



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et
Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



HARMONISATION OFFRE DE FORMATION MASTER ACADEMIQUE

2016 - 2017

Domaine	Filière	Spécialité
<i>Sciences et Technologies</i>	<i>Métallurgie</i>	<i>Technologies de fonderie</i>



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية République Algérienne Démocratique et
Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Comité Pédagogique National du domaine Sciences et Technologies



مواظمة

عرض تكوين
ماستر أكاديمي

2017-2016

التخصص	الفرع	الميدان
تكنولوجيات السبابة	التعدين	علوم و تكنولوجيا

I – Fiche d'identité du Master

Conditions d'accès

(Indiquer les spécialités de licence qui peuvent donner accès au Master)

- 1- *Métallurgie*
- 2- *Construction mécanique*
- 3- *Génie des matériaux*

II – Fiches d'organisation semestrielles des enseignements de la spécialité

Semestre 1

Unité d'enseignement	Matières Intitulé	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
				Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.1 Crédits : 8 Coefficients : 4	Etude des sables de moulage et de noyautage	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Principes théoriques de fonderie	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.1.2 Crédits : 10 Coefficients : 5	Technologies de Fonderie des métaux non ferreux	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Métallurgie des fontes lamellaires et à graphite sphéroïdal	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Méthodes de contrôle des matériaux de moulage	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Propriétés de fonderie des métaux et alliages	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Conception et fabrication assistée par ordinateur CFAO	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Outils mathématiques	3	2	1h30	1h00		37h30	37h30	40%	60%
UE Découverte Code : UED 1.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Initiation à la conception des pièces forgées	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Algorithmique et programmation	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.1 Crédits : 1 Coefficients : 1	Anglais technique et terminologie	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 1		30	17	13h30	07h00	4h30	375h00	375h00		

Semestre 2

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.1 Crédits : 10 Coefficients : 5	Méthodologie de conception des pièces moulées et d'outillages	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Matériels et équipements de la fonderie	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Fondamentale Code : UEF 1.2.2 Crédits : 8 Coefficients : 4	Procédés de moulage en moules non permanents	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Métallurgie des aciers moulés	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 1.2 Crédits : 9 Coefficients : 5	Masselottage et remplissage des empreintes de pièces	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Elaboration de la fonte au cubilot	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Particularité de fusion et de moulage des fontes et aciers alliés	3	2	1h30		1h00	37h30	37h30	40%	60%
	Traitements thermique et de surface des pièces moulées	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
UE Découverte Code : UED 1.2 Crédits : 2 Coefficients : 2	La fonderie d'art et de bijouterie	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Santé et environnement industriel de la fonderie	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 1.2 Crédits : 1 Coefficients : 1	Ethique, déontologie et propriété intellectuelle	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 2		30	17	13h30	6h00	5h30	375h00	375h00		

Semestre 3

Unité d'enseignement	Matières	Crédits	Coefficient	Volume horaire hebdomadaire			Volume Horaire Semestriel (15 semaines)	Travail Complémentaire en Consultation (15 semaines)	Mode d'évaluation	
	Intitulé			Cours	TD	TP			Contrôle Continu	Examen
UE Fondamentale Code : UEF 2.1. Crédits : 18 Coefficients : 9	Moulage en moules permanents et Procédés de précision	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Alliages aéronautiques et de l'industrie nucléaire	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
	Ingénierie de fonderie	6	3	3h00	1h30		67h30	82h30	40%	60%
UE Méthodologique Code : UEM 2.1 Crédits : 9 Coefficients : 5	Modélisation, Simulation en fonderie et prototypage rapide	2	1			1h30	22h30	27h30	100%	
	Méthodes statistiques	4	2	1h30	1h30		45h00	55h00	40%	60%
	Contrôle et assurance qualité en fonderie	3	2			2h30	37h30	37h30	100%	
UE Découverte Code : UED 2.1 Crédits : 2 Coefficients : 2	Méthodologie de recherche	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
	Les principes de management et gestion de la production	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
UE Transversale Code : UET 2.1 Crédits : 1 coef. 1	Recherche documentaire et conception de mémoire	1	1	1h30			22h30	2h30		100%
Total semestre 3		30	17	15h00	6h00	4h00	375h00	375h00		

III - Programme détaillé par matière du semestre S1

Semestre : 1**Unité d'enseignement: UEF1.1.1. Structure et comportement des matériaux****Matière 1 : Etude des sables de moulage et de noyautage****VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient: 2****Objectifs de l'enseignement:**

Connaitre et étudier les éléments constitutifs des sables de moulage et de noyautage, leurs natures, leurs propriétés, (Types de sable, liants, agglutinants, Agglomérants, céramique, plâtre. Etc.) Maitriser les propriétés des mélanges et les principes de leur recyclage.

Connaissances préalables recommandées:

Culture en sciences et génie des matériaux, technologie de base étudiés au niveau des tronc-commun et la licence

Contenu de la matière:

Chapitre 1. Eléments constitutifs des sables de moulage	(02 semaines)
Chapitre 2. Les agglutinants (argiles)	(01 semaine)
Chapitre3. Les agglomérants minéraux et organiques	(02 semaines)
Chapitre 4. Les adjuvants	(01 semaine)
Chapitre 5. Les produits annexes	(01 semaine)
Chapitre 6. Préparation des sables de moulage	(02 semaines)
Chapitre 7. Qualités exigées d'un sable de moulage	(02 semaines)
Chapitre 8. Récupération, et recyclage des sables de moulage	(02 semaines)
Chapitre 8. Les autres matériaux de moulage	(02 semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques:

1. Manuel des sables vert, de la mise au vert au recyclage. Patrick Beauvais, Patrick Bouvet, Alain Colbaut, Christian Gabon et BNIF. ETIF 2006
2. Manuel des sables à vert, de la mise au vert au recyclage. Patrick Beauvais – Patrick Bouvet - Alain Colbaut - Christian Gabon.2006
3. Les sables à prise chimique - Matières premières et contrôles - Tome 1 Patrick BEAUVAIS.2011
4. Synthèse bibliographique 2010 concernant les matériaux de moulage. Peter Berschelp - Peter-Michael Gröning - Karl-Heinz Schütt.2011

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UEF 1.1.1 Structure et comportement des matériaux

Matière 2: Principes théoriques de fonderie

VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficient : 2

Objectifs de l'enseignement:

Comprendre les notions fondamentales des processus complexes de transformation des métaux et alliages au cours de leur passage de l'état liquide à l'état de solide ;

Connaitre les différents phénomènes lors de la coulée des métaux et alliages et leurs

Répercussions sur la santé métallurgique des pièces moulées.

Connaissances préalables recommandées :

Les étudiants doivent disposer des connaissances en thermodynamique (aspects qualitatifs et quantitatifs des réactions chimiques et leur bilan énergétique), en matériaux métalliques, transfert de masse et de chaleur.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Propriétés de l'état liquide des métaux et alliages	<i>(02 semaine)</i>
Chapitre 2. Propriétés de fonderie des métaux et alliages	<i>(03 semaines)</i>
Chapitre 3. Retraits des métaux et alliages de fonderie	<i>(02 semaines)</i>
Chapitre 4. Contraintes et tensions dans les pièces	<i>(02 semaines)</i>
Chapitre 5. Ségrégations	<i>(01 semaines)</i>
Chapitre 6. Interaction métal –moule et métal-gaz	<i>(02 semaines)</i>
Chapitre 7. Conditions de formation des défauts gazeux	<i>(02 semaines)</i>
Chapitre 8. Traitements des métaux à liquide	<i>(01 semaines)</i>

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Flemings, M.C: Solidification Processing.1st Ed. New York: McGraw-Hill Book Company. 1974
2. Nobuo Sano ed.: Advanced Physical Chemistry for Process Metallurgy. 1st ed. San Diego: Academic Press. 1997

Semestre: 1**Unité d'enseignement: UEF 1.1.2 Métallurgie des alliages de fonderie****Matière1 : Technologie de fonderie des métaux non ferreux****VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 4****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement:**

L'objectif de ce cours est de familiariser les étudiants aux différentes méthodes d'élaboration et la particularité de moulage des métaux non ferreux, les techniques de fusion de chaque famille d'alliages non ferreux ;

Maîtriser leurs structures, leurs propriétés technologiques et d'usage et leurs domaines d'emploi.

