

**REPUBLIQUE TUNISIENNE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur,**  
**de la Recherche Scientifique et**  
**de la Technologie**

**REFORME LMD**

**\*\*\***

**SCIENCES APPLIQUEES & TECHNOLOGIES**

**PROGRAMMES ET CONTENUS DES LICENCES**  
**APPLIQUEES ET FONDAMENTALES**  
**EN**  
**GENIE MECANIQUE**

**PROPOSEES PAR LA COMMISSION NATIONALE SECTORIELLE EN**  
**SCIENCES APPLIQUEES & TECHNOLOGIES**

**Janvier 2009**

# TABLE DES MATIERES

<b>LICENCE APPLIQUEE EN GENIE MECANIQUE.....</b>	<b>3</b>
I- PROGRAMMES DE LA LICENCE APPLIQUEE EN GENIE MECANIQUE .....	4
<i>LA GM Semestre 1</i> .....	4
<i>LA GM Semestre 2</i> .....	5
<i>LA GM Semestre 3</i> .....	6
<i>LA GM Semestre 4</i> .....	7
<i>LA GM Semestre 5</i> .....	8
<i>LA GM Semestre 6</i> .....	9
II- CONTENUS DES PROGRAMMES DE LA LICENCE APPLIQUEE EN GENIE MECANIQUE .....	10
<i>LA GM Semestre 1</i> .....	10
<i>LA GM Semestre 2</i> .....	13
<i>LA GM Semestre 3</i> .....	16
<i>LA GM Semestre 4</i> .....	20
<i>LA GM Semestre 5</i> .....	23
<i>LA GM Semestre 6</i> .....	25
<b>LICENCE FONDAMENTALE EN GENIE MECANIQUE.....</b>	<b>26</b>
I- PROGRAMMES DE LA LICENCE FONDAMENTALE EN GENIE MECANIQUE.....	27
<i>LF GM Semestre 1</i> .....	27
<i>LF GM Semestre 2</i> .....	28
<i>LF GM Semestre 3</i> .....	29
<i>LF GM Semestre 4</i> .....	30
<i>LF GM Semestre 5</i> .....	31
<i>LF GM Semestre 6</i> .....	32
II- CONTENUS DES PROGRAMMES DE LA LICENCE FONDAMENTALE EN GENIE MECANIQUE .....	33
<i>LF GM Semestre 1</i> .....	33
<i>LF GM Semestre 2</i> .....	36
<i>LF GM Semestre 3</i> .....	39
<i>LF GM Semestre 4</i> .....	43
<i>LF GM Semestre 5</i> .....	46
<i>LF GM Semestre 6</i> .....	48

# **Licence Appliquée en Génie Mécanique**

# I- Programmes de la Licence Appliquée en Génie Mécanique

## LAGM

Université : Tunis	Etablissement:	Licence	Appliquée	X
			Fondamentale	
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologies		Mention	Génie mécanique	

### LA GM Semestre 1

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 1	Fondamentale	<i>Analyse 1</i>	21	10.5	0	0	2	4	3	6		x
			<i>Algèbre 1</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
2	Physique 1	Fondamentale	<i>Electrostatique &amp; Magnétostatique</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Introduction à la thermodynamique</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Physique 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
3	Informatique 1	Fondamentale	<i>Algorithmique et programmation</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Architecture</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier d'informatique 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	Matériaux 1	Fondamentale	<i>Matériaux métalliques</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Traitement thermique des matériaux</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Matériaux 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
5	U.E. Transversales 1	Transversale	<i>Anglais 1</i>	21	0	0	0	2	6	2	6	x	
			<i>C2I-1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
			<i>Droits de l'Hommes 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
6	U.E. Optionnelles 1	Optionnelle	<i>E.C.U.E. Optionnel 1a</i>	63					5		6		
			<i>E.C.U.E. Optionnel 1b</i>										
<b>Total</b>				378					30		36		

## LA GM Semestre 2

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Mathématiques 2</b>	Fondamentale	<i>Analyse 2</i>	21	10.5	0	0	2	4	3	6		x
			<i>Algèbre 2</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
2	<b>Physique 2</b>	Fondamentale	<i>Electromagnétisme &amp; Optique</i>	21	6	0	0	2	5	2.5	6		x
			<i>Mécanique générale</i>	10.5	4.5	0	0	2		1.5		x	
			<i>Atelier de Physique 2</i>	0	0	21	0	1		2		x	
3	<b>Conception mécanique 1</b>	Fondamentale	<i>Outils de communications graphiques</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Technologie de Construction</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de DAO</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	<b>Mécanique 1</b>	Fondamentale	<i>Statique</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Résistance des matériaux</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Mécanique 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
5	<b>U.E. Transversales 2</b>	Transversale	<i>Anglais 2</i>	21	0	0	0	2	6	2	6	x	
			<i>C2I-2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
			<i>Droits de l'Hommes 2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
6	<b>U.E. Optionnelles 2</b>	Optionnelle	<i>E.C.U.E. Optionnel 1a</i>	63					5		6		
			<i>E.C.U.E. Optionnel 1b</i>										
<b>Total</b>				378					30		36		

## LA GM Semestre 3

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Informatique Industrielle</b>	Fondamentale	<i>Automatique et Automatismes</i>	10.5	10.5	0		1.5	5	2	6		x
			<i>Circuits et schémas électriques</i>	21	10.5	0		2.5		3		x	
			<i>Atelier d'informatique industrielle</i>	0	0	10.5		1		1		x	
2	<b>Mécanique 2</b>	Fondamentale	<i>Cinématique et Dynamique des solides rigides</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Mécanique des systèmes</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Mécanique 2</i>	0	0	21	0	1		2		x	
3	<b>Procédés et méthodes de production</b>	Fondamentale	<i>Procédés d'obtention des pièces brutes</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Techniques de production par usinage</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Ateliers de production mécanique</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	<b>Mécanique des fluides et thermique</b>	Fondamentale	<i>Mécanique des fluides</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Transfert thermique</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Mécanique des fluides et thermique</i>	0	0	21	0	1		2		x	
5	<b>U.E. Transversales 3</b>	Transversale	<i>Anglais 3</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 1</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
6	<b>U.E. Optionnelles 3</b>	Optionnelle		63					5		6		
<b>Total</b>				378					30		36		

## LA GM Semestre 4

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Production mécanique</b>	Fondamentale	<i>Gestion de production</i>	10.5	10.5			2	5	2	6		x
			<i>Métrologie et contrôle qualité</i>	10.5	10.5			2		2		x	
			<i>GPAO</i>			21		1		2		x	
2	<b>Conception mécanique 2</b>	Fondamentale	<i>Transmission de puissance mécanique</i>	10.5	10.5			2	5	2	6		x
			<i>Dimensionnement des éléments machines</i>	10.5	10.5			2		2		x	
			<i>Atelier de Conception mécanique 2</i>			21		1		2		x	
3	<b>Matériaux 2</b>	Fondamentale	<i>Polymères, composites et céramiques</i>	10.5	10.5			2	5	2	6		x
			<i>Choix des matériaux</i>	10.5	10.5			2		2		x	
			<i>Atelier de Matériaux 2</i>			21		1		2		x	
4	<b>Travaux Personnalisés encadrés</b>	Fondamentale		63				-	5	-	6	-	-
							-	-		-			
							-	-		-			
5	<b>U.E. Transversales 4</b>	Transversale	<i>Anglais 4</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 2</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
6	<b>U.E. Optionnelles 4</b>	Optionnelle		63					5		6		
<b>Total</b>				378					30		36		

## LA GM Semestre 5

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur CFAO</b>	Fondamentale	<i>CAO</i>	10.5				2	5	1,5	6		x
			<i>FAO</i>	10.5				2		1,5			x
			<i>Ateliers de CAO et FAO</i>			42		1		3		x	
2	<b>Conception et Production intégrée</b>	Fondamentale	<i>Analyse fonctionnelle</i>	10.5	10.5			2	5	2	6		x
			<i>Ingénierie système</i>	10.5	10.5			2		2			x
			<i>Ateliers de Conception et Production intégrée</i>			21		1		2		x	
3	<b>U.E. Transversales 5</b>	Transversale	<i>Anglais 5</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 3</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 3</i>	21	0	0	0	2		2		x	
4	<b>U.E. Optionnelles 5</b>	Optionnelle		63				1	5	-	6	-	-
								1		-		-	
								3		-		-	
5	<b>U.E. Optionnelles 6</b>	Optionnelle		63					5		6		
6	<b>U.E. Optionnelles 7</b>	Optionnelle		63					5		6		
<b>Total</b>									30		36	-	-

## LA GM Semestre 6

N°	Unité D'enseignement	Nature de l'UE	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
25	Activité pratique de fin d'Etudes	UEF	Activité pratique de fin d'Etudes				X		30			Soutenance	
<b>TOTAL</b>									<b>30</b>				

## II- Contenus des programmes de la Licence Appliquée en Génie Mécanique

### LA GM Semestre 1

**Analyse 1 (LA, Génie Mécanique, S1, Mathématiques 1)**  
(C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Donner à l'étudiant les connaissances nécessaires sur les sujets et les outils Mathématiques utiles pour les différentes unités d'enseignement du cursus suivi.

**Contenu :** Fonctions numériques d'une variable réelle, Théorème des accroissements finis, formules de Taylor, Développements limités et Applications, Intégration dans  $\mathbb{R}$ , Equations différentielles linéaires du 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> ordre, Généralités sur les fonctions à plusieurs variables, Intégrales doubles, Intégrales triples et Intégrales curvilignes, Exemples et applications.

---

**Algèbre 1 (LA, Génie Mécanique, S1, Mathématiques 1)**  
(C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Donner à l'étudiant les connaissances nécessaires sur les sujets et les outils Mathématiques utiles pour les différentes unités d'enseignement du cursus suivi.

