

Niveau :	LICENCE					année
Domaine :	SCIENCES - TECHNOLOGIES - SANTE					L3
Mention :	MECANIQUE					
Spécialité :						
Volume horaire étudiant :	230 h	220 h	50 h	h	h	500 h
	cours magistraux	travaux dirigés	travaux pratiques	cours intégrés	stage ou projet	total
Formation dispensée en :	<input checked="" type="checkbox"/> français		<input type="checkbox"/> anglais			

Contacts :

Responsable de formation	Scolarité – secrétariat pédagogique
Alain THIONNET Professeur ☎ 03.80.39.59.19 (fax : 03.80.39.68.69) alain.thionnet@u-bourgogne.fr	Christelle CAILLOT ☎ 03.80.39.58.87 christelle.caillot@u-bourgogne.fr
Composante(s) de rattachement :	UFR DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Objectifs de la formation et débouchés :

■ Objectifs :

La Mécanique des Milieux Continus se retrouve comme élément de base dans des domaines aussi divers que le calcul de structures (avions, automobiles, trains, ponts, raquette de tennis...), l'aéronautique, la météorologie, l'acoustique, l'océanographie... Cette liste non exhaustive donne des exemples de spécialités accessibles après cette licence. L'objectif de cette Licence L3 - Mention Mécanique est de donner aux étudiants l'ensemble des connaissances nécessaires à la compréhension et à la résolution des problèmes de Mécanique des Milieux Déformables.

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

Cette formation peut être vue comme une ouverture vers une poursuite d'études car elle permet :

- l'entrée sur titre dans les écoles d'Ingénieurs orientées, entre autres, vers les domaines de la conception et de l'analyse des structures et des matériaux ;
- l'entrée au sein de l'IUFM (entre autres, celui de Bourgogne) pour l'accès vers les métiers de l'enseignement (CAPET) ;
- l'entrée sur titre en Master en vue d'une carrière orientée vers les métiers de la recherche. Il n'existe pas pour l'instant de Master de Mécanique au sein de l'Université de Bourgogne. Ce type de poursuite d'études est donc à envisager au sein d'une autre université (Université de Franche-Comté, par exemple).

La licence peut être également envisagée comme un diplôme terminal pour une activité dans un bureau d'études ou de recherche/développement.

Les métiers visés, en dehors de ceux de l'enseignement, sont ceux de l'ingénierie, de la recherche/développement, de la conception dans des secteurs très variés dont notamment ceux de l'automobile, de l'aéronautique, des transports ferroviaires...

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

A l'issue de l'année de formation L3-Mécanique, un étudiant est mis en situation de résoudre un problème de calculs de structures ou de mécanique des fluides. Il dispose des compétences en mécanique, mathématiques, informatique qui permettent d'utiliser les logiciels d'éléments finis, les plus usuels dans le domaine de la Mécanique des Milieux Déformables. Les étudiants de l'Option A sont également capables de mettre en place les résolutions numériques des équations de la Mécanique classique. Les étudiants de l'Option B sont capables de concevoir un produit industriel dans son intégralité (de la conception à son dimensionnement).

■ **Compétences acquises à l'issue de la formation :**

L'ensemble des connaissances dans le domaine de la Mécanique étant pour l'essentiel acquis au cours de l'année L3, les compétences acquises à l'issue du parcours L1-L2-L3 - Mention Mécanique sont identiques à celles de l'année L3.

Modalités d'accès à l'année de formation :

■ **de plein droit :**

- les étudiants de l'Université de Bourgogne de l'UFR des Sciences et Techniques ayant validés au moins 3 semestres sur les 4 premiers des années L1 et L2 de l'un des parcours-types conseillés (Mathématiques/Informatiques, Mathématiques/Physique, Physique/Chimie). Pour ces mêmes étudiants, l'inscription sera possible en semestre 6 s'ils ont validé au moins 4 des 5 premiers semestres.
- les étudiants de CPGE inscrits l'année précédente à l'Université de Bourgogne en L2 et admissibles à une école d'ingénieurs, de lycées ayant signé une convention avec l'Université de Bourgogne.