Connaissances préalables recommandées :

Bases nécessaires en génie des matériaux et transformation des métaux. métaux et alliages .transfert de masse et de chaleur

Contenu de la matière

Chapitre 1. Rappels sur les alliages non ferreux	(01 semaine)
Chapitre 2. Alliages d'aluminium de première et de deuxième fusion	(02 semaines)
Chapitre 3. Fonderie et moulage des alliages aluminium	(02 semaines)
Chapitre 4. Fonderie et moulage des alliages de magnésium	(03 semaines)
Chapitre 5. Fonderie et moulage du cuivre et de ses alliages	(03 semaines)
Chapitre 6. Fonderie et moulage des alliages de zinc	(02 semaines)
Chapitre 7. Fonderie et moulage des autres alliages non ferreux	(01 semaine)
Chapitre 8. Les composites à matrice métallique	(01 semaine)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Synthèse bibliographique 2011 sur les alliages non ferreux (hormis ceux d'aluminium). *Ladji Tikana - Andreas Kessler.2012*
 2. Règles de fusion des alliages cuivreux. *Michel Stucky.2011*
 3. Synthèse bibliographique 2011 sur les alliages légers. *Leonhard Heusler – Günter Rienass - Franz Josef Feikus.2012*
 4. Méthodes d'élaboration des alliages de cuivre : bronzes, cupro aluminiums, laitons *Collectif CTIF.1999*
 5. *Affinage des alliages cuivreux. Michel Stucky.2011*
- Désoxydation par l'aluminium des aciers moulés au carbone ou faiblement alliés *Collectif CTIF1997*

Semestre : 1**Unité d'enseignement: UEF 1.1.2 .Métallurgie des alliages de fonderie****Matière 2 : Métallurgie des fontes lamellaires et à graphite sphéroïdal****VHS: 67h30 (cours: 3h00, TD : 1h30)****Crédits : 6****Coefficient : 3****Objectifs de l'enseignement:**

Maitriser l'ensemble des aspects fondamentaux de L'élaboration des fontes grises de moulage et celles à graphite sphéroïdal, leur classification, la formation de leurs structures de coulée et leurs propriétés.

Connaissances préalables recommandées :

Avoir les bases nécessaires en métallurgie d'élaboration et structurale.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Principes métallurgiques de la fusion fontes grises de moulage non alliées

(03 semaines)

Chapitre 2.Traitements complémentaires de la fonte liquide

(01 semaine)

Chapitre 3.Contrôles en atelier de l'élaboration des fontes

(01 semaine)

Chapitre 4. Cristallisation et solidification de la fonte

(03 semaines)

Chapitre 5. Graphitisation de la fonte

(03 semaines)

Chapitre 6. Traitement de sphéroïdisation du graphite

(03 semaines)

Chapitre 7. Fours de fusion des fontes de moulage hormis le cubilot

(01 semaine)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques

1. Fabrication de la fonte à graphite sphéroïdal par les procédés au magnésium. *Collectif CTIF.1991*
2. Manuel pratique du fondeur de fonte. H LE BRETON 1966
3. Solidification science and processing I.Ohnaka; D.M.Stefanescu Editeur : TMS, Warrendale Année : 1996
4. Les fontes à graphite vermiculaire dans le secteur de l'automobile. Alain Reynaud ETIF 2006
5. Atlas de micrographie des fontes. Françoise Condet et Alain Reynaud. ETIF.2007
6. La microstructure des aciers et des fontes. Genèse et interprétation Madeleine Durand-Charre. Sirpe 2006
7. Le cubilot .Gilles TIHON.ETIF.2012
8. Synthèse bibliographique 2010 concernant les fontes. Klaus Röhrig – Rüdiger Deike - Diether B. Wolters.2010
9. La santé des pièces en fonte à graphite sphéroïdal. *Michel HECHT.2008*
10. Fontes à graphite sphéroïdal à matrice ferritique renforcée Edition Etif

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UEM1.1. Propriétés des matériaux, contrôle et conception

Matière 1: Méthodes de Contrôle des Matériaux de Moulage

VHS: 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement:

Apprendre les différentes méthodes de contrôle des matériaux de moulages et pouvoir choisir les matériaux adéquats pour la fabrication des pièces moulées sur une base d'analyse et de caractérisation.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances acquises dans le cadre des précédents, au niveau des tronc-communs et la licence dans le domaine des matériaux.

Contenu de la matière :

1. Prélèvement des échantillons de sable au laboratoire **(01 semaine)**
2. Détermination de la teneur en éléments de moins de 20 μ **(01 semaine)**
3. Détermination de la répartition granulométrique par voie sèche et calcul de l'indice de finesse **(01 semaine)**
4. Dosage de l'humidité des sables **(01 semaine)**
5. Préparation des échantillons de sable lié à l'argile pour la confection des éprouvettes à des taux croissants de l'humidité **(01 semaine)**
6. Confection des éprouvettes pour la détermination des caractéristiques mécaniques **(01 semaine)**
7. Etuvage des éprouvettes pour la détermination des caractéristiques à sec **(01 semaine)**
8. Détermination de la perméabilité **(01 semaine)**
9. Détermination de la résistance à la compression **(01 semaine)**
10. Détermination de la résistance au cisaillement **(01 semaine)**
11. Détermination de la résistance à l'écrasement **(01 semaine)**
12. Détermination de la résistance à la flexion **(01 semaine)**
13. Détermination de la résistance à la traction des mélanges de sable à cohésion élevée **(01 semaine)**
14. Mesure de la reprise de l'humidité et de la perte de cohésion d'un sable aggloméré **(01 semaine)**
15. Estimation de la teneur en noir minéral et en argile d'un sable **(01 semaine)**

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques

1. Recueil des méthodes de contrôle courant des sables de fonderie. ETIF 1971
2. Les sables à prise chimique - Descriptif des procédés de moulage et de noyautage - Tome 2
Patrick BEAUVAIS. 2011
3. Les sables à prise chimique - Recommandations techniques. Tome 4. *Patrick BEAUVAIS .2011*

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UEM1.1. Propriétés des matériaux, contrôle et conception

Matière 2: Propriétés de fonderie des métaux et alliages

VHS: 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Maitrise des méthodes de contrôles des propriétés des métaux et alliages depuis l'état liquide jusqu'à l'état solide en fonction de divers facteurs qui les influencent ;

Pouvoir interpréter les résultats pour les choix des métaux et alliages pour la coulée des pièces dans les différents domaines industriels.

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances acquises dans le cadre de l'étude précédente, à savoir dans les domaines, structures, propriétés, transformation et chimie physique des matériaux

Contenu de la matière :

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Détermination de la coulabilité des alliages de fonderie | (03 semaines) |
| 2. Détermination de la criquabilité des alliages de fonderie | (01 semaine) |
| 3. Etude de l'influence des propriétés thermo physiques des matériaux de moulage sur la vitesse de solidification des pièces moulées | (01 semaine) |
| 4. Détermination du retrait linéaire | (01 semaine) |
| 5. Détermination des contraintes résiduelles dans les pièces moulées | (01 semaine) |
| 6. Détermination du volume de retassures dans les pièces moulées | (01 semaine) |
| 7. Détermination du retrait volumique | (01 semaine) |
| 8. Etude de l'effet de masselottage | (02 semaine) |
| 9. Recherche des défauts gazeux lors de l'interaction métal-gaz dans une pièce coulée | (01 semaine) |
| 10. Recherche de ségrégation dans une pièce prise comme échantillon | (01 semaine) |
| 11. Réalisation de l'inoculation dans un alliage liquide | (02 semaine) |

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques

1. propriétés de fonderie des métaux et alliages. Techniques de l'ingénieur
2. Manchons et accessoires pour le masselottage des pièces moulées. Collectif ETIF 2003
3. Masselottage en moulage sable. *Collectif CTIF 1994*
4. Les gaz dans l'acier moulé. *Collectif CTIF.1997*
5. La santé des pièces en fonte à graphite sphéroïdal. *Michel HECHT.200*

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UEM1.1 Propriétés des matériaux, contrôle et conception

Matière 3 : Conception et fabrication assistée par ordinateur CFAO

VHS: 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Le but du cours est de fournir aux étudiants des connaissances de base d'ingénierie de conception et fabrication dans le domaine de la fonderie des pièces moulées et accessoires par utilisation de l'ordinateur

Connaissances préalables recommandées :

Connaissance générale en géométrie descriptive et dessin technique, CAO et informatique acquise en tronc-commun.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Conception et fabrication assistées par ordinateur (CFAO)	(03 semaine)
Chapitre 2. CFAO appliquée aux pièces de fonderie	(03 semaine)
Chapitre 3. Comment aborder la CFAO	(02 semaine)
Chapitre 4. Les Logiciels	(03 semaine)
Chapitre 5. Exemples de réalisations en CFAO	(04 semaine)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 100%.