**Contenu :** Nombres complexes, Polynômes à coefficients réels ou complexes :  $\mathbb{R}[X]$ ,  $\mathbb{C}[X]$ , Fractions rationnelles et décomposition en éléments simples dans  $\mathbb{R}(X)$ ,  $\mathbb{C}(X)$ , Notions d'espaces vectoriels et d'espaces normés, Applications linéaires, Espaces Euclidiens (cas de  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$ ).

---

**Electrostatique & Magnétostatique (LA, Génie Mécanique, S1, PHYSIQUE 1)**  
(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits

**Pré-requis :** Programme du bac

**Objectifs :** Assimiler les notions importantes de l'électrostatique et de la magnétostatique : champ, potentiel, énergie, ...

**Contenu :** Charge électrique et loi de Coulomb, Distributions de charge, Champ électrique, Symétrie, Potentiel électrostatique, Energie potentielle, Théorème de Gauss, Conducteur, Condensateur, Dipôle électrostatique. Distributions de courant, Symétrie et antisymétrie, Champ magnétique, Loi de Biot et Savart pour des circuits filiformes, Flux de  $B$ , Circulation de  $B$ , Théorème d'ampère, Exemples de calcul du champ magnétique, Dipôle magnétique.

---

**Introduction à la thermodynamique (LA, Génie Mécanique, S1, PHYSIQUE 1)**

**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :** Programme du bac

**Objectifs :** Il s'agit d'acquérir et d'assimiler les notions élémentaires de la thermodynamique

**Contenu :** Modèle du gaz parfait, Définition cinétique de la pression et de la température, Equation d'état, Energie interne d'un gaz parfait, présentation qualitative des gaz réels, Eléments de statique des fluides, Bilan d'énergie, Transformations réversibles et irréversibles, Principes de la thermodynamique, Energie interne, Enthalpie, Entropie.

---

**Atelier de physique 1 (LA, Génie Mécanique, S1, PHYSIQUE 1)**

**(TP : 21), 1 crédit**

**Description :** Mesure de la chaleur massique, Changement de phase, Lignes de champ et surfaces équipotentielles (simulation), ...

---

**Algorithmique et programmation (LA, Génie Mécanique, S1, Informatique 1)**

**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Apprendre les bases de l'algorithmique indépendamment de tout langage de programmation. Ecrire des programmes dans l'optique de pouvoir réutiliser les différents sous-programmes qui les composent pour résoudre d'autres problèmes.

**Contenu :** Notions de programmation structurée : Analyse descendante, Structures algorithmiques, Types de données simples et structurées, Organisation des données : traitement de file, actions paramétrées. Initiation au C : Schémas de traduction des structures algorithmiques, Sous-programmes, fichiers en-tête, Flux d'entrée /sortie

---

**Architecture des ordinateurs (LA, Génie Mécanique, S1, Informatique 1)**

**(C : 10,5, TD : 10,5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Donner de solides notions de base sur l'architecture des ordinateurs (processeur, mémoire, entrées/sorties et unités de stockage).

**Contenu :** Histoire de l'ordinateur, Principe de fonctionnement, Représentation des informations, Mémoires (hiérarchie des mémoires, mémoire centrale, mémoire cache, mémoires auxiliaires...).Unité centrale de traitement (architecture, unité de commande, jeux d'instructions, registres CPU...), Entrées-Sorties (nouvelles architectures des ports, imprimantes, terminaux interactifs, architectures et procédures d'E/S, système d'interruption...).

---

**Atelier Informatique 1 (LA, Génie Mécanique, S1, Informatique 1)**

**(TP : 21) 1 crédit**

**Description :** Programmation de structures itératives (boucle « Tant que », boucle « Répéter », boucle « Pour »...), Recherche dans un tableau, Programmation de méthodes de tri.

---

**Matériaux métalliques (LA, Génie Mécanique, S1, Matériaux 1)**  
**(C : 21, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Connaître les matériaux métalliques et leurs alliages (structure, désignation, propriété, domaine d'utilisation...). Maîtriser les essais normalisés de caractérisation mécaniques des matériaux métalliques.

**Contenu :** Présentation générale et classification des alliages métalliques selon leurs propriétés spécifiques d'emploi (avantages et inconvénients). Les alliages ferreux (acier et fontes) : mode d'élaboration, structure d'équilibre, rôles des éléments d'addition, des traitements thermiques à cœur sur les propriétés d'emploi, désignation selon la norme en vigueur. Les alliages non ferreux (alliages d'aluminium et alliages de cuivre). Mode d'élaboration, structure, rôles des éléments d'alliage et des traitements thermique sur les propriétés d'emploi, désignation. Les méthodes de caractérisation microstructurales (physico-chimique) des métaux et alliages. Essais normalisés de caractérisation mécanique des métaux et alliages. Modèles simples de comportement des matériaux métalliques. Elaboration d'une fiche technique (standard) d'un matériau métallique.

---

**Traitement thermique des matériaux (LA, Génie Mécanique, S1, Matériaux 1)**  
**(C : 21, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Traitement thermique des matériaux

**Contenu :** Traitements thermiques : trempe, revenu, recuit. Traitements superficiels : trempe superficielle, cémentation, nitruration, carbonitruration.

---

**Ateliers de Matériaux 1 (LA, Génie Mécanique, S1, Matériaux 1)**  
**(TP : 21) 1 crédits**

**Description :** Méthodes de caractérisation des matériaux métalliques : examen métallographique, essais mécaniques (traction, dureté, résilience). Traitements thermiques : trempe, revenu, recuit. Traitements superficiels : trempe superficielle, cémentation, nitruration, carbonitruration.

---

## LA GM Semestre 2

### **Analyse 2 (LA, Génie Mécanique, S2, Mathématiques 2)** **(C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Acquérir sous la forme la plus simplifiée possible les outils mathématiques indispensables à la formation scientifique et technique et apprendre à les utiliser.

**Contenu :** Suites numériques (Définitions, limites, opérations sur les suites convergentes,...), Séries numériques (définitions, exemples, critères de convergences, séries numériques classiques,...), Séries entières et développement d'une fonction en série entière, Série de Fourier et développement d'une fonction en série de Fourier, Application du développement d'une fonction en série à la résolution des équations différentielles.

---

### **Algèbre 2 : (LA, Génie Mécanique, S2, Mathématiques 2)** **(C : 21H, TD : 10.5H) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Acquérir sous la forme la plus simplifiée possible les outils mathématiques indispensables à la formation scientifique et technique et apprendre à les utiliser.

**Contenu :** Matrices et calculs matriciels, Formes linéaires et déterminants, Réduction des matrices (Changement de bases, valeurs propres, vecteurs propres, diagonalisation, triangularisation), Résolution des systèmes linéaires (Méthode des pivots, Application de la réduction des matrices), Résolution des systèmes différentiels linéaires.

---

### **Electromagnétisme & Optique (LA, Génie Mécanique, S2, PHYSIQUE 2)** **(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits**

**Pré-requis :** Physique 1

**Objectifs :** Décrire une onde électromagnétique, à l'aide des équations de Maxwell, dans différents milieux. Décrire la lumière en utilisant le modèle l'optique géométrique.

**Contenu :** Equations de Maxwell, Propagation d'une onde électromagnétique dans le vide, Ondes planes dans les milieux LHI, Energie Electromagnétique, Rayonnement du dipôle oscillant, Le spectre de l'électromagnétisme, Réflexion et réfraction, Electromagnétisme dans la matière, Diffusion de la lumière, Introduction à l'optique non linéaire.

Approximation de l'optique géométrique, rayon lumineux, Réflexion et réfraction, objet et image, Miroirs sphériques, Lentilles minces.

---

### **Mécanique générale (LA, Génie Mécanique, S2, PHYSIQUE 2)** **(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits**

**Pré-requis :** Programme du baccalauréat et Mathématique 1

**Objectifs** : acquérir les notions élémentaires de la mécanique : référentiel, PFD, Energie

...

**Contenu** : Espace et temps, Mouvement rectiligne, Mouvement circulaire, Changement de référentiel, Lois de composition des vitesses et des accélérations, Référentiels galiléens, Lois de Newton, Principe d'inertie, Principe fondamentale de la dynamique, principe des actions réciproques, Théorème du moment cinétique, Théorème de l'énergie cinétique, Champ de force conservative, Energie potentielle, Energie mécanique.

---

**Atelier de physique 2 (LA, Génie Mécanique, S2, PHYSIQUE 2)**  
**(TP : 21), 1 crédit**

**Description** : Echographie, Spectroscopie à prisme, Technique de projection des images réelles, Microscope, Mouvement d'une particule chargée dans un champ électromagnétique, Effet Hall, ...

---

**Outils de communications graphiques (LA, Génie Mécanique, S2, Conception mécanique 1)**  
**(C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits**

**Pré-requis** :

**Objectifs** : Lire un dessin de définition d'une pièce et un dessin d'ensemble d'un système mécanique. Utiliser les techniques usuelles de représentations graphiques normalisées.

**Contenu** : Projections orthogonales, Coupes, sections et vues particulières, Perspectives, Cotation géométrique, Cotation fonctionnelle, Tolérances, Ajustements, Spécifications géométriques. Eléments d'assemblage, Eléments élastiques, Roulements, Eléments d'étanchéité et de lubrification. Lecture d'un dessin d'ensemble. Etude de cas : Solutions constructives des différentes liaisons normalisées.

---

**Technologie de Construction (LA, Génie Mécanique, S2, Conception mécanique 1)**  
**(C : 10.5H, TD : 10.5H) 2 crédits**

**Pré-requis** :

**Objectifs** : Appliquer les règles de construction mécanique. Reproduire et développer un dessin d'ensemble d'un mécanisme de transmission mécanique. Choisir un mode de lubrification et un organe d'étanchéité.

**Contenu** : Guidages en rotation, Guidages en translation. Eléments d'assemblages boulonnés, Liaisons élastiques. Technologie de construction appliquée aux : Accouplements, Embrayages, Freins. Transmissions par liens flexibles : Poulies courroies, Pignons chaînes.

Transmission par engrenages. Mécanismes plans : mécanisme à coulisse, mécanisme à cames. Système vis – écrou. Lubrification et étanchéité. Elaboration graphique de mécanismes : Montage de roulements, Montage d'accouplements, Montage d'organes de transmission mécanique.