■ **par validation d'acquis ou équivalence de diplôme**

- en formation initiale : tous les autres cas. Notamment, les étudiants de Université de Bourgogne ayant validés au moins 3 semestres sur les 4 premiers des années L1 et L2 d'un autre parcours que les parcours-types conseillés Pour ces mêmes étudiants, l'inscription sera possible en semestre 6 s'ils ont validé au moins 4 des 5 premiers semestres. Notamment également, les autres cas d'élèves de CPGE, les titulaires d'un DUT ou BTS en rapport avec la Mécanique ainsi que les étudiants d'une autre université ayant validés les deux premières années L1 et L2 (120 crédits européens) d'un parcours scientifique.
- en formation continue : s'adresser au service de formation continue de l'université (03.80.39.51.80)
Retrait des dossiers au secrétariat du Département IEM.

■ **droits d'inscription**

- en formation initiale :
- en formation continue :

Organisation et descriptif des études :

■ **Schéma général des parcours possibles :**

La troisième année de cette Licence (L3) dure approximativement 500 H et est répartie par unités d'enseignement (UE). Elle se compose de 7 unités d'enseignement obligatoires et de deux blocs optionnels (a : Mécanique théorique et calculs, b : Technologie et conception), composés chacun de 2 UE (voir tableau). Le bloc b est plus particulièrement conseillé aux étudiants souhaitant s'orienter vers une entrée à l'IUFM et les concours d'enseignement de type CAPET. Un stage optionnel de Préprofessionnalisation dans ce cas est possible (mais ne compte pas dans l'attribution du diplôme). Les domaines généraux et les horaires annuels sont indiqués ci-dessous.

Parcours sur les trois années de la formation

	Ossature	Outils	Options
Semestre 1 Semestre 2 Semestre 3 Semestre 4	parcours-types conseillés : Physique-Chimie ou Mathématiques-Physique ou toute combinaison d'unités d'enseignement des 2 premières années totalisant 120 CE (OU ECTS) (après examen par la commission pédagogique)		
Semestre 5	Méca. Mil. Cont. 1 Méca. Gén. Ondes vibrations	Math.	Option A : Méth. Num. ou Option B : Productique
Semestre 6	Méca. Mil. Cont. 2	Calcul scien. Anglais	Option A : Ana. Num. ou Option B : Conception

■ tableau de répartition des enseignements et des contrôles de connaissances assortis :

Unités d'enseignement	heures	CM	TD	TP	ECTS	Coef.	CC	Examen	Oral	TP
Communs obligatoires	400	190	180	30						
Me5MMC1 : mécanique milieux continus (1)	50	30	20		6	3	0,4	0,6		
Me5MG : mécanique générale	80	40	40		8	4	0,4	0,6		
Me5OV : ondes et vibrations	48	30	18		6	3	0,33	0,33	0,33	
Me5M : mathématiques	60	30	30		6	3	0,4	0,6		
Me6MMC2 : mécanique milieux continus (2)	40	20	20		6	3	0,4	0,6		
Me6CS : calcul scientifique	98	40	28	30	12	6		0,5		0,5
Me6A : anglais	24		24		4	2	0,5	0,5		
Option A : Mécanique théorique et calcul	100	40	44	16						
Mea5MN : méthodes numériques	40	14	10	16	4	2	0,2	0,6		0,2
Mea6AN : analyse numérique	60	26	34		8	4	0,4	0,6		
Option B : Technologie et conception	100	30	30	40						
Meb5P : productique	40	10	10	20	4	2	0,2	0,6		0,2
Meb6C : conception	60	20	20	20	8	4	0,2	0,6		0,2

Les Unités d'enseignement de type Me5 ont lieu au premier semestre.

Les Unités d'enseignement de type Me6 ont lieu au second semestre.

■ 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.

● **Sessions d'examen : précisions**

Il est organisé deux sessions d'examens chaque année, la première à la fin des enseignements du semestre (avec éventuellement des épreuves terminales anticipées en cours d'année), la seconde au mois de juillet. Pour ces deux sessions, les modalités d'attribution du diplôme sont identiques.

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

Principes généraux - L'absence non justifiée à une épreuve comptant pour l'évaluation du contrôle continu ou des travaux pratiques est sanctionnée par la note zéro. Pour une absence justifiée à une épreuve comptant

pour l'évaluation du contrôle continu ou des travaux pratiques, le responsable de l'UE pourra neutraliser la note manquante ou faire passer un oral de remplacement. Un étudiant absent de manière injustifiée à une épreuve d'examen ou à une épreuve orale est considéré comme défaillant. Aucun calcul de note n'est alors effectué pour cette UE et pour le semestre correspondant, et aucune compensation ne peut intervenir. L'absence justifiée à une épreuve d'examen ou à une épreuve orale est sanctionnée par la note zéro, ou, sur décision du jury, par la neutralisation de la note manquante.