Références bibliographiques

1. Le guide de la CAO Dominique Taraud Gilles Glemarec Dunod
2. Solidworks 2012 .Theierry.Crespeau 2012
3. Les secrets du dessinateur AutoCAD.Patrick Diver.2010
4. Autocad 2014 - Des fondamentaux à la présentation détaillée.Olivier Le Frapper.2013

Semestre : 1**Unité d'enseignement: UEM1.1** Propriétés des matériaux, contrôle et conception**Matière 4 :** Outils mathématiques**VHS: 37h30 (Cours : 1h30, TD : 1h00)****Crédits : 3****Coefficient : 2****Objectifs de l'enseignement :**

Apprendre aux étudiants les outils nécessaires qui leurs permettront de résoudre différentes sortes d'équations en relation avec la fabrication des pièces moulées ; L'étude, l'analyse et la recherche de la qualité

Connaissances préalables recommandées :

Bases nécessaires en mathématiques acquises dans les études de tronc-commun

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels sur les méthodes de calcul numérique **(01 semaine)**

Chapitre 2. Méthode des éléments finis **(03 semaines)**

Principe de la méthode, exemple de résolution d'un problème simple, choix des éléments et du maillage, validité du calcul, test de convergence, conditions aux limites

Chapitre 3. Utilisation d'un logiciel industriel (ANSYS par exemple) pour la résolution de problèmes réels par les étudiants. **(02 semaines)**

Chapitre 4. Plans d'expérience **(03 semaines)**

Philosophie de l'approche TAGUCHI, initiation aux outils des plans d'expérience, Méthode des plans d'expérience, Perte de qualité et rapport signa/bruit, l'analyse TAGUCHI **(04 semaines)**

Chapitre 5. Étude des cas pratique **(02 semaines)**

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références bibliographiques

1. Aide-mémoire de mathématiques de l'ingénieur. Maurice Chossat, Yannick Privat. Dunod. 2010
2. Exercices et problèmes de mathématiques pour l'ingénieur Yves Leroyer, Patrice Tesson Dunod 2009
3. Aide mémoire de mathématiques de l'ingénieur .Maurice Chossat.DUNOD 1977
4. Mathématiques industriels Lubrano. Dunod 2010
5. Analyse numérique pour ingénieur. A.Fortin Editeur : Presses Internationales Polytechniques Année : 2011
6. Pratiques industrielles des plans d'expériences .La qualité à moindre coût : L'approche TAGUCHI .Jacques Alexis .Philippe Alexis. Edition Afnor.1999

Semestre : 1**Unité d'enseignement: UED1.1.** Mise en Forme des métaux et programmation**Matière 1 :** Initiation à la conception des pièces forgées**VHS: 22h30 (Cours : 1h30)****Crédits : 1****Coefficient : 1****Objectifs de l'enseignement :**

Apprendre à connaître et à maîtriser la particularité de la mise en forme des pièces par d'autres procédés qui sont proches et complémentaires au processus de fabrication par la fonderie

Connaissances préalables recommandées :

Connaissance générale en métallurgie et en sciences des matériaux

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Conditions de déformation	(01 semaine)
Chapitre 2. Déformation à chaud	(02 semaines)
Chapitre 3. Déformation à froid	(02 semaines)
Chapitre 4. Le forgeage	(01 semaine)
Chapitre 5. Estampage et matriçage	(02 semaines)
Chapitre 6. Terminologie et principes	(01 semaine)
Chapitre 7. Paramètres	(01 semaine)
Chapitre 8. Calcul de l'ébauche	(02 semaines)
Chapitre 9. Equipements du forgeage et estampage	(02 semaines)
Chapitre 10. Domaines d'application	(01 semaine)

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références bibliographiques

1. Forge, Découpage, Emboutissage, Rivetage, Estampage, Soudure .René Champhy.2007
2. Le métal .Mise en forme Forgeage et Soudage .Jose Antonio.2011

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UED1.1 Mise en Forme des métaux et programmation

Matière 2: UED112 : Algorithmique et programmation

VHS: 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Approfondir l'algorithmique étudiée au tronc-commun : nouveaux types de Données (énumérations, types composés), algorithmes de recherche, algorithmes de tris, récursivité

Connaissances préalables recommandées :

Connaissance générale sur le travail par ordinateur.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Rappels sur les micro-ordinateurs	(01 semaine)
Chapitre 2. Les principes de l'Algorithmique et Programmation	(02 semaines)
Chapitre 3. Structures de Données	(01 semaine)
Chapitre 4. Objectif de l'analyste programmeur	(01 semaine)
Chapitre 5. Les Langages	(01 semaine)
Chapitre 6. Langage et Machine	(01 semaine)
Chapitre 7. Modèle d'exécution	(01 semaine)
Chapitre 8. De l'Analyse au Programme	(01 semaine)
Chapitre 9. Principe de la programmation	(01 semaine)
Chapitre 10. Etude du langage évolué et comparaison avec les autres.	(01 semaine)
Chapitre 11. Pratique d'un langage de programmation.	(01 semaine)
Chapitre 12. Applications à la spécialité	(01 semaine)
Chapitre 13. Composition des programmes orientés vers : l'analyse statistique, l'ajustement des courbes expérimentales, la régression, la corrélation, l'analyse de variance, analyse	(02 semaines)

Mode d'évaluation :

Examen: 100 %.

Références bibliographiques

1. Informatique pour tous en classes préparatoires aux grandes écoles - Manuel d'algorithmique et programmation structurée avec Python. Bendjamine Wack. 2013
2. Algorithmique - cours avec 957 Exercices et 158 problèmes . Charles Eric Lieserson. 2010
3. Initiation à L'algorithmique et à La Programmation en C . Cours avec 129 exercices corrigés. Remy. Malgouyres. 2011
4. Algorithmes et structures de données - Cours et exercices corrigés en Langage C. Michel Divay . 1999

Semestre : 1

Unité d'enseignement: UET1.1 Anglais technique et terminologie

Matière 1: UET111 : Anglais technique et terminologie

VHS: 22h30 (Cours : 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Disposer d'une maîtrise suffisante de l'anglais technique au niveau de l'expression orale et écrite ...

Connaissances préalables recommandées :

Savoir au moins lecture dans cette langue

Contenu de la matière :

1. Lecture et traduction des textes techniques en relation avec la spécialité
2. Compréhension, acquisition de vocabulaire, grammaire.