---

**Atelier de DAO (LA, Génie Mécanique, S2, Conception mécanique 1)**  
(TP : 21H) 1 crédit

**Description :** Réaliser à l'aide d'un logiciel de DAO un dessin de définition d'une pièce et un dessin d'ensemble d'un système mécanique.

---

**Statique (LA, Génie Mécanique, S2, Mécanique 1)**  
(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier et analyser l'équilibre statique d'un système mécanique

**Contenu :** Vecteurs et Torseurs. Actions mécaniques. Equilibre statique des solides rigides: Principe fondamentale de la statique. Contact entre deux solides rigides : lois de frottements, résistance au roulement et au pivotement. Arc-boutement.

---

**Résistance des matériaux (LA, Génie Mécanique, S2, Mécanique 1)**  
(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier, analyser et dimensionner des pièces sollicitées à des contraintes simples.

**Contenu :** Torseur de cohésion : définition des différentes sollicitations simples. Etude et analyse des sollicitations simples : Traction, Compression, Cisaillement, Torsion, Flexion et Flambement. Superposition des contraintes : sollicitations composées.

---

**Ateliers de Mécanique 1 (LA, Génie Mécanique, S2, Mécanique 1)**  
(TP : 21) 1 crédits

**Description :** Etude des conditions d'équilibre d'un système mécanique. Transformation de mouvements : Mécanismes plans. Contraintes et déformations : Essai de traction/compression, Essai de flexion. Etude expérimentale des contraintes.

---

## LA GM Semestre 3

### **Automatique et automatismes (LA, Génie Mécanique, S3, Informatique industrielle) (C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

#### **Pré-requis :**

**Objectifs :** Etude des systèmes linéaires et des automates programmables.

**Contenu :** Transformation de Laplace - Réponse Temporelle des Systèmes Linéaires - Réponse Fréquentielle ou Harmonique des Systèmes Linéaires - Représentations des fonctions de transfert - Amélioration des performances. Automates programmables industriels : Type d'automates, architecture, structure physique, installation, carte entrée/sortie, carte intelligente, carte analogique. Langages de programmation des automates. Implantation d'un Grafcet sur API. Traitement des anomalies et solutions.

---

### **Circuits et schémas électriques (LA, Génie Mécanique, S3, Informatique industrielle) (C : 21H, TD : 10.5H) 3 crédits**

#### **Pré-requis :**

**Objectifs :** Acquérir les notions de base qui permettent l'étude des circuits électriques.

Initiation au langage du schéma électrique. Connaître les symboles, liaisons, repères, interprétations et décoder des schémas de commande et de puissance. Analyse de solutions technologiques réelles, recherche des caractéristiques de composants et utilisation des normes, des fiches techniques et des catalogues.

**Contenu :** *Circuits électriques* : Lois de Kirchhoff. Les théorèmes généraux. Régimes transitoires. Etude des circuits RLC. Régime sinusoïdal. Notation complexe. Relations énergétiques. Filtres passifs. Notions de circuits électriques monophasé et triphasé. Couplage magnétique (cas du transformateur). Exemples et applications.

*Schémas électriques* : Symbolisation des composants électriques : Principe – normalisation - Principaux symboles/Composants des circuits de moteurs -Sectionneurs /Contacts : Identification des contacts selon leur rôle -Contacts de maintien -Contacts de verrouillage -Contacts à manœuvre positive d'ouverture/Boutons-poussoirs monobloc et à accrochage/Sélecteurs -Interrupteurs -Autres interrupteurs/Relais -Contacts -Fixation du relais -Relais temporisés -Échelle de réglage des temporisateurs -Temporisateur pneumatique -Temporisateur électronique -Autres caractéristiques des relais temporisés/Contacteurs :Contact auxiliaire -Lampes témoins -Colonne lumineuse /Éléments de protection :Fusibles , Disjoncteurs ,Relais de protection thermique , Compensation en température/ Types de schémas électriques : fonctionnel unifilaire, des connexions.

---

### **Atelier d'informatique industrielle (LA, Génie Mécanique, S3, Informatique industrielle) (TP : 10.5) 0.5 crédits**

**Description :** Permet aux étudiants de réaliser des montages des circuits électriques.

Etablir et lire des schémas électriques de circuits comprenant des éléments de protection, des moteurs, des automates industriels et des variateurs industriels. Etudier le fonctionnement de l'ensemble.

---

**Cinématique et dynamique des solides rigides (LA, Génie Mécanique, S3, Mécanique 2)**  
**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier et analyser le comportement cinématique d'un système mécanique. Etudier et analyser le comportement dynamique d'un système mécanique en utilisant le principe fondamental de la dynamique et le théorème de l'énergie cinétique.

**Contenu :** Paramétrage des systèmes mécaniques : paramétrage strict, paramétrage surabondant, angles d'EULER, schéma cinématique, loi entrée/sortie. Cinématique des solides : champ des vitesses, champs des accélérations, torseur cinématique, équiprojectivité des vitesses, lois de composition des mouvements. Cinématique de contact : vitesse de glissement, base et roulante, centre instantané de rotation. Géométrie des masses : centre d'inertie d'un solide, théorème de Guldin, Moments d'inertie d'un solide, opérateur d'inertie d'un solide, théorèmes de Hyghens. Torseur cinétique, torseur dynamique, relation entre moment dynamique et moment cinétique, énergie cinétique, théorèmes de Koning. Principe fondamental de la dynamique : Théorème de la résultante dynamique, théorème du moment dynamique, équations dynamiques, équations de mouvement. Loi de frottement, résistance au roulement, résistance au pivotement. Energétique : puissance d'une action mécanique, travail, puissance des action mutuelles, théorème de l'énergie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique, systèmes mécaniques conservatifs, systèmes dissipatifs.

---

**Mécanique des systèmes (LA, Génie Mécanique, S3, Mécanique 2)**  
**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Déterminer le nombre de mobilité et les degrés d'hyperstaticite d'un système mécanique. Etude géométrique, cinématique et dynamique des mécanismes plans. Etude et analyse d'un système vis écrou

**Contenu :** Définition d'un système mécanique. Liaisons mécaniques, paramètres cinématiques. Degrés de mobilité, degrés d'hyperstaticité. Chaîne parallèle, chaîne continue ouverte, chaîne continue fermée, chaîne complexe. Mécanismes plans : mécanisme à coulisse, mécanisme à came. Système vis – écrou.

---

**Atelier de Mécanique 2 (LA, Génie Mécanique, S3, Mécanique 2)**  
**(TP : 21) 1 crédits**

**Description :** Etude de la cinématique d'un système mécanique. Equilibrage statique et dynamique d'un système mécanique. Etude de la dynamique d'un système mécanique. Détermination du coefficient de frottement.

---

**Procédés d'obtention des pièces brutes (LA, Génie Mécanique, S3, Procédés et méthodes de production)**  
**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Expliquer les procédés d'obtention de produits autres que l'usinage

**Contenu :** Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par fonderie : Moulage en moule non permanent, Moulage en moule permanent. Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par formage en volume. Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par formage en feuille métallique. Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par découpage. Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par assemblage thermique non démontable.

---

**Techniques de production par usinage (LA, Génie Mécanique, S3, Procédés et méthodes de production)**

**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Réaliser des pièces simples sur machines conventionnelles d'usinage. Usinages non conventionnels. Introduction aux machines outils à commande numérique

**Contenu :** **Initiation à la production sur machines-outils conventionnelles : tournage, fraisage, perçage, rectification. Bases de la technologie de la coupe : Géométrie de l'outil, formation des copeaux, usure des outils de coupe. Formalisation des techniques de réglage, des paramètres de coupe et des contrôles élémentaires. Evaluation des efforts et de la puissance générée lors de la coupe. Usinage non conventionnels : Usinage mécanique, Usinage chimique, Usinage thermoélectrique. Introduction à la commande numérique.**

---

**Ateliers de production mécanique (LA, Génie Mécanique, S3, Procédés et méthodes de production)**

**(TP : 21) 1 crédits**

**Description :** Fonderie. Mise en forme : découpage, pliage. Soudage. Manipulations de tournage. Manipulations de fraisage. Manipulations de perçage, taraudage. Manipulations de rectification. Machines spéciales. Machine outil à commande numérique.

---

**Mécanique des fluides (LA, Génie Mécanique, S3, Mécanique des fluides et thermiques)**

**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Acquérir les bases élémentaires de la mécanique des fluides et étudier la stabilité des corps flottants et des corps immergés. Acquérir les bases élémentaires de la mécanique des fluides et analyser des écoulements de fluide, mesurer des vitesses, des pressions, des débits, calculer les pertes de charge.

**Contenu :** *Statique et Cinématique des fluides :* Concepts fondamentaux. Equations de la statique. Poussée d'Archimède, Barrages, Centre de poussée. Concept de particule fluide, trajectoire de particule, vitesse, accélération, ligne de courant, tube de courant.

*Dynamique des fluides :* Ecoulement interne d'un fluide incompressible non visqueux. Equation de Bernoulli. Ecoulement interne d'un fluide incompressible visqueux. Ecoulement de Poiseuille.

---

**Transfert thermique (LA, Génie Mécanique, S3, Mécanique des fluides et thermiques)**

**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Comprendre les transferts de chaleur, donner les bases nécessaires à leur calcul et développer quelques cas particuliers essentiels (conduction en général et transferts convectifs).

Comprendre les transferts de chaleur, donner les bases nécessaires à leur calcul et développer quelques cas particuliers essentiels de transferts radiatifs.

**Contenu :** *La conduction :* Loi de Fourier. Equation de la conduction. Conductivité des matériaux. Conduction unidimensionnelle en régime permanent sans source de chaleur. Résistance thermique. Analogie électrique. Conduction unidimensionnelle en régime permanent avec source de chaleur. Etude des ailettes. Conduction en Régime variable.

