche et développement dans les domaines du confort véhicule et de son environnement, de la dynamique du véhicule, des méthodologies expérimentales en vibrations et en acoustique, des sources acoustiques et vibratoires ou encore des Matériaux absorbants

**Par ailleurs**, une des grandes spécificités du parcours M2 de l'ISAT est la grande place qu'occupe le projet recherche que chacun des diplômés aura suivi durant sa formation. Ce projet est fortement accompagné par les enseignants chercheurs du laboratoire DRIVE et est orienté vers la mise en place de méthodes, de suivi et de restitutions des connaissances générées lors de travaux en recherche et développement.

Ainsi, grâce à ce projet recherche et dans leur discipline de spécialisation (Option 1 ou option 2), les étudiants:

- Réalisent une synthèse bibliographique pertinente pour leur projet, à partir de 5 articles présélectionnés par les encadrants de projet
- Mettent en œuvre une campagne d'essais (numériques et/ou expérimentaux) pour la résolution de leur problème et en assurent la rigueur d'exécution. Cette partie du projet vise notamment à familiariser les futurs diplômés aux développements de travaux grâce à des équipements de pointe dédiés à la recherche.
- Analysent et synthétisent leurs résultats en vue de répondre au problème posé.
- Communiquent sur leur travail, notamment par le biais de posters et d'un acte scientifique de 3 pages, rédigé en anglais, selon les standards internationaux.

**Modalités d'accès à l'année de formation :**

## ■ Sur sélection :

L'accès en Master 2<sup>ème</sup> année MEETING est de plein droit pour les étudiants ayant validé la 1<sup>ère</sup> année de cette spécialité. La sélection des candidats 2<sup>ème</sup> année se fait sur un dossier selon des critères objectifs de qualité.

- La spécialité MEETING s'adresse directement aux titulaires des Masters de Mécanique, Physique, ou d'une 1<sup>ère</sup> année de Master équivalente.
- La spécialité MEETING est également ouverte aux élèves ingénieurs Bac+4 qui souhaitent suivre la 2<sup>ème</sup> année MEETING parallèlement à leurs études d'ingénieurs.

**Organisation et descriptif des études :**

## ■ Schéma général des parcours possibles

A l'ISAT, seul le semestre S3 est dispensé. Les étudiants suivent les UE suivantes :

<b>UE 1</b> Mécanique des matériaux structurels et fonctionnels (option 1) / Dynamique et vibroacoustique (option 2)	<b>UE 2</b> : Modélisation et simulation numérique	<b>UE 3</b> : Approches expérimentales
<b>UE 4</b> : Conception robuste	<b>UE 5</b> : Communication scientifique et projet professionnel	

## ■ Tableaux de répartition des enseignements et des contrôles de connaissances assorties

CC : contrôle continu - CT : contrôle terminal - + TP : contrôle lors de travaux pratiques

(hm) : heures et ECTS mutualisés avec le module correspondant de la 5<sup>ème</sup> année de l'ISAT. P.R. (Projet de recherche)

**SEMESTRE 3**

UE 1(option 1)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	Coef. CT	Coef. CC	total coef
Mécanique des matériaux structurels et fonctionnels (option 1)	Structures Composites <sup>(hm)</sup>	60			60	2	CT	CT	6		6
	Méca de la rupture <sup>(hm)</sup>					2	CT	CT			
	Assemblages Structuraux <sup>(hm)</sup>					2	CT	CT			
TOTAL UE		60			60						6

UE 1(option 2)	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	Coef. CT	Coef. CC	total coef
Dynamique et vibroacoustique (option 2)	Matériaux absorbants <sup>(hm)</sup>	60			60	2	CT	CT	6		6
	Sources acoustiques et vibratoires <sup>(hm)</sup>					2	CT	CT			
	Dynamique du véhicule – LauS <sup>(hm)</sup>					2	CT	CT			
TOTAL UE		60			60				6		6

UE 2		discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	Coef. CT	Coef. CC	total coef	
Modélisation et simulation numérique	Mécanique des matériaux structurels et fonctionnels (option 1)	Dynamique rapide et crash <sup>(hm)</sup>	15			15	1.5	CT	CT	1.5		1.5	
		Lois de comportement	20			20	1.5	CT	CT	1.5		1.5	
		P.R. <b>Jalon 3</b>			10	10	1	CC			1		
		P.R. <b>Jalon 5</b>			10	10	1	CC			1		
		P.R. <b>Jalon 6</b>			5	5	1	CC			1		
	TOTAL UE		60			60	6			3	3	6	
	Dynamique et vibroacoustique (option 2)	Approches numériques <sup>(hm)</sup>	15			15	1.5	CT	CT	2			2
		Dynamique des milieux continus	20			20	1.5	CT	CT	1			1
		P.R. <b>Jalon 3</b>			10	10	1	CC			1	1	
		P.R. <b>Jalon 5</b>			10	10	1	CC			1	1	
		P.R. <b>Jalon 6</b>			5	5	1	CC			1	1	
	TOTAL UE		60			60	6			3	3	6	