Régime particulier - Un aménagement des études et du contrôle des connaissances peut être accordé par le responsable de la filière pour des étudiants en situation particulière (étudiant salarié, handicapé, chargé de famille, sportif de haut niveau, en mobilité dans le cadre d'échanges européens...). Un imprimé spécial est à retirer en début d'année à la scolarité de l'UFR pour bénéficier d'un tel régime.

Capitalisation (sans limite de durée) - Une UE est validée et capitalisable, c'est-à-dire définitivement acquise, lorsque l'étudiant a obtenu une moyenne pondérée (voir tableau) entre les notes de l'UE considérée, supérieure ou égale à 10/20. Chaque UE validée permet à l'étudiant d'acquérir les crédits européens correspondants. En cas de redoublement, aucune note d'une UE non acquise n'est conservée

Compensation - Une compensation s'effectue au niveau de chaque semestre (S5 et S6). La note du semestre considéré est calculée à partir de la moyenne pondérée (voir tableau) des notes des UE du semestre. Le semestre est validé et ses 30 CE acquis si cette note est supérieure ou égale 10/20 (ainsi, aucune UE d'un semestre validé ne peut être repassée). Egalement, une compensation est calculée entre les deux semestres S5 et S6 en calculant la moyenne des notes des deux semestres. L'année est validée et ses 60 CE acquis si les deux semestres sont validés séparément ou bien si leur compensation donne une note supérieure ou égale 10/20. Au niveau Licence, l'étudiant pourra accéder de droit au semestre suivant à condition qu'il n'ait qu'un seul semestre non validé dans son cursus. Il est cependant conseillé aux étudiants qui n'ont pas validé le semestre S1 de donner priorité à ce dernier avant d'envisager une poursuite d'études dans les semestres S3 et suivants.

Obtention du diplôme - Le diplôme de la Licence de Mécanique est validé automatiquement si l'étudiant a obtenu la validation des trois années des parcours de cette Licence.

DESCRIPTIF DES ENSEIGNEMENTS

ENSEIGNEMENTS OBLIGATOIRES

Me5MMC1 : Mécanique des milieux continus (1) (CM : 30h; TD : 20h)

- Introduction générale aux milieux continus
 - . hypothèse de continuité
 - . description du mouvement d'un milieu continu
 - . déformations
 - . lois de conservation de la Mécanique classique
 - . contraintes et équations du mouvement
- Application : élasticité linéaire des solides déformables
 - . hypothèse des petites perturbations
 - . comportement élastique linéaire
 - . formulation des problèmes généraux d'élasticité linéaire
 - . notions sur des comportements non linéaires classiques : viscoélasticité, plasticité

Me5MG : Mécanique générale (CM : 40h; TD : 40h)

- Mécanique du solide : cinématique, cinétique et dynamique
- Projet

Me5OV : Ondes et vibrations (CM : 30h; TD : 18h)

- Vibrations et ondes stationnaires
- Ondes mécaniques
- Ondes hydrodynamiques
- Effets de la dispersion sur la propagation d'impulsions

- Interférences à ondes multiples
- Diffraction des ondes
- Projet

Me5M : Mathématiques (CM : 30h; TD : 30h)

- Algèbre linéaire
- Calcul vectoriel
- Calcul matriciel
- Eléments de calcul tensoriel
- Equations différentielles classiques
- Equations aux dérivées partielles
- Séries de Fourier

Me6MMC2 : Mécanique des milieux continus (2) (CM : 20h; TD : 20h)

- Application aux milieux fluides :
 - . définition d'un fluide et généralités
 - . statique des fluides
 - . fluides newtoniens

Me6CS : Calcul scientifique (CM : 40h; TD : 28h; TP : 30h)