*La convection :* Introduction aux modes de transferts par convection. Analyse dimensionnelle. Nombre sans dimensions. Convection forcée en régime laminaire et turbulent. Corrélations usitées. Convection naturelle en régime laminaire et turbulent.

*Rayonnement :* Concept du corps noir. Lois de Planck, Wien, Stephan. Propriétés du rayonnement. Fonction du rayonnement. Surface grise. Emissivité. Loi de Kirchhoff. Echange entre les surfaces. Analogie électrique.

---

**Atelier de Mécanique des fluides et thermiques (LA, Génie Mécanique, S3, Mécanique des fluides et thermiques)**

**(TP : 21) 1 crédits**

**Description :** Manipuler les systèmes fluidiques. Manipuler les systèmes thermiques : mesure de la conductivité, mesure de l'émissivité, convection forcée, convection libre, échangeur de chaleur.

---

## LA GM Semestre 4

### **Gestion de production (LA, Génie Mécanique, S4, Production mécanique) (C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Maîtriser et appliquer certaines méthodes de gestion de production afin d'assurer le rôle de la maintenance dans le bon déroulement de la production.

**Contenu :** Introduction. Organisation. Gestion de stock. Méthode et technique de la gestion de production. Rôle de la maintenance dans la production.

---

### **Métrologie et contrôle qualité (LA, Génie Mécanique, S4, Production mécanique) (C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Connaître le calcul d'incertitude et les caractéristiques des instruments de mesure. Maîtriser l'utilisation des instruments et des moyens de contrôle de la métrologie conventionnelle. Maîtriser le contrôle des machines outils et des équipements. Connaître la métrologie tridimensionnelle. Définition des concepts clés de la qualité. Présentation des outils qualité

**Contenu :** Connaître le calcul d'incertitude et les caractéristiques des instruments de mesure

Maîtriser l'utilisation des instruments et des moyens de contrôle de la métrologie conventionnelle. Savoir l'étalonnage des instruments de mesure. Maîtriser le contrôle des machines outils et des équipements. Connaître la métrologie tridimensionnelle. Définitions des concepts clés de la qualité. Cahier des charges. Les outils qualité (diagramme de PARETO, diagramme causes effets, Brainstorming...). Etude de la capacité d'un procédé.

Maîtrise statistique des processus. Les cartes de contrôle. L'AMDEC machine. Le système de management de la qualité.

---

### **GPAO (LA, Génie Mécanique, S4, Production mécanique) (TP : 21) 1 crédits**

**Description :** Maîtriser la méthode de Planification des Besoins en Matières. Maîtriser les principales règles et méthodes d'ordonnancement des produits dans les différents types d'ateliers de production. Manipuler certains logiciels de GPAO.

---

### **Transmission de puissance mécanique (LA, Génie Mécanique, S4, Conception mécanique 2) (C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etude, analyse et dimensionnement des organes de transmissions de puissances mécaniques

**Contenu :** Etude et analyse des systèmes d'engrenages : extérieur, intérieur, engrenage cylindrique, engrenage conique, denture droite, denture hélicoïdale. Roue et vis sans fin. Réducteur simple étage, double étage, multi – étage. Trains épicycloïdaux : différentiel, planétaire. Système poulie – courroie. Pignons – chaîne.

**Dimensionnement des éléments machines (LA, Génie Mécanique, S4, Conception mécanique 2)**

**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier, analyser et Dimensionner les éléments machines

**Contenu :** Dimensionnement des éléments de transmission par obstacles: Arbres de transmission, Clavettes, Cannelures, Accouplements. Dimensionnement des éléments élastiques. Dimensionnement des éléments d'assemblages boulonnés. Calcul des roulements et des butées. Dimensionnement des éléments de transmission par friction : Freins, embrayages, coupleurs. Dimensionnement des éléments de transmission par liens flexibles : Poulies courroies, Pignons chaînes. Dimensionnement des éléments de transmission par vis et écrou.

---

**Atelier de Conception mécanique 2 (LA, Génie Mécanique, S4, Conception mécanique 2)**

**(TP : 21) 1 crédits**

**Description :** Etude de cas : Travaux de synthèses, Choix de solutions, Conception et dimensionnement des éléments machines.

---

**Polymères, composites et céramiques (LA, Génie Mécanique, S4, Matériaux 2)**

**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Connaître les polymères, les composites et les céramiques.

**Contenu :** *Les polymères :* définition, mode d'obtention et classification, propriétés chimique, thermiques et domaines d'utilisation, détermination expérimentale de certaines propriétés, modèles simples de comportement mécanique.

*Les composites :* intérêt des multi matériaux, constituants, mise en œuvre et classification, détermination expérimentale des caractéristiques mécaniques, modèles simples de comportement mécanique, multifonctionnalité et domaine d'utilisation.

*Les céramiques et verres :* définition, techniques d'élaboration et propriétés générales, structure des céramiques et des verres, détermination expérimentale des certaines propriétés thermiques et mécaniques, relation propriétés – domaine d'utilisation.

---

**Choix des matériaux (LA, Génie Mécanique, S4, Matériaux 2)**

**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Maîtriser les essais normalisés de caractérisation mécaniques des matériaux. Choisir un matériau en fonction de l'application

**Contenu :** Méthodes de caractérisation des matériaux : examen métallographique, essais mécaniques (traction, dureté, résilience). Les aspects d'endommagement : corrosion sèche et humide, altération des surfaces (usure grippage), phénomène de fatigue, concentration de contraintes et fissuration. Les modes de protection : les revêtements (galvanisation, chromage) techniques d'arrêts de fissure. Critères de choix des matériaux.

---

**Atelier de Matériaux 2 (LA, Génie Mécanique, S4, Matériaux 2)**

**(TP : 21) 1 crédits**

**Description :** Méthodes de caractérisation des matériaux : examen métallographique, essais mécaniques (traction, dureté, résilience). Essai de résilience, Essai de dureté, Essai de fatigue. Essai de durcissement superficiel : galetage, grenailage.

---

## LA GM Semestre 5

### **CAO (LA, Génie Mécanique, S5, Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur) (C : 10.5) 1 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Utiliser un logiciel de CAO pour modéliser une pièce 3D et assembler un système mécanique. Faire un calcul éléments finis

**Contenu :** Modélisation géométrique d'une pièce : modeler volumique, modeler surfacique. Modélisation géométrique tridimensionnelle des pièces : Assemblage et conditions géométriques. Edition d'un dessin de définition, d'un dessin d'ensemble et de détails. Introduction à la méthode des éléments finis en mécanique des solides.

---

### **FAO (LA, Génie Mécanique, S5, Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur) (C : 10.5) 1 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Utiliser un logiciel de FAO, générer le programme CN.

Savoir programmer et usiner sur une Machine Outil à Commande Numérique

**Contenu :** Programmation des MOCN. Système de CFAO. Se familiariser avec l'environnement du système CFAO. Préparer l'environnement de fabrication (pièce finie, brut, machine, origine, axes). Choix des volumes à usiner, des outils, conditions de coupe, et processus. Générer les trajectoires et simulation d'usinage. Grouper les séquences d'usinage. Transfert du fichier CN vers la MOCN.

---

### **Ateliers de CAO et de FAO (LA, Génie Mécanique, S5, Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur) (TP : 42) 3 crédits**

**Description :** Etude de cas sur un logiciel de CAO : Modélisation géométrique tridimensionnelle des pièces, assemblage, Edition d'un dossier technique. Modélisation par éléments finis d'un assemblage mécanique et d'un avant projet. Simulation d'usinage en passant par un logiciel de FAO. Usinage sur machine outil à commande numérique.

---

### **Analyse fonctionnelle (LA, Génie Mécanique, S5, Conception et Production Intégrées) (C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etude et analyse fonctionnelle d'un système technique

**Contenu :** Présentation. Méthodologie : Profil de vie du système, Les fonctions de service : les fonctions principales, les fonctions contraintes, les fonctions techniques, Ordonnancement des fonctions, Caractérisation et quantification des fonctions, Hiérarchisation des fonctions. Méthodes d'analyses fonctionnelles : FAST et SADT. Méthode QFD (Quality Function Deployment). Méthode AMDEC.

---

**Ingénierie système (LA, Génie Mécanique, S5, Conception et Production Intégrées)**  
**(C : 10.5, TD : 10.5) 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Présenter les approches de conception et production intégrées

**Contenu :** Définition de l'ingénierie système. Maquette numérique et prototypage. Modélisation produit. Approches de conception et production intégrées.

---

**Ateliers de Conception et Production intégrées (LA, Génie Mécanique, S5, Conception et Production Intégrées)**

**(TP : 21) 1 crédits**

**Description :** Utilisation des approches de conception et production intégrées.

---

## LA GM Semestre 6

- **Stage ou autre activité pratique (LA, Génie Mécanique, S6) 30 crédits**
- **Préparation du rapport de l'activité pratique réalisée**
- **Soutenance**

# **Licence Fondamentale en Génie Mécanique**

# I- Programmes de la Licence Fondamentale en Génie Mécanique

## LF. GM

Université : Tunis	Établissement :	Licence	Appliquée	
			Fondamentale	X
Domaine de formation : Sciences Appliquées et Technologies		Mention	Génie Mécanique	

### LF GM Semestre 1

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	Mathématiques 1	Fondamentale	<i>Analyse 1</i>	21	21	0	0	3	6	4	8		x
			<i>Algèbre 1</i>	21	21	0	0	3		4		x	
2	Physique 1	Fondamentale	<i>Electrostatique &amp; Magnétostatique</i>	31.5	10.5	0	0	3	7	4	8		x
			<i>Introduction à la thermodynamique</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier de Physique 1</i>	0	0	21	0	2		2		x	
3	Informatique 1	Fondamentale	<i>Algorithmique et programmation</i>	10.5	10.5	0	0	2	5	2	6		x
			<i>Architecture</i>	10.5	10.5	0	0	2		2		x	
			<i>Atelier d'informatique 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	Matériaux 1	Fondamentale	<i>Matériaux métalliques</i>	21	10.5	0	0	2.5	6	3	8		x
			<i>Traitement thermique des matériaux</i>	21	10.5	0	0	2.5		3		x	
			<i>Ateliers de Matériaux 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
5	U.E. Transversales 1	Transversale	<i>Anglais 1</i>	21	0	0	0	2	6	2	6	x	
			<i>C2I-1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
			<i>Droits de l'Hommes 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
<b>Total</b>				147	168	63			30		36		