Il Comprend deux phases :

- Une phase de sensibilisation aux difficultés de la langue écrite technique abordée sous un angle ludique (textes à trous, textes à erreurs, activités de puzzles, ...),
- Une phase de production écrite et de traduction à l'aide de textes inachevés à compléter, traductions, résumés,

Mode d'évaluation :

Examen :100%

Références

1. Check In - Communiquer Efficacement En Anglais. Pascal Jaquelin. 2005
2. Full Stop ! - Pour Enfin Maîtriser Les 100 Pièges Classiques De L'anglais Niveau 2 .Jean Luc .2010
- 3 Bled Anglais - Etudes supérieures. Hachette Supérieur. 2010

Programme détaillé par matière du semestre S2

Semestre : 2**Unité d'enseignement: UEF1.2.1.** Conception et mise forme des pièces moulées**Matière 1 :** Méthodologie de conception des pièces moulées et d'outillages**VHS: 67h30 (cours: 3h00, TD : 1h30)****Crédits : 6****Coefficients : 3****Objectifs de l'enseignement :**

Maitriser les connaissances de base indispensables à l'interprétation du dessin de la pièce. Préparation des différents composants des moulages pour la fabrication de n'importe quelle pièce en conformité avec les caractéristiques demandées en respectant le cahier des charges. Etre capable après analyse des données de la pièce, de choisir, les matières, les procédés de moulage et de noyautage et de concevoir et fabriquer l'ensemble des outillages nécessaires à l'obtention des pièces

Connaissances préalables recommandées :

Connaissances préalables en dessin technique, en construction, en métallurgie générale en principes théoriques de fonderie et matériaux de moulage.

Contenu de la matière**Partie I .Conception des pièces moulées**

Chapitre1. Règles principales de tracé des pièces moulées	(01 semaine)
Chapitre 2. Schéma général de fabrication d'une pièce coulée	(01 semaine)
Chapitre 3. Décodage, analyse d'études de moulage et conception	(03 semaines)
Chapitre4. Retrait, dépouille et surépaisseurs d'usinage	(01 semaine)
Chapitre 5. Noyaux, rôle, conception, frontières et ordre de pose	(01 semaine)
Chapitre 6. Choix du système d'alimentation	(01 semaine)
Chapitre 7. Choix du Procédé d'obtention et notions de prix de revient	(01 semaine)

Partie I. Outillages de fonderie

Chapitre 1. Outillages pour moules non permanents	(01 semaine)
Chapitre 2. Outillages pour moules permanents	(01 semaine)
Chapitre 3. Conception des outillages	(04 semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Conception et tracé des pièces en acier moulé. *Collectif CTIF.2004*
2. Conception et tracé des pièces moulées en fonte. *Gilbert Bellanger.2010*
3. Manuel pratique de fonderie, Cuivre, bronze, aluminium, alliages divers. Jules Duponchelle par J Duponchelle. Emotion Primitive 2007
4. Aide-mémoire du fondeur. Gilles Dour. Dunod. 2009
5. Fonderie .Eléments fondamentaux .L. Gaii-Brueri.DUNOD 1983
6. Guide d'emploi et de tracé des pièces en alliages cuivreux. *Collectif CTIF.1990*
7. Collection Techniques de l'ingénieur
- 10 Conception et réalisation des outillages. Fonderie sous pression. *Collectif CTIF.1999*
12. La fonderie, ses techniques, ses possibilités. Yves Rochier et Alain Reynaud. ETIF 2004
13. Qualité des moules de fonderie P. reg Editeur : Machinostonie, Moscou. Année 1971

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UEF 1.2.1 Conception et mise forme des pièces moulées

Matière 2: UEF212. Matériels et équipements de la fonderie

VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Permettre aux étudiants de se familiariser avec l'ensemble des équipements et installations utilisés en fonderie, Connaître leur performance et pouvoir les choisir selon les critères technico-économiques rigoureux, s'initier enfin aux méthodes de calcul de quelques équipements importants en fonderie

Connaissances préalables recommandées).

Connaissances de base en dessin technique et fonctionnement des machines, les différents matériaux, Résistance des matériaux.

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Les machines de moulage, principe de fonctionnement, Caractéristiques et performance	(03semaines)
Chapitre 2. Installations de stockage, de coulée et de décochage	(02 semaines)
Chapitre 3. Les machines de noyautage	(02 semaines)
Chapitre 4. Les équipements de démasselottage, d'ébarbage et de nettoyage	(02 semaines)
Chapitre 5. les équipements de préparation des sables	(03 semaines)
Chapitre 6. Les appareils de levage et de manutention	(01 semaine)
Chapitre 7. Exemples de calcul	(02 semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

- Synthèse bibliographique 2011 sur la mécanisation du moulage et du noyautage. Karl-Heinz Schütt.2012*
- Synthèse bibliographique 2011 sur la mécanisation du moulage et du noyautage. Karl-Heinz Schütt.2012*

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UEF1.2.2 Métallurgie et moulage des alliages de fonderie

Matière 1 : Procédés de moulage en moules non permanents

VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Faire connaître les différents procédés et techniques de fabrication des pièces moulées en moules non permanents ;

Permettre aux étudiants de savoir choisir selon des critères technico-économiques les procédés qui conviennent à la fabrication selon les conditions d'utilisation des pièces en respectant au mieux les conditions des cahiers de charges.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances des différents types de sables de moulage et de noyautage, leurs caractéristiques et leur utilisation

Contenu de la matière

Chapitre 1. Classement et choix des procédés de moulage	(01 semaine)
Chapitre 2. Le moulage manuel	(01 semaine)
Chapitre 3. Le moulage à la machine	(03 semaines)
Chapitre 4. Chantiers automatiques de moulage	(01 semaine)
Chapitre 5. Procédés de moulage aux sables à durcissement thermique	(02 semaines)
Chapitre 6. Moulage aux sables à durcissement chimique	(03 semaines)
Chapitre 7. Procédés aux sables avec résines synthétiques	(02 semaines)
Chapitre 8. Sables durcis par gazage, Procédé Ashland (ou Isocure), Procédé Iso-set Procédé Betaset	(02 semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Manuel pratique de fonderie, Cuivre, bronze, aluminium, alliages divers. Jules Duponchelle par J Duponchelle. Emotion Primitive 2007
2. Aide-mémoire du fondeur. Gilles Dour. Dunod. 2009
3. Fonderie .Eléments fondamentaux .L. Gai-Brueri.DUNOD 1983
4. Collection Techniques de l'ingénieur

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UEF 1.2.2 Métallurgie et moulage des alliages de fonderie

Matière 2: Métallurgie des aciers moulés

VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement :

Permettre aux étudiants de s'initier aux différentes méthodes d'élaboration des aciers moulés, connaître et maîtriser leur structure, caractéristiques et leurs domaines d'emploi.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances de base sur les réactions chimiques, équilibre chimique, principes théoriques de fonderie, principes fondamentaux de la thermodynamique, technologie de base, sidérurgie, métaux et alliages

Contenu de la matière :

Chapitre 1. Les aciers moulés	(01 semaine)
Chapitre 2. Classifications (analyse chimique, éléments résiduels)	(01 semaine)
Chapitre 3. Effets des éléments d'alliage	(01 semaine)
Chapitre 4. Aciers au carbone moulés, propriétés mécaniques	(01 semaine)
Chapitre 5. Diagramme de phase de Fer-Carbone	(01 semaine)
Chapitre 6. Microstructures	(01 semaine)
Chapitre 7. Elaboration des aciers <i>de moulage</i>	(01 semaine)
Chapitre 8. Fours électriques à induction	(01 semaine)
Chapitre 9. Matières premières (description, calcul des charges)	(01 semaine)
Chapitre 10. Fours à arc (description, calcul des charges)	(01 semaine)
Chapitre 11. Conduite de la fusion	(02 semaines)
Chapitre 12. La déphosphoration	(01 semaine)
Chapitre 13. L'affinage	(01 semaine)
Chapitre 14. La désulfuration	(01 semaine)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Aciers moulés inoxydables martensitiques 2ème groupe : aciers à 16% Cr – Dossier technique. *Collectif CTIF.1992*
2. Synthèse bibliographique 2011 sur les fours électriques de fusion, de maintien, de coulée et sur le cubilot. *Erwin Dötsch - Thomas Enzenbach.2012*
3. Synthèse bibliographique 2011 sur les fours électriques de fusion, de maintien, de coulée et sur le cubilot. *Erwin Dötsch - Thomas Enzenbach.2012*
5. Conduite des fours a arc pour l'élaboration des aciers au carbone et des aciers spéciaux .ETIF 1974
6. Métallurgie de fonderie Tome 1 Michel Geir.1978
7. Métallurgie de fonderie Tome 2 Applications Acier Moules, Fontes grise, Fontes malléables, Fontes G.S.Michel Geir.1978
8. Pratique de l'induction en fonderie. *Jean-Pierre Gauché.2010*