- Résolution numérique des équations différentielles ordinaires et applications
 - . notions de programmation C++
 - . discrétisations (Euler-Cauchy, Runge-Kutta...)
 - . application aux équations différentielles ordinaires issues de la Physique et de la Mécanique : mouvement d'un point, pendules, oscillateurs, chaos...
- Résolution numérique des équations aux dérivées partielles et applications
 - . équations hyperboliques et paraboliques (équation de la chaleur, équation d'onde...)
 - . équations elliptiques (équations de Poisson, condition de Dirichlet et Neumann)
 - . applications : propagation de la chaleur dans une plaque plane, propagation des solitons optiques dans des fibres, champ électro-statique d'une distribution de charges
- Méthode des éléments finis pour la résolution des équations de Mécanique des Milieux Continus en élasticité linéaire. Application au calcul de structures
 - . présentation de la méthode des éléments finis
 - . exemples simples
 - . calcul de structures : inclusion rigide dans une fibre, raquette de tennis, réservoir à gaz...

Me6A : Anglais (TD : 24h)

Les enseignements sont réalisés en groupes à effectifs limités (TD) par le biais de textes et de documents audio et vidéo, ainsi que par l'utilisation régulière de l'informatique et de l'Internet. Les étudiants sont également familiarisés aux techniques de recherche de vocabulaire et de présentation en anglais, l'objectif majeur demeurant la correction de la langue et le développement de l'autonomie.

OPTION A : MECANIQUE THEORIQUE ET CALCULS
Mea5MN : Méthodes numériques (CM : 14h; TD : 10h; TP : 16h)

- Fonctions d'une variable complexe
- Intégrales définies par la méthode des résidus
- Equations aux dérivées partielles de la Mécanique et de la Physique
- Equations différentielles ordinaires du premier et second ordre
- Théorie de Sturm-Liouville
- Fonction de Green
- Informatique scientifique et méthodes numériques
 - . syntaxe du langage Fortran
 - . erreur, stabilité, conditionnement
 - . manipulation des tableaux
 - . résolution de systèmes d'équations
 - . approximations de fonctions
- TP :
 - . initiation au calcul à point flottant
 - . notions de précision, d'erreur et d'efficacité en calcul numérique
 - . programmation structurée
 - . racines d'équations
 - . approximations de fonctions
 - . résolution de systèmes d'équations, méthodes directes et itératives
 - . initiation au système UNIX, au langage FORTRAN, aux logiciels scientifiques (OCTAVE/MATLAB, GNU PLOT)

Mea6AN : Analyse numérique (CM : 26h; TD : 34h)

- Analyse numérique matricielle
 - . résolution de systèmes linéaires par méthodes directes et itératives
 - . calcul de valeurs et vecteurs propres
- Résolution d'équations non linéaires
- Interpolation
- Intégration numérique
- Intégration numérique des équations différentielles

OPTION B : TECHNOLOGIE ET CONCEPTION
Meb5P : Productique (CM : 10h; TD : 10h; TP : 20h)

- Fabrication de pièces complexes, tournage 3 axes, fraisage (3 et 4 axes). Programmation paramétrée, programmation assistée par ordinateur (logiciel Pro-Engineer)
- Cotation de fabrication : méthode des DeltaL
- Etude du processus de fabrication : isostatisme, étude de fabrication, suivi de production
- Métrologie tridimensionnelle (logiciel Prélude Inspection)
- Incertitudes de mesures, étude des spécifications, élaboration de gammes sur Machines à Mesurer Tridimensionnelle. Reconstruction de surfaces d'après fichier de points (palpage sur surfaces)
- TP :
 - . métrologie tridimensionnelle : applications sur MMT TRI-MESURES MCA7 et OLLIVETTI (mesures de spécifications géométriques et dimensionnelles, mesures de surfaces, rétroconception, contrôle statistique, détermination d'incertitude)
 - . production : application sur machines-outils à commande numérique (programmation assistée, paramétrée, réglages sur machines)

Meb6C : Conception mécanique (CM : 20h; TD : 20h; TP : 20h)

- Méthodologie de conception : processus de conception d'un produit
- Analyse de la valeur
- Liaisons mécaniques
- Caractérisation cinématique, action de liaison
- Comportement des liaisons réelles : étude, jeu, raideur, déformations locales
- Etude de conformité : équation de fonctionnement
- Cotation fonctionnelle : conditions fonctionnelles, spécifications géométriques
- Cotation de fabrication et contrôle
- Choix des matériaux
- Technologie
- TP : utilisation d'un logiciel de CAO/DAO