## LF GM Semestre 2

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Mathématiques 2</b>	Fondamentale	<i>Analyse 2</i>	21	21	0	0	3	6	4	8		x
			<i>Algèbre 2</i>	21	21	0	0	3		4		x	
2	<b>Physique 2</b>	Fondamentale	<i>Electromagnétisme &amp; Optique</i>	21	10.5	0	0	2,5	7	3	8		x
			<i>Mécanique générale</i>	21	10.5	0	0	2,5		3		x	
			<i>Atelier de Physique 2</i>	0	0	21	0	2		2		x	
3	<b>Conception Mécanique 1</b>	Fondamentale	<i>Outils de communications graphiques</i>	21	10.5	0	0	2	5	3	8		x
			<i>Technologie de Construction</i>	21	10.5	0	0	2		3		x	
			<i>Atelier de DAO</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	<b>Mécanique 1</b>	Fondamentale	<i>Statique</i>	10.5	10.5	0	0	2.5	6	2	6		x
			<i>Résistance des Matériaux</i>	10.5	10.5	0	0	2.5		2		x	
			<i>Atelier de Mécanique 1</i>	0	0	21	0	1		2		x	
5	<b>U.E. Transversales 2</b>	Transversale	<i>Anglais 1</i>	21	0	0	0	2	6	2	6	x	
			<i>C2I-1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
			<i>Droits de l'Hommes 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
<b>Total</b>				147	168	63			30		36		

## LF GM Semestre 3

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Mécanique 2</b>	Fondamentale	<i>Cinématique et Dynamique des solides rigides</i>	21	21	0	0	3	6	4	8		x
			<i>Mécanique des systèmes</i>	10.5	10.5	0	0	2		2			x
			<i>Atelier de Mécanique 2</i>	0	0	21	0	1		2		x	
2	<b>Procédés et méthodes de production</b>	Fondamentale	<i>Procédés d'obtention des pièces brutes</i>	10.5	10.5	0	0	2	6	2,5	8		x
			<i>Techniques de production par usinage</i>	21	10.5	0	0	2,5		3			x
			<i>Ateliers de production mécanique</i>	0	0	31.5	0	1,5		2,5		x	
3	<b>Informatique industrielle</b>	Fondamentale	<i>Automatique et automatismes</i>	10.5	10.5	0	0	2,5	6	3	8		x
			<i>Circuits et schémas électriques</i>	21	10.5	0	0	3		3			x
			<i>Ateliers d'Informatique industrielle</i>	0	0	10.5	0	0.5		2		x	
4	<b>Mécanique des fluides et thermique</b>	Fondamentale	<i>Mécanique des fluides</i>	21	10.5	0	0	2,5	6	3	8		x
			<i>Transfert thermique</i>	21	10.5	0	0	2,5		3			x
			<i>Atelier de Mécanique des fluides et thermique</i>	0	0	21	0	1		2		x	
5	<b>U.E. Transversales 3</b>	Transversale	<i>Anglais 3</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 1</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 1</i>	21	0	0	0	2		2		x	
<b>Total</b>				378					30		36		

## LF GM Semestre 4

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Production mécanique</b>	Fondamentale	<i>Gestion de production</i>	21	10.5			2,5	6	3	8		x
			<i>Métrologie et contrôle qualité</i>	21	10.5			2,5		3			x
			<i>GPAO</i>	0	0	21		1		2		x	
2	<b>Conception mécanique 2</b>	Fondamentale	<i>Transmission de puissance mécanique</i>	21	10.5		0	2,5	6	3	8		x
			<i>Dimensionnement des éléments machines</i>	21	10.5		0	2,5		3			x
			<i>Atelier de Conception mécanique 2</i>		0	21	0	1		2		x	
3	<b>Matériaux 2</b>	Fondamentale	<i>Polymères, composites et céramiques</i>	21	10.5	0	0	2,5	6	3	8		x
			<i>Choix des matériaux</i>	21	10.5	0	0	2,5		3			x
			<i>Atelier de Matériaux 2</i>	0	0	21	0	1		2		x	
4	<b>U.E. Optionnelles 1</b>	Optionnelle		63					6		6		
5	<b>U.E. Transversales 4</b>	Transversale	<i>Anglais 4</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 2</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 2</i>	21	0	0	0	2		2		x	
<b>Total</b>				378					30		36		

## LF GM Semestre 5

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Élément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur (CFAO)</b>	Fondamentale	<i>CAO</i>	10,5	10,5			1,5	6	2	8		x
			<i>FAO</i>	10,5	10,5			1,5		2		x	
			<i>Ateliers de CAO et FAO</i>			42		3		4		x	
2	<b>Mécanique appliquée</b>	Fondamentale	<i>Mécanique des solides élastiques</i>	21	10,5			2,5	6	4	8		x
			<i>Mécanique vibratoire</i>	21	10,5			2,5		2		x	
			<i>Ateliers de Mécanique appliquée</i>			21		1		2	x		
3	<b>U.E. Optionnelles 2</b>	Optionnelle		84					6		8		
4	<b>U.E. Optionnelles 3</b>	Optionnelle		63					6		6		
5	<b>U.E. Transversales 5</b>	Transversale	<i>Anglais 5</i>	21	0	0	0	2	5	2	6	x	
			<i>Tech.Com : Français 3</i>	21	0	0	0	1		2		x	
			<i>Culture d'entreprises 3</i>	21	0	0	0	2		2		x	
<b>Total</b>				378					30		36		

## LF GM Semestre 6

N°	Unité d'enseignement	Nature de l'UE (Fondamentale / Transversale / Optionnelle)	Elément constitutif d'UE (ECUE)	Volume horaire semestriel (14 semaines)				Crédits		Coefficients		Régime d'examen	
				Cours	TD	TP	Autres	ECUE (le cas échéant)	UE	ECUE (le cas échéant)	UE	Contrôle continu	Régime mixte
1	<b>Conception et Production intégrée</b>	Fondamentale	<i>Analyse fonctionnelle</i>	10,5	10,5			2	6	4	8		x
			<i>Ingénierie système</i>	10,5	10,5			2		2		x	
			<i>Ateliers de Conception et Production intégrée</i>			42		2		2		x	
2	<b>Projet Tutoré</b>	Fondamentale		84				6	6	8	8	x	
3	<b>U.E. Optionnelles 4</b>	Optionnelle		84				-	6	-	8	-	-
								-		-		-	
								-		-		-	
4	<b>U.E. Optionnelles 5</b>	Optionnelle		63				-	6	-	6	-	-
								-		-		-	
								-		-		-	
5	<b>U.E. Optionnelles 6</b>	Optionnelle		63				-	6	-	6	-	-
								-		-		-	
								-		-		-	
<b>Total</b>				378					30		36		

## II- Contenus des programmes de la Licence Fondamentale en Génie Mécanique

### LF GM Semestre 1

#### Analyse 1 (LF, Génie Mécanique, S1, Mathématiques 1) (C : 21H, TD : 21H), 3 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Permettre à l'étudiant d'acquérir et de maîtriser les connaissances nécessaires sur les sujets et les outils Mathématiques utiles pour les différentes unités d'enseignement du cursus suivi.

**Contenu :** Fonctions numériques d'une variable réelle, Théorème des accroissements finis, formules de Taylor, Développements limités et Applications, Intégration dans  $\mathbb{R}$ , Equations différentielles linéaires du 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> ordre, Généralités sur les fonctions à plusieurs variables, Intégrales doubles, Intégrales triples et Intégrales curvilignes, Exemples et applications.

---

#### Algèbre 1 (LF, Génie Mécanique, S1, Mathématiques 1) (C : 21H, TD : 21H), 3 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Permettre à l'étudiant d'acquérir et de maîtriser les connaissances nécessaires sur les sujets et les outils Mathématiques utiles pour les différentes unités d'enseignement du cursus suivi.

**Contenu :** Nombres complexes, Polynômes à coefficients réels ou complexes :  $\mathbb{R}[X]$ ,  $\mathbb{C}[X]$ , Fractions rationnelles et décomposition en éléments simples dans  $\mathbb{R}(X)$ ,  $\mathbb{C}(X)$ , Notions d'espaces vectoriels et d'espaces normés, Applications linéaires, Espaces Euclidiens (cas de  $\mathbb{R}^2$  et  $\mathbb{R}^3$ ).

---

#### Electrostatique & Magnétostatique (LF, Génie Mécanique, S1, PHYSIQUE 1) (C : 31.5, TD : 10.5), 3 crédits

**Pré-requis :** Programme du bac

**Objectifs :** Assimiler les notions importantes de l'électrostatique et de la magnétostatique : champ, potentiel, énergie, ...

**Contenu :** Charge électrique et loi de Coulomb, Distributions de charge, Champ électrique, Symétrie, Potentiel électrostatique, Energie potentielle, Théorème de Gauss, Conducteur, Condensateur, Dipôle électrostatique. Distributions de courant, Symétrie et antisymétrie, Champ magnétique, Loi de Biot et Savart pour des circuits filiformes, Flux de  $B$ , Circulation de  $B$ , Théorème d'ampère, Exemples de calcul du champ magnétique, Dipôle magnétique.

---

**Introduction à la thermodynamique (LF, Génie Mécanique, S1, PHYSIQUE 1)**  
**(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits**

**Pré-requis :** Programme du bac

**Objectifs :** Il s'agit d'acquérir et d'assimiler les notions élémentaires de la thermodynamique

**Contenu :** Modèle du gaz parfait, Définition cinétique de la pression et de la température, Equation d'état, Energie interne d'un gaz parfait, présentation qualitative des gaz réels, Eléments de statique des fluides, Bilan d'énergie, Transformations réversibles et irréversibles, Principes de la thermodynamique, Energie interne, Enthalpie, Entropie.