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UEM1.2.Elaboration et coulée des pièces

Matière 1 : Masselottage et remplissage des pièces

VHS: 22h30 (TD : 1h30)

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Permettre aux étudiants de connaître les principes de base de remplissage, de masselottage et nourrissage des empreintes des moules, le rôle, types et caractéristiques des systèmes de remplissage, les différentes méthodes de calcul des systèmes de coulée et d'alimentation (calcul classique, utilisation des calculateurs et des ordinateurs) ;

Maitriser le choix d'un système en fonction des types de pièces, alliages et matériaux des moules.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances préalables en principes théoriques de fonderie, les matériaux de moulage

Contenu de la matière

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Le remplissage des empreintes des pièces. | <i>(02 semaine)</i> |
| 2. Le système d'attaques, types, éléments constitutifs, caractéristiques | <i>(03 semaines)</i> |
| 3. Importance des systèmes d'attaques | <i>(01 semaine)</i> |
| 4. Fonctionnement des systèmes d'attaque | <i>(02 semaines)</i> |
| 5. Détermination d'un système d'attaque | <i>(02 semaines)</i> |
| Formule fondamentale, emploi d'un calculateur manuel, emploi d'un micro-ordinateur,
Calcul d'un système d'attaque | |
| 6. Exemples d'applications | <i>(03 semaines)</i> |
| 6. Dispositions relatives à la filtration en moule | <i>(01 semaine)</i> |
| 7. Le masselottage | <i>(01 semaine)</i> |

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 100%

Références

1. Conception et calcul des systèmes d'alimentation en fonderie sous pression. Yves Hémon.1996
2. Nouvelle méthode de conception et calcul des systèmes d'alimentation en fonderie sous pression. Patrick Hairy / Patrick Priot.2005

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UEM1.2 Elaboration et coulée des pièces

Matière 2: Elaboration de la fonte au cubilot

VHS: 22h30 (TD : 1h30)

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement :

Permettre aux étudiants de faire connaissance avec le cubilot, de maîtriser L'élaboration des fontes grises dans cet appareils ;

Savoir calculer les lits de fusion des diverses nuances de fonte ;

Maîtriser la conception, le calcul et la réalisation de cet appareil de fusion.

Connaissances préalables recommandées

Technologie de base, élaboration des métaux ferreux, normalisation des métaux, les principes théoriques de fonderie, les principes de la thermodynamique

Contenu de la matière

Le cubilot en tant qu'appareil de fusion de la fonte	(01 Semaine)
1. Fonctionnement	(01 Semaine)
2. Aspect thermique	(02 Semaines)
3. Métallurgie au cubilot et conditions	(02 Semaines)
4 Évolution de la composition de la fonte entre gueulard et chenal	(01Semaine)
5 .Gaz dans la fonte	(01Semaine)
6. Laitier	(01Semaine)
7. Conception du cubilot	(01Semaine)
8. Circuit d'air de combustion	(01.Semaine)
9.Équipements particuliers	(01.Semaine)
10. Dépoussiérage des fumées	(01.Semaine)
11. Préparation des charges et chargement du cubilot	(01 Semaines)
12. Conduite de cubilot	(01 Semaine)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 100%

Références

1. CTIF. – *Guide pratique de conduite du cubilot*. Documents de base CTIF-Fo81
2. Synthèse bibliographique 2013 sur les fours électriques de fusion et sur le cubilot
Edition Etif

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UEM1.2 Elaboration et coulée des pièces

Matière 3: .Particularités de fusion et de moulage des fontes et aciers alliés

VHS: 37h30 (cours: 1h30, TP : 1h00)

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Permettre aux étudiants de connaître la particularité de fusion et de moulage des différentes nuances de fontes et acier allies ;

La maîtrise de l'influence des éléments d'alliages sur la structure et les caractéristiques des moulages en fonction des appareils de fusion , des matériaux et des techniques de coulée utilisées

Connaissances préalables recommandées

Les étudiants doivent avoir des connaissances indispensables en métallurgie d'élaboration des matériaux courants (fontes et aciers), la normalisation, structures et caractéristiques des métaux ferreux

Contenu de la matière

Chapitre 1. Classification des fontes alliées	(01 Semaine)
Chapitre 2. Les éléments d'alliages	(02 Semaines)
Chapitre 3. Fontes grise alliées	(01 Semaine)
Chapitre 4. Les fontes blanches	(02 Semaines)
Chapitre 5. Les fontes malléables et truitées	(01 Semaine)
Chapitre 6. Particularité de fusion et de moulage des fontes alliées	(02 Semaines)
Chapitre7. Structures, propriétés et domaines d'utilisation des fontes alliées	(02 Semaines)
Chapitre 8. Particularité de l'élaboration des aciers alliés	(02 Semaines)
Chapitre 9. Particularité de moulage des aciers spéciaux à haute résistance	(02 Semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Conduite des fours a arc pour l'élaboration des aciers au carbone et des aciers spéciaux .ETIF 1974
2. Jean-Pierre Gauché. Pratique de l'induction en fonderie. Edition Etif

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UEM1.2 Elaboration et coulée des pièces

Matière 4: .Traitements thermiques et de surface des pièces moulées

VHS: 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Les étudiants doivent se familiariser avec les différents types de traitements thermiques et de surfaces des pièces coulées et pouvoir choisir quel type de traitement thermique ou de surface à appliquer pour les pièces en fonction de leur nuance d'alliage, de coulée et domaines d'utilisation

Connaissances préalables recommandées

La normalisation des métaux et alliages, les diagrammes d'équilibre, les principes de la thermodynamique, la métallurgie physique et les transformations de phases.

Contenu de la matière

Chapitre 1. Rappels sur Les traitements Thermiques	(01 Semaine)
Chapitre 2. Principaux traitements appliqués aux pièces de fonderie	(01 Semaine)
Chapitre 3. Traitement des pièces en fontes malléables	(02 Semaines)
Chapitre 4. Traitement des pièces en fontes GS	(02 Semaines)
Chapitre 5. Traitement des pièces en aciers moulés	(02 Semaines)
Chapitre 6. Traitement des pièces en alliages non ferreux	(02 Semaines)
Chapitre 7. Traitements de surface	(01Semaine)
Chapitre 8. Traitement de surfaces des produits ferreux	(02 Semaines)
Chapitre 9. Traitement de surface des produits non ferreux	(02 Semaines)

Mode d'évaluation:

Contrôle continu 100%

Références

1. Précis de métallurgie appliquée. André Roos.1982
2. La pratique des traitements thermiques des métaux industriels .de Simet 1972
3. Précis de métallurgie : Elaboration, structure-propriétés, normalisation J.Barralis ; G.Maeder. Editeur .Nathan Année : 2010

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UED1.2.

Matière 1 : La fonderie d'art et de bijouterie

VHS: 22h30 (cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

L'objectif de cette matière est de faire découvrir l'autre aspect de la fonderie qui a trait la fabrication des pièces d'art et d'ornement, et la fonderie de joaillerie

Connaissances préalables recommandées

La connaissance des principes généraux de fabrication des pièces de fonderie, les matériaux métalliques et matériaux de moulage

Contenu de la matière

Chapitre 1. Les ateliers de fonderie d'art	(01 Semaines)
Chapitre 2. Les divers matériaux de moulage d'art	(02 Semaines)
Chapitre 3. Les métaux et alliages pour la fabrication des œuvres d'art	(02 Semaines)
Chapitre 4. La pratique du moulage d'art	(02 Semaines)
Chapitre 5. La fonderie et la joaillerie	(02 Semaines)
Chapitre 6. Les métaux précieux de la bijouterie	(02 Semaines)
Chapitre 7. Techniques et procédés de fusion des métaux précieux	(02 Semaines)
Chapitre 8. Moulage des alliages précieux	(02 Semaines)

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références

1. Moulage et fonderie d'art. Daniel Lambert Vial. 2002
2. Jean Pierre Rama. Le bronze d'art et ses techniques

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UED1.2

Matière 2: UED212.Santé et environnement industriel de la fonderie

VHS: 22h30 (cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Faire comprendre aux étudiants l'importance des mesures de sécurité et de protection par rapport aux risques sur qu'encourent les personnes qui travaillent dans la fonderie ;
 Connaitre les diverses maladies et accidents de travail causés par l'utilisation de diverses substances toxiques et les méthodes préventives ;
 Connaitre et appliquer les normes de protection de l'environnement.