UE 3		discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	Coef. CT	Coef. CC	total coef	
Approches expérimentales	Mécanique des matériaux structurels et fonctionnels (option 1)	Dynamique rapide et crash <sup>(hm)</sup>	15			15	1.5	CT	CT	1.5		1.5	
		Mécanique de la rupture 2	20			20	1.5	CT	CT	1.5		1.5	
		Assemblage 2											
		Vieillissement et fatigue											
		P. R. <b>Jalon 4</b>			10	10	1	CC			1	1	
		P. R. <b>Jalon 5</b>			10	10	1	CC			1	1	
	P. R. <b>Jalon 6</b>			5	5	1	CC			1	1		
	TOTAL UE		60			60	6			3	3	6	
	Dynamique et vibroacoustique (option 2)	Méthodologies expérimentales <sup>(hm)</sup>	15			15	1.5	CT	CT	1.5			2
		Transparence acoustique	20			20	1.5	CT	CT	1.5		1.5	
		Rayonnement acoustique											
		P. R. <b>Jalon 4</b>											10
P. R. <b>Jalon 5</b>				10	10	1	CC			0.5	1		
P. R. <b>Jalon 6</b>			5	5	1	CC			1	1			
TOTAL UE		60			60	6			3	3	6		

UE 4	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	Coef. CT	Coef. CC	total coef
Conception Robuste	Choix des matériaux en conception <sup>(hm)</sup>	30			30	3	CT	CT	3		3
	Méthodes d'optimisation	20			20	2	CT	CT	2		2
	P.R <b>Jalon 2</b>			10	10	1	CC			1	1
TOTAL UE		60			60	6			5	1	6

UE 5	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	Coef. CT	Coef. CC	total coef
Communication scientifique et projet professionnel	Anglais et préparation TOEIC <sup>(hm)</sup>	30			30	3	CT	CT	3		3
	Cycle de conférences										
	Anglais scientifique										
	Developpement du projet personnel										
	Présentation de la recherche au niveau international	18			18	2	CC			2	2
	Aide à la recherche documentaire										
	P. R <b>Jalon 1</b>			6	6	0.5	CC			0,5	0,5
P. R. <b>Jalon 7</b>			6	6	0.5	CC			0,5	0,5	
TOTAL UE		60			60	6			3	3	6

		CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	Coef. CT	Coef. CC	total coef
<b>TOTAUX S3</b>	<b>Option 1</b>	<b>162</b>	<b>66</b>	<b>77</b>	<b>300</b>	<b>30</b>				<b>30</b>	<b>30</b>
	<b>Option 2</b>	<b>162</b>	<b>66</b>	<b>77</b>	<b>300</b>						

#### SEMESTRE 4

Dans le cadre de la finalité Recherche (R) de la formation dispensée à l'ISAT, le semestre 4 est entièrement dévolu à un stage en laboratoire ou dans une entreprise publique ou privée dotée d'un service R&D.

UE	discipline	CM	TD	TP	Total	ECTS	Type éval <sup>(1)</sup> Session 1	Type éval <sup>(1)</sup> Session 2	Coef. CT	Coef. CC	total coef
Stage	Stage	798			30		CT		30		30
TOTAL UE		798			30				30		30

<b>TOTAL S4</b>		<b>798</b>			<b>30</b>				<b>30</b>		<b>30</b>
-----------------	--	------------	--	--	-----------	--	--	--	-----------	--	-----------

■ Modalités de contrôle des connaissances :

Les connaissances sont évaluées dans le respect de la charte des modalités de contrôle des connaissances adoptée par le conseil d'administration de l'université du 18 octobre 2004 ;

Les examens se déroulent dans le respect de la charte des examens adoptée par le conseil d'administration de l'université du 2 avril 2001.

Les règles communes aux études LMD sont précisées sur le site de l'Université [http://www.u-bourgogne-formation.fr/IMG/pdf/referentiel\\_etudes\\_lmd.pdf](http://www.u-bourgogne-formation.fr/IMG/pdf/referentiel_etudes_lmd.pdf)

● **Sessions d'examen**

*Première session en décembre.*

*Deuxième session en juin.*

● **Règles de validation et de capitalisation :**

Principes généraux :

**COMPENSATION :** Une compensation s'effectue au niveau de chaque semestre. La note semestrielle est calculée à partir de la moyenne des notes des unités d'enseignements du semestre affectées des coefficients. Le semestre est validé si la moyenne générale des notes des UE pondérées par les coefficients est supérieure ou égale à 10 sur 20.

**CAPITALISATION :** Chaque unité d'enseignement est affectée d'une valeur en crédits européens (ECTS). Une UE est validée et capitalisable, c'est-à-dire définitivement acquise lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée supérieure ou égale à 10 sur 20 par compensation entre chaque matière de l'UE. Chaque UE validée permet à l'étudiant d'acquérir les crédits européens correspondants. Si les éléments (matières) constitutifs des UE non validées ont une valeur en crédits européen, ils sont également capitalisables lorsque les notes obtenues à ces éléments sont supérieures ou égales à 10 sur 20.

L'obtention du diplôme de Master MEETING est conditionnée par une certification de niveau B2 en anglais

Précisions :

**Ouverture internationale et mobilité des étudiants :**

L'ISAT dispose d'une cellule relations internationales animée par un enseignant-Chercheur. Des conventions et partenariats internationaux tels Erasmus, avec la Chine, la Malaisie, le Mexique, le Canada (...) existent avec de nombreuses Universités et permettent la mobilité des étudiants. Ces échanges permettent notamment aux étudiants inscrits à Nevers d'effectuer leur stage (S4) à l'étranger dans les universités partenaires et aussi de recevoir, dans des conditions similaires, des étudiants inscrits dans l'une des universités partenaires pour compléter leurs cursus.

Par ailleurs, un accord de double diplôme entre l'Université de Bourgogne (uB) et l'Université Polytechnica Bucarest (Roumanie) a été signé en juin 2016. Ce double diplôme offre la possibilité aux étudiants nationaux d'effectuer leurs masters M1 à UPB et leurs Master M2 à l'ISAT.