---

**Atelier de physique 1 (LF, Génie Mécanique, S1, PHYSIQUE 1)**  
**(TP : 21), 2 crédit**

**Description :** Description : Mesure de la chaleur massique, Changement de phase, Lignes de champ et surfaces équipotentielles (simulation), ...

---

**Algorithmique et programmation (LF, Génie Mécanique, S1, Informatique 1)**  
**(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Apprendre les bases de l'algorithmique indépendamment de tout langage de programmation. Ecrire des programmes dans l'optique de pouvoir réutiliser les différents sous-programmes qui les composent pour résoudre d'autres problèmes.

**Contenu :** Notions de programmation structurée : Analyse descendante, Structures algorithmiques, Types de données simples et structurées, Organisation des données : traitement de file, actions paramétrées. Initiation au C : Schémas de traduction des structures algorithmiques, Sous-programmes, fichiers en-tête, Flux d'entrée /sortie

---

**Architecture des ordinateurs (LF, Génie Mécanique, S1, Informatique 1)**  
**(C : 10,5, TD : 10,5), 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Donner de solides notions de base sur l'architecture des ordinateurs (processeur, mémoire, entrées/sorties et unités de stockage).

**Contenu :** Histoire de l'ordinateur, Principe de fonctionnement, Représentation des informations, Mémoires (hiérarchie des mémoires, mémoire centrale, mémoire cache, mémoires auxiliaires...).Unité centrale de traitement (architecture, unité de commande, jeux d'instructions, registres CPU...), Entrées-Sorties (nouvelles architectures des ports, imprimantes, terminaux interactifs, architectures et procédures d'E/S, système d'interruption...).

---

**Atelier Informatique 1 (LF, Génie Mécanique, S1, Informatique 1)**  
**(TP : 21), 1 crédit**

**Description :** Programmation de structures itératives (boucle « Tant que », boucle « Répéter », boucle « Pour »...), Recherche dans un tableau, Programmation de méthodes de tri.

---

**Matériaux métalliques (LF, Génie Mécanique, S1, Matériaux 1)**  
**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Connaître les matériaux métalliques et leurs alliages (structure, désignation, propriété, domaine d'utilisation...). Maîtriser les essais normalisés de caractérisation mécaniques des matériaux métalliques.

**Contenu :** Présentation générale et classification des alliages métalliques selon leurs propriétés spécifiques d'emploi (avantages et inconvénients).

Les alliages ferreux (acier et fontes) : mode d'élaboration, structure d'équilibre, rôles des éléments d'addition, des traitements thermiques à cœur sur les propriétés d'emploi, désignation selon la norme en vigueur.

Les alliages non ferreux (alliages d'aluminium et alliages de cuivre). Mode d'élaboration, structure, rôles des éléments d'alliage et des traitements thermique sur les propriétés d'emploi, désignation.

Les méthodes de caractérisation microstructurales (physico-chimique) des métaux et alliages.

Essais normalisés de caractérisation mécanique des métaux et alliages.

Modèles simples de comportement des matériaux métalliques.

Elaboration d'une fiche technique (standard) d'un matériau métallique.

---

**Traitement thermique des matériaux (LF, Génie Mécanique, S1, Matériaux 1)**  
**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Traitement thermique des matériaux

**Contenu :** Traitements thermiques : trempe, revenu, recuit

Traitements superficiels : trempe superficielle, cémentation, nitruration, carbonituration.

---

**Ateliers de Matériaux 1 (LF, Génie Mécanique, S1, Matériaux 1)**  
**(TP : 21), 1 crédits**

**Description :** Méthodes de caractérisation des matériaux métalliques : examen métallographique, essais mécaniques (traction, dureté, résilience)

Traitements thermiques : trempe, revenu, recuit.

Traitements superficiels : trempe superficielle, cémentation, nitruration, carbonituration

---

## LF GM Semestre 2

### **Analyse 2 (LF, Génie Mécanique, S2, Mathématiques 2)** **(C : 21H, TD : 21H), 3 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Permettre à l'étudiant d'acquérir et de maîtriser les outils mathématiques indispensables à la formation scientifique et technique et apprendre à les utiliser.

**Contenu :** Suites numériques (Définitions, limites, opérations sur les suites convergentes,...), Séries numériques (définitions, exemples, critères de convergences, séries numériques classiques,...), Séries entières et développement d'une fonction en série entière, Série de Fourier et développement d'une fonction en série de Fourier, Application du développement d'une fonction en série à la résolution des équations différentielles.

---

### **Algèbre 2 : (LF, Génie Mécanique, S2, Mathématiques 2)** **(C : 21H, TD : 21H), 3 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Permettre à l'étudiant d'acquérir et de maîtriser les outils mathématiques indispensables à la formation scientifique et technique et apprendre à les utiliser.

**Contenu :** Suites numériques (Définitions, limites, opérations sur les suites convergentes,...), Séries numériques (définitions, exemples, critères de convergences, séries numériques classiques,...), Séries entières et développement d'une fonction en série entière, Série de Fourier et développement d'une fonction en série de Fourier, Application du développement d'une fonction en série à la résolution des équations différentielles.

---

### **Electromagnétisme & Optique (LF, Génie Mécanique, S2, PHYSIQUE 2)** **(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis :** Physique 1

**Objectifs :** Décrire une onde électromagnétique, à l'aide des équations de Maxwell, dans différents milieux. Décrire la lumière en utilisant le modèle l'optique géométrique.

**Contenu :** Equations de Maxwell, Propagation d'une onde électromagnétique dans le vide, Ondes planes dans les milieux LHI, Energie Electromagnétique, Rayonnement du dipôle oscillant, Le spectre de l'électromagnétisme, Réflexion et réfraction, Electromagnétisme dans la matière, Diffusion de la lumière, Introduction à l'optique non linéaire.

Approximation de l'optique géométrique, rayon lumineux, Réflexion et réfraction, objet et image, Miroirs sphériques, Lentilles minces.

---

**Mécanique générale (LF, Génie Mécanique, S2, PHYSIQUE 2)**  
**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis** : Programme du baccalauréat et Mathématique 1

**Objectifs** : acquérir les notions élémentaires de la mécanique : référentiel, PFD, Energie ...

**Contenu** : Espace et temps, Mouvement rectiligne, Mouvement circulaire, Changement de référentiel, Lois de composition des vitesses et des accélérations, Référentiels galiléens, Lois de Newton, Principe d'inertie, Principe fondamentale de la dynamique, principe des actions réciproques, Théorème du moment cinétique, Théorème de l'énergie cinétique, Champ de force conservative, Energie potentielle, Energie mécanique.

---

**Atelier de physique 2 (LF, Génie Mécanique, S2, PHYSIQUE 2)**  
**(TP : 21), 2 crédit**

**Description** : Echographie, Spectroscopie à prisme, Technique de projection des images réelles, Microscope, Mouvement d'une particule chargée dans un champ électromagnétique, Effet Hall, ...

---

**Outils de communications graphiques (LF, Génie Mécanique, S2, Conception mécanique 1)**  
**(C : 21H, TD : 10.5H), 2 crédits**

**Pré-requis** :

**Objectifs** : Lire un dessin de définition d'une pièce et un dessin d'ensemble d'un système mécanique. Utiliser les techniques usuelles de représentations graphiques normalisées.

**Contenu** : Projections orthogonales, Coupes, sections et vues particulières, Perspectives Cotation géométrique, Cotation fonctionnelle, Tolérances, Ajustements, Spécifications géométriques. Eléments d'assemblage, Eléments élastiques, Roulements, Eléments d'étanchéité et de lubrification. Lecture d'un dessin d'ensemble. Etude de cas : Solutions constructives des différentes liaisons normalisées.

---

**Technologie de Construction (LF, Génie Mécanique, S2, Conception mécanique 1)**  
**(C : 21H, TD : 10.5H), 2 crédits**

**Pré-requis** :

**Objectifs** : Appliquer les règles de construction mécanique. Reproduire et développer un dessin d'ensemble d'un mécanisme de transmission mécanique. Choisir un mode de lubrification et un organe d'étanchéité.

**Contenu** : Guidages en rotation, Guidages en translation. Eléments d'assemblages boulonnés, Liaisons élastiques. Technologie de construction appliquée aux : Accouplements, Embrayages, Freins. Transmissions par liens flexibles : Poulies courroies, Pignons chaînes.

Transmission par engrenages. Mécanismes plans : mécanisme à coulisse, mécanisme à cames. Système vis – écrou. Lubrification et étanchéité. Elaboration graphique de

mécanismes : Montage de roulements, Montage d'accouplements, Montage d'organes de transmission mécanique.

---

**Atelier de DAO (LF, Génie Mécanique, S2, Conception mécanique 1)**  
(TP : 21H), 1 crédit

**Description :** Réaliser à l'aide d'un logiciel de DAO un dessin de définition d'une pièce et un dessin d'ensemble d'un système mécanique.

---

**Statique (LF, Génie Mécanique, S2, Mécanique 1)**  
(C : 10.5, TD : 10.5), 2.5 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier et analyser l'équilibre statique d'un système mécanique

**Contenu :** Vecteurs et Torseurs.

Actions mécaniques.

Equilibre statique des solides rigides : Principe fondamentale de la statique.

Contact entre deux solides rigides : lois de frottements, résistance au roulement et au pivotement.

Arc-boutement.

---

**Résistance des matériaux (LF, Génie Mécanique, S2, Mécanique 1)**  
(C : 10.5, TD : 10.5), 2.5 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier, analyser et dimensionner des pièces sollicitées à des contraintes simples.

**Contenu :** Torseur de cohésion : définition des différentes sollicitations simples.

Etude et analyse des sollicitations simples : Traction, Compression, Cisaillement, Torsion, Flexion et Flambement. Superposition des contraintes : sollicitations composées.