Connaissances préalables recommandées

Les conditions de travail d'une unité de fonderie, installations et équipements utilisés dans les divers ateliers

Contenu de la matière

Chapitre 1. Produit utilisés en fonderie	(01 Semaine)
Chapitre 2. Risque chimique et sa gestion	(02 Semaines)
Chapitre 3. Nuisances liées aux procédés	(03 Semaines)
Chapitre 4. Atmosphère et environnement	(01 Semaine)
Chapitre 5. Poussières et allergènes respiratoires	(01 Semaine)
Chapitre 6. Bruit et vibrations	(01 Semaine)
Chapitre 7. Risque accident	(01 Semaine)
Chapitre 8. Les différentes pathologies rencontrées en fonderie	(02 Semaines)
Chapitre 9. Les mesures préventives	(02 Semaines)
Chapitre 10. Les normes en vigueur de la protection de l'environnement	(01 Semaine)

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références

1. Les sables à prise chimique - Environnement, hygiène, sécurité .Tome 3. *Bernard DUQUET - Laurence RIMOUX - Béatrice TORRALBA.2011*
2. Traitement des odeurs de noyautage. Nathalie Huck .ETIF 2006
3. Traitement des fumées de cubilot par voie sèche. Paul Godinot, Roland Jolivot et Bernard Duquet .ETIF 2008
4. Evaluation des risques sanitaires liés aux substances rejetées en fonderie. Béatrice Torralba .ETIF 2005
5. Les émissions atmosphériques à la fusion en fonderie. *Béatrice Torralba.2010*

Semestre : 2

Unité d'enseignement: UET1.2 Ethique, déontologie et propriété intellectuelle

Matière 2: UET211. Ethique, déontologie et propriété intellectuelle

VHS: 22h30 (cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Connaissances préalables recommandées

Contenu de la matière

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références

Programme détaillé par matière du semestre S3

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UEF 2.1. Ingénierie, matériaux et procédés spéciaux de moulage

Matière 1: Moulage en moules permanents et procédés de précision

VHS: 67h30 (cours: 3h00, TD : 1h30)

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Maîtriser les principaux procédés de moulage en moule métallique et procédés avancés ;
Connaître la particularité de fabrication des pièces par ces procédés .Savoir choisir sur la base de considérations technico-économiques la technique qui convient en fonction des cahiers de charge

Connaissances préalables recommandées

Connaissances indispensables en métallurgie d'élaboration et de mise en forme des pièces par moulage .bases en transfert de chaleur et de masse et en matériaux de moulage

Contenu de la matière

Partie I. Procédés de moulage en moules métalliques

Chapitre 1. Les justifications technico-économiques d'utilisation des moules métalliques et alliages coulés en moules métalliques **(01 Semaine)**

Chapitre 2. Les différents procédés de moulage en moules métallique (Étude comparative) **(01 Semaine)**

Chapitre 3. Moulage par gravité **(02 Semaines)**

Chapitre 4. Moulage sous pression **(02 Semaines)**

Chapitre 5. Moulages basse pression et par centrifugation **(02 Semaines)**

Chapitre 6. Coulée continue, squeeze casting et Le rhéocasting **(01 Semaine)**

Partie II. Les procédés de moulage avancés et de précision

Chapitre 7. Les procédés de moulage de précision (Moulage à modèle en polystyrène expansé, moulage en cire perdue, Moulage au mercure congelé, Moulage en plâtre, moulage en céramique) **(02 Semaines)**

Chapitre 8. Moulage avec refroidisseurs et inserts **(01 Semaine)**

Chapitre 9. Moulage par centrifugation en sable **(01 Semaine)**

Chapitre 10. Moulage sous vide Moulage à empreinte souple **(01 Semaine)**

Chapitre 11. Les mousses métalliques (aluminium, cuivre, acier) **(01 Semaine)**

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Le moulage en coquille des laitons. *Collectif CTIF.1999*
2. Le moulage sous pression des alliages d'aluminium.CD. *Collectif CTIF.2000*
3. Le moulage sous pression des alliages de magnésium. *Collectif CTIF.2003*
4. Synthèse bibliographique 2011 sur la coulée sous pression. *Walter Leis - Lothar H.Kallien - Alexander C. Baesgen.2012*
5. Technologie de la fonderie en moule métallique .Tome 1 .moulage en coquille par gravité. ETIF 1984
6. Technologie de la fonderie en moule métallique .Tome 2 .moulage sous pression. ETIF 1984

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UEF2.1. Ingénierie, matériaux et procédés spéciaux de moulage

Matière 2: Alliages aéronautiques et de l'industrie nucléaire

VHS: 67h30 (cours: 3h00, TD : 1h30)

Crédits : 6

Coefficients : 3

Objectifs de l'enseignement

Faire connaître aux étudiants, les métaux et alliages spéciaux utilisés dans l'aéronautique, et le nucléaire, les techniques d'élaboration et de fabrication de pièces en ces alliages ainsi que leur structure et caractéristiques mécaniques.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances indispensables en métallurgie d'élaboration et de mise en forme des pièces par moulage .bases en transfert de chaleur et de masse et en matériaux de moulage. Diagrammes d'équilibres et transformation de phases

Contenu de la matière

- Chapitre 1.** Les matériaux aéronautiques **(01 Semaine)**
- Chapitre 2.** Les aciers aéronautiques (Les aciers MARAGING à haute teneur en nickel, Les aciers inoxydables à température ambiante, Les aciers réfractaires résistant au fluage et à la corrosion à chaud.) **(04 Semaines)**
- Chapitre 3.** Mise en œuvre des aciers inoxydables **(01Semaine)**
- Chapitre 4.** Les alliages de nickel **(01 Semaine)**
- Chapitre 5.** Les alliages de cobalt **(01 Semaine)**
- Chapitre 6.** Le titane et ses alliages **(01 Semaine)**
- Chapitre 7.** les alliages légers et ultras légers **(01 Semaine)**
- Chapitre 8.** les aciers inoxydables dans les réacteurs, **(01 Semaine)**
- Chapitre 9.** Mécanismes de dégradation des inoxydables austénitiques sous irradiation, **(01 Semaine)**
- Chapitre 10:** Evolutions des différents moyens de mise en œuvre des aciers inoxydables, **(01 Semaine)**
- Chapitre 11.** : Suivi de la taille de grains, (modélisation et adaptation des moyens de contrôle). **(01 Semaine)**
- Chapitre 12.** Le moulage des alliages aéronautiques et de l'industrie nucléaire **(01 Semaine)**

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Les métaux stratégiques en fonderie .Edition Etif
2. Les réfractaires en fonderie. *Victor Gabis - Jean-Pierre Gauché.2008*
3. Superalliage 625. Propriétés à l'état moulé ou corroyé. *Christian Carbonnaux.1992*
4. Les mousses métalliques. *Jonathan Dairon.2009*
5. La phase sigma dans les aciers réfractaires. *Marie-Thérèse Léger.1997*
6. Aciers moulés inoxydables martensitiques 1er groupe : aciers à 13%. Cr – Dossier 7. technique. Collectif CTIF.1992

Semestre : 3**Unité d'enseignement: UEF2.1.** Ingénierie, matériaux et procédés spéciaux de moulage**Matière 3:** Ingénierie de fonderie**VHS: 67h30 (cours: 1h30, TD : 1h30)****Crédits : 6****Coefficients : 3****Objectifs de l'enseignement :**

Connaitre des notions de bases de l'ingénierie d'un projet industriel de fonderie, le calcul du programme de production, choix des équipements sur des bases technico-économiques;
Conduire un projet de fonderie vers sa concrétisation et la mise en route des équipements.

Connaissances préalables recommandées

Connaissances indispensables sur l'ensemble des techniques utilisées en fonderie, les équipements ainsi que la sécurité et l'environnement de l'industrie de la fonderie

Contenu de la matière

Chapitre 1. Méthodologie générale de l'ingénierie d'un projet industriel	(02 Semaines)
Chapitre 2. Différents cas d'ingénierie de fonderie	(01 Semaine)
Chapitre 3. Phases d'ingénierie de fonderie	(02 Semaines)
Chapitre 4. Etude du besoin et analyse de la faisabilité	(02 Semaines)
Chapitre 5. Etude de pré-ingénierie	(01 Semaine)
Chapitre 6. Implantation de fonderie	(02 Semaines)
Chapitre 7. Réaménagement d'une fonderie existante	(01 Semaine)
Chapitre 8. Implantation d'une fonderie neuve	(02 Semaines)
Chapitre 9. Mise en route d'une unité de fonderie	(01 Semaine)
Chapitre 10. Evolution des fonderies.	(01 Semaine)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. L'ingénierie de la formation Ardouin Dunod. 2010
2. La conduite de projets Thierry Hougron Jean-Jacques Cousty. Dunod. 2009
3. L'ingénierie en fonderie. Technique de l'ingénieur
4. Problématique des ferrailles utilisées en fonderie fonte. Etude technico-éco-stratégique. Jean-Bernard VIROLLE. 2011

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UEM2.1 Statistique, simulation et contrôle

Matière 1: .Modélisation, simulation en fonderie et prototypage rapide

VHS: 22h30 (TP : 1h30)

Crédits : 2

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Pouvoir travailler avec les logiciels de simulation et prototypage rapide qui permettent de faire des économies de temps et de coûts en matière de planification, d'optimisation, de démarrage et de fonctionnement de nouveaux procédés ou d'optimisation de procédé existants.

Connaissances préalables recommandées

Connaissance de la modélisation 3D des pièces moulées, Connaissance de base de la technologie de fonderie, connaissance des flux liquides et transfert de chaleur, connaissances en informatiques de base

Contenu de la matière

Chapitre 1. Introduction à la simulation numérique de la fonderie	(01Semaine)
Chapitre 2. Application du système de CAO en fonderie	(01Semaine)
Chapitre 3. Méthodes de simulation numérique	(02Semaines)
Chapitre 4. Initiation aux logiciels de simulation numérique en fonderie	(02Semaines)
Chapitre 5. Simulation de la technologie de moulage au sable de gravité	(02Semaines)
Chapitre 6. Simulation de la technologie de moulage en moule métallique	(02Semaine)
Chapitre 7. Réalisation d'un modèle numérique de pièce de fonderie	(01Semaine)
Chapitre 8. Réalisation d'un moule numérique	(01Semaine)
Chapitre 9. Simulation de remplissage d'un moule numérique	(01Semaine)
Chapitre 10. Analyse des résultats de la simulation numérique et comparaison avec la réalisation de pièce moulée	(01Semaine)
Chapitre 11. Cartographie thermique d'un moule	(01Semaine)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 100%

Références

Techniques de prototypage rapide pour la fabrication d'outillages de fonderie. Didier Linxe. ETIF2004

2. Numerical simulation of Foundry Processes. Bolono.F. F, Odorizzi.S. Program Leonardo Vinci, 2001

3. CD-Rom .QUALITAL, pour la maîtrise de la qualité. *Collectif CTIF.2004*

4. Radiographie numérique des pièces moulées. *Patrick BOUVET – David LAVASTRE.2011*

5. Evaluation des techniques de prototypage rapide dans le secteur de la fonderie. CTIF1997

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UEM2.1.Statistique, simulation et contrôle

Matière 2: .Les méthodes statistiques

VHS: 45h00 (cours: 1h30, TD : 1h30)

Crédits : 4

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Connaitre et maitriser les méthodes statistiques dans l'ingénierie qui font partie intégrante du travail de l'ingénieur...

Connaissances préalables recommandées

Bases nécessaires en mathématiques

Contenu de la matière

- | | |
|--|---------------------|
| 1. Collecte de données | (02Semaines) |
| 2. La variance | (01Semaine) |
| 3. Analyse Pareto | (01Semaine) |
| 4. Densité de probabilité et distribution de probabilité | (01Semaine) |
| 5. Loi normale | (01Semaine) |
| 6. Distribution | (01Semaine) |
| 7. Estimation des paramètres | (01Semaine) |
| 8. Hypothèses | (01Semaine) |
| 9. Analyse des écarts | (01Semaine) |
| 10 Tests, aller simple. Deux manières stables | (01Semaine) |
| 11. Méthode de Tukey. Méthode de Scheffe | (01Semaine) |
| 12. Modèle linéaire | (01Semaine) |
| 13. Coefficient de corrélation. Coefficient de corrélation partielle | (01Semaine) |
| 14. Les statistiques de modélisation. Méthode de Monte Carlo | (01Semaine) |

Mode d'évaluation :

Contrôle continu: 40% ; Examen: 60 %.

Références

1. Gérard Baillargeon. Méthodes statistiques de l'ingénieur - Volume 1, Corrigés des exercices Mathématiques industriels Lubrano Dunod 2010
2. Probabilités et statistiques .Murray R Spiegel. Cours et Problèmes .Série schaum.1981
3. Statistiques et probabilités pour l'ingénieur .Renée Veysseyre. Dunod.2003
4. Mathématiques pour l'ingénieur .Maurice Chossat. Dunod.2003
5. Manuel élémentaire d'utilisation pratique des méthodes statistiques à l'usage des ingénieurs et techniciens de fonderie .J.Gelain
6. 4-Statistique mathématique et statistique des processus D. Bosq Editeur : Hermès/ Lavoisier Année : 2012

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UEM2.1. Statistique, simulation et contrôle

Matière 3: : Contrôle et assurance qualité en fonderie

VHS: 37h30 (TP : 2h30)

Crédits : 3

Coefficients : 2

Objectifs de l'enseignement

Maitriser le savoir-faire de la qualité de fabrication en fonderie qui dépend directement de très nombreux paramètres. L'objectif vise la qualité totale des produits obtenus ainsi que leur conformité aux cahiers des charges

Connaissances préalables recommandées

Connaissances de base en techniques de fonderie, en matériaux et les méthodes de contrôle des matériaux

Contenu de la matière

Chapitre 1. Défauts de fonderie	(05Semaines)
Chapitre 2. Contrôle de réception des matières	(02Semaines)
Chapitre 3. Contrôle des pièces moulées	(03Semaines)
Chapitre 4. Contrôle non destructif	(03Semaines)
Chapitre 5. Contrôle des outillages et des matériels .Normes	(02Semaines)

Mode d'évaluation :

Contrôle continu 100%

Références

1. Recherche de la qualité des pièces de fonderie. *Guy Henon - Claude Mascre - Georges Blanc.1986*
2. Analyse de la qualité des pièces de fonderie sous pression. *Yves Hémon.1991*
3. Contrôle de la qualité MSP. Analyse des performances .contrôle de réception .LUAN JAUPI Dunod.2003
4. Maitriser la qualité .K.ISHIHARA. Méthodologie de gestion. Techniques de gestion.1996
5. Analyse de la qualité des pièces sous pression. Yves Hémon. Techniques Des Industries De La Fonderie 2009
6. Fatigue thermique des moules de fonderie sous pression. Khang-Ny Hor.2005

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UED2 .1Methodologie de recherche et management

Matière 1: . Méthodologie de recherche

VHS: 22h30 (cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Acquérir quelques règles utiles relatives à l'apprentissage des techniques et méthodes de recherches et d'investigation dans le domaine des sciences et la technologie.