---

**Ateliers de Mécanique 1 (LF, Génie Mécanique, S2, Mécanique 1)**  
(TP : 21), 1 crédits

**Description :** Etude des conditions d'équilibre d'un système mécanique.

Transformation de mouvements : Mécanismes plans.

Contraintes et déformations : Essai de traction/compression, Essai de flexion.

Etude expérimentale des contraintes.

---

## LF GM Semestre 3

**Cinématique et dynamique des solides rigides (LF, Génie Mécanique, S3, Mécanique 2)**  
(C : 21, TD : 21), 3 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier et analyser le comportement cinématique d'un système mécanique. Etudier et analyser le comportement dynamique d'un système mécanique en utilisant le principe fondamental de la dynamique et le théorème de l'énergie cinétique.

**Contenu :** Paramétrage des systèmes mécaniques : paramétrage strict, paramétrage surabondant, angles d'EULER, schéma cinématique, loi entrée/sortie. Cinématique des solides : champ des vitesses, champs des accélérations, torseur cinématique, équiprojectivité des vitesses, lois de composition des mouvements. Cinématique de contact : vitesse de glissement, base et roulante, centre instantané de rotation. Géométrie des masses : centre d'inertie d'un solide, théorème de Guldin, Moments d'inertie d'un solide, opérateur d'inertie d'un solide, théorèmes de Hyghens. Torseur cinétique, torseur dynamique, relation entre moment dynamique et moment cinétique, énergie cinétique, théorèmes de Koning. Principe fondamental de la dynamique : Théorème de la résultante dynamique, théorème du moment dynamique, équations dynamiques, équations de mouvement. Loi de frottement, résistance au roulement, résistance au pivotement. Energétique : puissance d'une action mécanique, travail, puissance des action mutuelles, théorème de l'énergie cinétique, énergie potentielle, énergie mécanique, systèmes mécaniques conservatifs, systèmes dissipatifs.

**Mécanique des systèmes (LF, Génie Mécanique, S3, Mécanique 2)**  
(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Déterminer le nombre de mobilité et les degrés d'hyperstaticité d'un système mécanique. Etude géométrique, cinématique et dynamique des mécanismes plans. Etude et analyse d'un système vis écrou

**Contenu :** Définition d'un système mécanique. Liaisons mécaniques, paramètres cinématiques. Degrés de mobilité, degrés d'hyperstaticité. Chaîne parallèle, chaîne continue ouverte, chaîne continue fermée, chaîne complexe. Mécanismes plans : mécanisme à coulisse, mécanisme à came. Système vis – écrou.

---

**Atelier de Mécanique 2 (LF, Génie Mécanique, S3, Mécanique 2)**  
(TP : 21), 1 crédits

**Description :** Etude de la cinématique d'un système mécanique. Equilibrage statique et dynamique d'un système mécanique. Etude de la dynamique d'un système mécanique. Détermination du coefficient de frottement.

---

**Procédés d'obtention des pièces brutes (LF, Génie Mécanique, S3, Procédés et méthodes de production)**  
(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Expliquer les procédés d'obtention de produits autres que l'usinage

**Contenu :** Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par fonderie : Moulage en moule non permanent, Moulage en moule permanent. Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par formage en volume. Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par formage en feuille métallique. Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par découpage. Techniques d'obtentions des pièces mécaniques par assemblage thermique non démontable.

---

**Techniques de production par usinage (LF, Génie Mécanique, S3, Procédés et méthodes de production)**  
(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Réaliser des pièces simples sur machines conventionnelles d'usinage. Usinages non conventionnels. Introduction aux machines outils à commande numérique

**Contenu :** **Initiation à la production sur machines-outils conventionnelles : tournage, fraisage, perçage, rectification. Bases de la technologie de la coupe : Géométrie de l'outil, formation des copeaux, usure des outils de coupe. Formalisation des techniques de réglage, des paramètres de coupe et des contrôles élémentaires. Evaluation des efforts et de la puissance générée lors de la coupe. Usinage non conventionnels : Usinage mécanique, Usinage chimique, Usinage thermoélectrique. Introduction à la commande numérique.**

---

**Ateliers de production mécanique (LF, Génie Mécanique, S3, Procédés et méthodes de production)**  
(TP : 31.5), 1.5 crédits

**Description :** Fonderie.

Mise en forme : découpage, pliage. Soudage. Manipulations de tournage. Manipulations de fraisage. Manipulations de perçage, taraudage. Manipulations de rectification. Machines spéciales. Machine outil à commande numérique.

---

**Automatique et automatismes (LF, Génie Mécanique, S3, Informatique industrielle)**  
(C : 10.5, TD : 10.5), 2.5 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etude des systèmes linéaires et des automates programmables.

**Contenu :** Transformation de Laplace - Réponse Temporelle des Systèmes Linéaires - Réponse Fréquentielle ou Harmonique des Systèmes Linéaires - Représentations des fonctions de transfert - Amélioration des performances. Automates programmables industriels : Type d'automates, architecture, structure physique, installation, carte entrée/sortie, carte intelligente, carte

analogique. Langages de programmation des automates. Implantation d'un Grafset sur API. Traitement des anomalies et solutions

---

### **Circuits et schémas électriques (LF, Génie Mécanique, S3, Informatique industrielle)**

**(C : 21H, TD : 10.5H), 3.5 crédits**

#### **Pré-requis :**

**Objectifs :** Acquérir les notions de base qui permettent l'étude des circuits électriques.

Initiation au langage du schéma électrique. Connaître les symboles, liaisons, repères, interprétations et décoder des schémas de commande et de puissance. Analyse de solutions technologiques réelles, recherche des caractéristiques de composants et utilisation des normes, des fiches techniques et des catalogues.

**Contenu :** *Circuits électriques* : Lois de Kirchhoff. Les théorèmes généraux. Régimes transitoires. Etude des circuits RLC. Régime sinusoïdal. Notation complexe. Relations énergétiques. Filtres passifs. Notions de circuits électriques monophasé et triphasé. Couplage magnétique (cas du transformateur). Exemples et applications.

*Schémas électriques* : Symbolisation des composants électriques : Principe – normalisation - Principaux symboles/Composants des circuits de moteurs -Sectionneurs /Contacts : Identification des contacts selon leur rôle -Contacts de maintien -Contacts de verrouillage -Contacts à manœuvre positive d'ouverture/Boutons-poussoirs monobloc et à accrochage/Sélecteurs -Interrupteurs -Autres interrupteurs/Relais -Contacts -Fixation du relais -Relais temporisés -Échelle de réglage des temporisateurs -Temporisateur pneumatique -Temporisateur électronique -Autres caractéristiques des relais temporisés/Contacteurs :Contact auxiliaire -Lampes témoins -Colonne lumineuse /Eléments de protection :Fusibles , Disjoncteurs ,Relais de protection thermique , Compensation en température/ Types de schémas électriques : fonctionnel unifilaire, des connexions.

---

### **Atelier d'informatique industrielle (LF, Génie Mécanique, S3, Informatique industrielle)**

**(TP : 10.5), 0.5 crédits**

**Description :** Permet aux étudiants de réaliser des montages des circuits électriques.

Etablir et lire des schémas électriques de circuits comprenant des éléments de protection, des moteurs, des automates industriels et des variateurs industriels. Etudier le fonctionnement de l'ensemble.

---

### **Mécanique des fluides (LF, Génie Mécanique, S3, Mécanique des fluides et thermiques)**

**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

#### **Pré-requis :**

**Objectifs :** Acquérir les bases élémentaires de la mécanique des fluides et étudier la stabilité des corps flottants et des corps immergés. Acquérir les bases élémentaires de la mécanique des fluides et analyser des écoulements de fluide, mesurer des vitesses, des pressions, des débits, calculer les pertes de charge.

**Contenu :** *Statique et Cinématique des fluides :* Concepts fondamentaux. Equations de la statique. Poussée d'Archimède, Barrages, Centre de poussée. Concept de particule fluide, trajectoire de particule, vitesse, accélération, ligne de courant, tube de courant.  
*Dynamique des fluides :* Ecoulement interne d'un fluide incompressible non visqueux. Equation de Bernoulli. Ecoulement interne d'un fluide incompressible visqueux. Ecoulement de Poiseuille.

---

**Transfert thermique (LF, Génie Mécanique, S3, Mécanique des fluides et thermiques)**  
**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Comprendre les transferts de chaleur, donner les bases nécessaires à leur calcul et développer quelques cas particuliers essentiels (conduction en général et transferts convectifs).

Comprendre les transferts de chaleur, donner les bases nécessaires à leur calcul et développer quelques cas particuliers essentiels de transferts radiatifs.

**Contenu :** *La conduction :* Loi de Fourier. Equation de la conduction. Conductivité des matériaux. Conduction unidimensionnelle en régime permanent sans source de chaleur. Résistance thermique. Analogie électrique. Conduction unidimensionnelle en régime permanent avec source de chaleur. Etude des ailettes. Conduction en Régime variable.

*La convection :* Introduction aux modes de transferts par convection. Analyse dimensionnelle. Nombre sans dimensions. Convection forcée en régime laminaire et turbulent. Corrélations usitées. Convection naturelle en régime laminaire et turbulent.

*Rayonnement :* Concept du corps noir. Lois de Planck, Wien, Stephan. Propriétés du rayonnement. Fonction du rayonnement. Surface grise. Emissivité. Loi de Kirchhoff. Echange entre les surfaces. Analogie électrique.

---

**Atelier de Mécanique des fluides et thermiques (LF, Génie Mécanique, S3, Mécanique des fluides et thermiques)**  
**(TP : 21), 1 crédits**

**Description :** Manipuler les systèmes fluidiques. Manipuler les systèmes thermiques : mesure de la conductivité, mesure de l'émissivité, convection forcée, convection libre, échangeur de chaleur.

---

## LF GM Semestre 4

**Gestion de production (LF, Génie Mécanique, S4, Production mécanique)**  
(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Maîtriser et appliquer certaines méthodes de gestion de production afin d'assurer le rôle de la maintenance dans le bon déroulement de la production.

Contenu : Introduction. Organisation. Gestion de stock. Méthode et technique de la gestion de production. Rôle de la maintenance dans la production.

---

**Métrologie et contrôle qualité (LF, Génie Mécanique, S4, Production mécanique)**  
(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Connaître le calcul d'incertitude et les caractéristiques des instruments de mesure. Maîtriser l'utilisation des instruments et des moyens de contrôle de la métrologie conventionnelle. Maîtriser le contrôle des machines outils et des équipements. Connaître la métrologie tridimensionnelle. Définition des concepts clés de la qualité. Présentation des outils qualité

**Contenu :** Connaître le calcul d'incertitude et les caractéristiques des instruments de mesure

Maîtriser l'utilisation des instruments et des moyens de contrôle de la métrologie conventionnelle. Savoir l'étalonnage des instruments de mesure. Maîtriser le contrôle des machines outils et des équipements. Connaître la métrologie tridimensionnelle. Définitions des concepts clés de la qualité. Cahier des charges. Les outils qualité (diagramme de PARETO, diagramme causes effets, Brainstorming...). Etude de la capacité d'un procédé.

Maîtrise statistique des processus. Les cartes de contrôle. L'AMDEC machine. Le système de management de la qualité.

---

**GPAO (LF, Génie Mécanique, S4, Production mécanique)**  
(TP : 21), 1 crédits

**Description :** Maîtriser la méthode de Planification des Besoins en Matières. Maîtriser les principales règles et méthodes d'ordonnement des produits dans les différents types d'ateliers de production. Manipuler certains logiciels de GPAO.

---

**Transmission de puissance mécanique (LF, Génie Mécanique, S4, Conception mécanique 2)**  
(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etude, analyse et dimensionnement des organes de transmissions de puissances mécaniques

**Contenu :** Etude et analyse des systèmes d'engrenages : extérieur, intérieur, engrenage cylindrique, engrenage conique, denture droite, denture hélicoïdale. Roue et vis sans fin. Réducteur simple étage, double étage, multi – étage. Trains épicycloïdaux : différentiel, planétaire. Système poulie – courroie. Pignons – chaîne.

**Dimensionnement des éléments machines (LF, Génie Mécanique, S4, Conception mécanique 2)**

**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier, analyser et Dimensionner les éléments machines

**Contenu :** Dimensionnement des éléments de transmission par obstacles: Arbres de transmission, Clavettes, Cannelures, Accouplements. Dimensionnement des éléments élastiques. Dimensionnement des éléments d'assemblages boulonnés. Calcul des roulements et des butées. Dimensionnement des éléments de transmission par friction : Freins, embrayages, coupleurs. Dimensionnement des éléments de transmission par liens flexibles : Poulies courroies, Pignons chaînes. Dimensionnement des éléments de transmission par vis et écrou.

---

**Atelier de Conception mécanique 2 (LF, Génie Mécanique, S4, Conception mécanique 2)**

**(TP : 21), 1 crédits**

**Description :** Etude de cas : Travaux de synthèses, Choix de solutions, Conception et dimensionnement des éléments machines.

---

**Polymères, composites et céramiques (LF, Génie Mécanique, S4, Matériaux 2)**

**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Connaître les polymères, les composites et les céramiques.

**Contenu :** *Les polymères :* définition, mode d'obtention et classification, propriétés chimique, thermiques et domaines d'utilisation, détermination expérimentale de certaines propriétés, modèles simples de comportement mécanique.

*Les composites :* intérêt des multi matériaux, constituants, mise en œuvre et classification, détermination expérimentale des caractéristiques mécaniques, modèles simples de comportement mécanique, multifonctionnalité et domaine d'utilisation.

*Les céramiques et verres :* définition, techniques d'élaboration et propriétés générales, structure des céramiques et des verres, détermination expérimentale des certaines propriétés thermiques et mécaniques, relation propriétés – domaine d'utilisation.

---

**Choix des matériaux (LF, Génie Mécanique, S4, Matériaux 2)**

**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Maîtriser les essais normalisés de caractérisation mécaniques des matériaux. Choisir un matériau en fonction de l'application

**Contenu :** Méthodes de caractérisation des matériaux : examen métallographique, essais mécaniques (traction, dureté, résilience). Les aspects d'endommagement : corrosion sèche et humide, altération des surfaces (usure grippage), phénomène de fatigue, concentration de contraintes et fissuration. Les modes de protection : les revêtements (galvanisation, chromage) techniques d'arrêts de fissure. Critères de choix des matériaux.

---

**Atelier de Matériaux 2 (LF, Génie Mécanique, S4, Matériaux 2)**  
**(TP : 21), 1 crédits**

**Description :** Méthodes de caractérisation des matériaux : examen métallographique, essais mécaniques (traction, dureté, résilience). Essai de résilience, Essai de dureté, Essai de fatigue. Essai de durcissement superficiel : galetage, grenailage.

---

## LF GM Semestre 5

**CAO (LF, Génie Mécanique, S5, Conception et Fabrication Assistées par Ordinateur)**  
(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Utiliser un logiciel de CAO pour modéliser une pièce 3D et assembler un système mécanique. Faire un calcul éléments finis

**Contenu :** Modélisation géométrique d'une pièce : modeler volumique, modeler surfacique. Modélisation géométrique tridimensionnelle des pièces : Assemblage et conditions géométriques. Edition d'un dessin de définition, d'un dessin d'ensemble et de détails. Introduction à la méthode des éléments finis en mécanique des solides.

---

**FAO (LF, Génie Mécanique, S5, Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur)**  
(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Utiliser un logiciel de FAO, générer le programme CN.

Savoir programmer et usiner sur une Machine Outil à Commande Numérique

**Contenu :** Programmation des MOCN. Système de CFAO. Se familiariser avec l'environnement du système CFAO. Préparer l'environnement de fabrication (pièce finie, brut, machine, origine, axes). Choix des volumes à usiner, des outils, conditions de coupe, et processus. Générer les trajectoires et simulation d'usinage. Grouper les séquences d'usinage. Transfert du fichier CN vers la MOCN.

---

**Ateliers de CAO et de FAO (LF, Génie Mécanique, S5, Conception et Fabrication Assistée par Ordinateur)**  
(TP : 42), 2 crédits

**Description :** Etude de cas sur un logiciel de CAO : Modélisation géométrique tridimensionnelle des pièces, assemblage, Edition d'un dossier technique. Modélisation par éléments finis d'un assemblage mécanique et d'un avant projet. Simulation d'usinage en passant par un logiciel de FAO. Usinage sur machine outil à commande numérique.

---

**Mécanique des solides élastiques (LF, Génie Mécanique, S5, Mécanique Appliquée)**  
(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Dimensionnement des solides élastiques en utilisant les outils de la mécanique des milieux continus

**Contenu :** Analyse tensorielle. Transformations géométriques. Déformation : Hypothèses des petites déformations, Tenseur, dilatation, glissement, Cercle de Mohr, Equations de compatibilités, Déformation plane. Contrainte : Tenseur, contrainte normale, contrainte tangentielle, Cercle de Mohr, Contrainte plane. Lois de comportement : comportement élastique linéaire. Conditions de résistance mécanique : critère de Tresca, Critère de Von Mises. Méthodes de calcul : Equations de Navier, Equations de Beltrami, Fonction d'Airy. Modèles rhéologiques : comportement viscoélastique linéaire, comportement élasto-plastique, comportement élasto-visco-plastique.

---

**Mécanique vibratoire (LF, Génie Mécanique, S5, Mécanique Appliquée)**  
**(C : 21, TD : 10.5), 2.5 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etudier et analyser le comportement vibratoire d'un système discret (un degré de liberté, deux degrés de liberté et n degrés de liberté)

**Contenu :** Equations de Lagrange, principe des puissances virtuelles (PPV), équations dynamiques déduites du PPV, petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre, introduction aux oscillateurs linéaires. Etude des oscillateurs élémentaires linéaires à un seul degré de liberté, oscillateurs forcés harmoniques, oscillateurs forcés périodiques, spectre d'une excitation périodique, spectre d'une réponse à une excitation périodique. Etude des oscillateurs à deux degrés de liberté, matrice masse, matrice rigidité, matrice amortissement, types de couplage, pulsations propres, modes propres. Etude du cas des pendules, oscillations en phase, oscillations en opposition de phase, battement, étouffeurs de vibration. Oscillateurs linéaires à n degrés de liberté, représentation matricielle, méthodes générales de résolutions des équations, calcul des pulsations propres, représentation des modes propres.

---

**Atelier de Mécanique appliquée (LF, Génie Mécanique, S5, Mécanique Appliquée)**  
**(TP : 21), 1 crédits**

**Description :** Etude expérimentale pour la mesure de la déformation (jauge de déformation)

Etude vibratoire et dynamique de quelques mécanismes : fréquences propres, réponse vibratoire, amortissement,...

---

## LF GM Semestre 6

### **Analyse fonctionnelle (LF, Génie Mécanique, S6, Conception et Production Intégrées)**

**(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Etude et analyse fonctionnelle d'un système technique

**Contenu :** Présentation.

Méthodologie : Profil de vie du système, Les fonctions de service : les fonctions principales, les fonctions contraintes, les fonctions techniques, Ordonnancement des fonctions, Caractérisation et quantification des fonctions, Hiérarchisation des fonctions. Méthodes d'analyses fonctionnelles : FAST et SADT. Méthode QFD (Quality Function Deployment). Méthode AMDEC.

---

### **Ingénierie système (LF, Génie Mécanique, S6, Conception et Production Intégrées)**

**(C : 10.5, TD : 10.5), 2 crédits**

**Pré-requis :**

**Objectifs :** Présenter les approches de conception et production intégrées

**Contenu :** Définition de l'ingénierie système. Maquette numérique et prototypage. Modélisation produit. Approches de conception et production intégrées.

---

### **Ateliers de Conception et Production intégrées (LF, Génie Mécanique, S6, Conception et Production Intégrées)**

**(TP : 42), 2 crédits**

**Description :** Utilisation des approches de conception et production intégrées.

---