Connaissances préalables recommandées

Capacité et aptitude à lire et résumer les articles scientifiques

Contenu de la matière

Partie 1. Apprentissage des techniques d'accès à la documentation scientifique et technique.

- 1.1. Méthodologie de questionnement..... **(02Semaine)**
- 1.2. Identification des besoins d'information et des sources appropriées..... **(01Semaine)**
- 1.3. Apprentissage des outils tels que les bases de données professionnelles, les Éditeurs et moteurs de recherche spécialisés sur internet..... **(02Semaines)**
- 1.4. Exploitation et validation des résultats..... **(01Semaine)**
- 1.5. Rédaction des références bibliographiques (outils)..... **(01Semaine).**

Partie 2 : Méthodologie pour la réalisation d'une recherche expérimentale

- 2. Démarche scientifique pour étudier un problème donné **(01Semaine).**
- 2.1. Analyse du schéma structural..... **(01Semaine)**
- 2.2. Définition des facteurs et des paramètres..... **(01Semaine)**
- 2.3. Préparation des conditions et moyens d'expérimentation..... **(01Semaine)**
- 2.4. Méthodes de conduite des expériences..... **(04Semaines).**
- 2.4.1. Méthode unifactorielle
- 2.4.2. Méthode multifactorielle (Planification des expériences)
- 2.4.3. Méthode de traitement des résultats (Modélisation)
- 2.4.4. Analyse et interprétation des résultats
- 2.4.5. Présentation des résultats
- 2.4.6. Mémoire, Thèse, article ...
- 2.4.7Exposé (soutenance)

Mode d'évaluation:

Examen: 100 %.

Références

- 1. Méthodologie de la recherche, Guide du jeune chercheur en lettres, langues, sciences humaines et sociales, maîtrise, DEA, master, doctorat. Mathieu Guider.2004
- 2. Rédiger et soutenir un mémoire avec succès. Didier Roche. 2007
- 3. Mémoire de master, Guide pédagogique .Michel KALIKA.2012
- 4. Méthodologie de la thèse et du mémoire. Soufie Boutillier, Alban Goguel D'allondans .2012

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UED2.1. Méthodologie de recherche et management

Matière 2 : Les principes de management et gestion de la production

VHS: 22h30 (cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficients : 1

Objectifs de l'enseignement

Acquérir quelques règles utiles au management d'une équipe et l'entreprise.

Connaissances préalables recommandées

Connaissance générale sur l'entreprise et surtout sur celle de fonderie

Contenu de la matière

1. Management et conduite du projet	(02 semaines)
1.1. Fonctionnement des entreprises	(01 semaines)
1.2. Management	(01 semaine)
1.3. Stratégie	(01 semaine)
1.4. Droit et financement	(02 semaines)
1.5. Evolution des métiers de la fonderie au niveau mondial	(02 semaines)
2. Conduite de projets	(02 semaines)
2.1. Différentes organisation d'une entreprise	(01 semaine)
2.2. Définition d'un projet	(01 semaine)
2.3. Les tâches et les relations du chef de projet, conduite du projet	(02 semaines)

Mode d'évaluation :

Examen: 100 %.

Références

1. Aide mémoire de gestion industrielle. François blondel Dunod. 2006
2. Maitriser la qualité .K.ISHIHARA. Méthodologie de gestion. Techniques de gestion.1996
3. Les métaux stratégiques de fonderie. *Alain Reynaud.2009*
4. Guide de sensibilisation au développement durable adapté aux PME- PMI de fonderie. *Georges Lavalette - Laurence Rimoux .2008*

Semestre : 3

Unité d'enseignement: UET 2.1 Recherche documentaire et conception du mémoire

Matière 1 : Recherche documentaire et conception du mémoire

VHS : 22h30 (Cours: 1h30)

Crédits : 1

Coefficient : 1

Objectifs de l'enseignement :

Donner à l'étudiant les outils nécessaires afin de rechercher l'information utile pour mieux l'exploiter dans son projet de fin d'études. L'aider à franchir les différentes étapes menant à la rédaction d'un document scientifique. Lui signifier l'importance de la communication et lui apprendre à présenter de manière rigoureuse et pédagogique le travail effectué.

Connaissances préalables recommandées :

Méthodologie de la rédaction, Méthodologie de la présentation.

Contenu de la matière:

Partie I - : Recherche documentaire :

Chapitre I-1 : Définition du sujet

(02 Semaines)

- Intitulé du sujet
- Liste des mots clés concernant le sujet
- Rassembler l'information de base (acquisition du vocabulaire spécialisé, signification des termes, définition linguistique)
- Les informations recherchées
- Faire le point sur ses connaissances dans le domaine

Chapitre I-2 : Sélectionner les sources d'information

(02 Semaines)

- Type de documents (Livres, Thèses, Mémoires, Articles de périodiques, Actes de colloques, Documents audiovisuels...)
- Type de ressources (Bibliothèques, Internet...)
- Evaluer la qualité et la pertinence des sources d'information

Chapitre I-3 : Localiser les documents

(01 Semaine)

- Les techniques de recherche
- Les opérateurs de recherche

Chapitre I-4 : Traiter l'information

(02 Semaines)

- Organisation du travail
- Les questions de départ
- Synthèse des documents retenus
- Liens entre différentes parties
- Plan final de la recherche documentaire

Chapitre I-5 : Présentation de la bibliographie

(01 Semaine)

- Les systèmes de présentation d'une bibliographie (Le système Harvard, Le système Vancouver, Le système mixte...)
- Présentation des documents.
- Citation des sources

Partie II : Conception du mémoire

Chapitre II-1 : Plan et étapes du mémoire

(02 Semaines)

- Cerner et délimiter le sujet (Résumé)
- Problématique et objectifs du mémoire
- Les autres sections utiles (Les remerciements, La table des abréviations...)
- L'introduction (*La rédaction de l'introduction en dernier lieu*)
- État de la littérature spécialisée
- Formulation des hypothèses
- Méthodologie
- Résultats
- Discussion
- Recommandations
- Conclusion et perspectives
- La table des matières
- La bibliographie
- Les annexes

Chapitre II- 2 : Techniques et normes de rédaction

(02 Semaines)

- La mise en forme. Numérotation des chapitres, des figures et des tableaux.
- La page de garde
- La typographie et la ponctuation
- La rédaction. La langue scientifique : style, grammaire, syntaxe.
- L'orthographe. Amélioration de la compétence linguistique générale sur le plan de la compréhension et de l'expression.
- Sauvegarder, sécuriser, archiver ses données.

Chapitre II-3 : Atelier : Etude critique d'un manuscrit

(01 Semaine)

Chapitre II-4 : Exposés oraux et soutenances

(01 Semaine)

- Comment présenter un Poster
- Comment présenter une communication orale.
- Soutenance d'un mémoire

Chapitre II-5 : Comment éviter le plagiat ?

(01 Semaine)

(Formules, phrases, illustrations, graphiques, données, statistiques,...)

- La citation
- La paraphrase
- Indiquer la référence bibliographique complète

Mode d'évaluation :

Examen : 100%

Références bibliographiques :

1. M. Griselin et al., *Guide de la communication écrite*, 2e édition, Dunod, 1999.
2. J.L. Lebrun, *Guide pratique de rédaction scientifique : comment écrire pour le lecteur scientifique international*, Les Ulis, EDP Sciences, 2007.
3. A. Mallender Tanner, *ABC de la rédaction technique : modes d'emploi, notices d'utilisation, aides en ligne*, Dunod, 2002.
4. M. Greuter, *Bien rédiger son mémoire ou son rapport de stage*, L'Etudiant, 2007.
5. M. Boeglin, *lire et rédiger à la fac. Du chaos des idées au texte structuré*. L'Etudiant, 2005.
6. M. Beaud, *l'art de la thèse*, Editions Casbah, 1999.

7. *M. Beaud, l'art de la thèse, La découverte, 2003.*
8. *M. Kalika, Le mémoire de Master, Dunod, 2005.*