



# CATALOGUE 2021

Forge

Fonderie

Fabrication additive

Analyses de laboratoire

Contrôles non destructifs

Organisation et gestion de production

Conception et industrialisation des pièces

Métallurgie, comportement et recyclage des matériaux





# et la formation

CTIF s'appuie sur son centre de formation certifié pour répondre aux besoins en formation continue des professions de la forge, de la fonderie et plus généralement des métiers de la métallurgie et de la transformation des matériaux métalliques.

**CTIF mène son action d'accompagnement aux entreprises par des solutions pédagogiques adaptées dans les domaines techniques suivants :**

- Métallurgie, performance et recyclage des matériaux,
- Forge,
- Fonderie,
- Fabrication additive,
- Analyses de laboratoire,
- Contrôles non destructifs (CND).

L'objectif de CTIF est de former des jeunes, des nouveaux entrants dans le métier et des salariés plus confirmés pour leur permettre de développer leur employabilité et leur adaptation à l'évolution des métiers et des technologies.

Ces formations sont proposées à tous les niveaux et disponibles sous plusieurs formats :



- En présentiel,



- À distance,



- Intra-entreprise,



- Inter-entreprises (catalogue),



- Certifiantes.

CTIF, un organisme de formation certifié et référencé

- N° Déclaration d'activité : I I 922 302 492
- N° Datadock id DD 77906
- Certifié ISO 9001 version 2015

L'ensemble des informations contenues dans ce catalogue sont susceptibles d'évoluer à tout moment sans préavis.

## Adresse de correspondance CTIF :

44, avenue de la Division Leclerc  
92318 SEVRES Cedex  
SIRET : 77568694200027



# Sommaire général

CALENDRIER	P. 3 à P. 5
FORMATIONS MÉTIERS INTERENTREPRISES	P. 7 à P. 52
FORMATIONS EN CONTRÔLES NON DESTRUCTIFS	P. 53 à P. 68
FORMATIONS CERTIFIANTES MÉTIERS (CQPM)	P. 69 à P. 71
FORMATION CONTINUE AVEC L'ESFF	P. 72 à P. 73
FORMATIONS SUR MESURE	P. 74
NOUVEAUX DISPOSITIFS DE PRISE EN CHARGE DES FORMATIONS	P. 75
BULLETIN D'INSCRIPTION	P. 76
CONDITIONS GÉNÉRALES D'INSCRIPTION	P. 77
PRÉSENTATION DE CTIF	P. 78
INDEX	P. 79 à P. 80

Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.  
Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.  
Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

# Calendrier 2021

Intitulé du stage	Réf.	Page	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>Métallurgie, comportement et recyclage des matériaux</b>													
Principes fondamentaux de la métallurgie	TM F061	9		10-11							6-7		
Métallurgie et propriétés des alliages de cuivre	CU F026	9				7-8							
Traitements thermiques des aciers et fontes	FE A074	10			9								
Traitements thermiques des alliages d'aluminium et de magnésium	AM A077	10							8				
Traitements de surface des alliages d'aluminium et de magnésium	AM A078	10							12			25	
Bases de la corrosion des matériaux métalliques	TM F087	11		23						22			
Tenue à la corrosion des aciers inoxydables	AC A075	11						3					
Fatigue des matériaux	TM F088	12						3					
Recyclage des métaux ferreux	RE A010	12			30-31								
Recyclage des métaux non-ferreux	RE A011	13							20-21				
<b>Conception et industrialisation des pièces</b>													
Aciers et fontes : performances et domaines d'utilisation	FE A073	15							8				
Alliages d'aluminium et de magnésium : performances et domaines d'utilisation	AM A076	15					4						9
Alliages de titane : performances et domaines d'utilisation	SP A079	15										9	
Superalliages : performances et domaines d'utilisation	SP A080	16	28										
Choix principaux de matériaux pour outillages de mise en oeuvre à chaud	FE F083	16				13							2
Matériaux pour applications hautes températures	TM F100	17										23-25	
Produits réfractaires dans l'industrie	TM F101	17										2-4	
Techniques de mise en forme pour vos pièces : fonderie, forge, fabrication additive	TM F068	18		2-4						28-30			
Normes et cahier des charges d'approvisionnement de produits moulés	TM F082	19							1				
Pièces moulées : règles de conception et de tracé	TM F051	19				13-15		22-24					7-9
Optimisation topologique	TM F105	20				1							
<b>Forge</b>													
Apprentissage des bases de la forge	FG A13	22			9-10						19-20		
Métallurgie et traitements thermiques des pièces en acier forgé	FG A06	22				20-21							
Conception et suivi des outillages de forge	FG A11	23								14-15			
Gamme de forge	FG A01	23							6-7				
Bases de la forge à froid	FG A12	24					5-6						
Procédés et métallurgie des pièces forgées appliquées au secteur aéronautique	FG A19	24						29-30					
Défauts de forge	FG A08	25					18-19					16-17	
Lubrification des outillages de forge	FG A15	25						22					
Opérateur de transformation métallurgique en forgeage - CQPM N°0066	FG A16	26	Nous consulter										
Régleur de machine de frappe à froid CQPM N°0149	FG A17	26	Nous consulter										

Intitulé du stage	Réf.	Page	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
<b>Fabrication additive</b>													
Fabrication additive : les procédés industriels	FA A085	28			16							18	
Fabrication additive métallique par fusion laser	FA A10	28									26-27		
Métallurgie, post traitement et caractérisation des produits métalliques issus de fabrication additive	FA A086	29			17							24	
Moules et modèles de fonderie par fabrication additive	TM F071	29				7-8							1-2
<b>Fonderie</b>													
Apprentissage des bases de la fonderie pour clients, fondeurs et fournisseurs	TM F015	31			2-5			8-11			12-15	23-26	
Métallurgie, élaboration et traitements thermiques des aciers moulés	AC F042	32						15-17					
Métallurgie, élaboration et traitements thermiques des alliages d'aluminium moulés	AL F002	32						22-24					
Métallurgie et traitements thermiques des superalliages et alliages de titane	SP F063	33					26-27						
Métallurgie, élaboration et traitements thermiques des fontes GS	FT F013	33							21-23				
Technologie et conduite de fours de fusion à induction	FE F045	34					4-6						
Principales ressources utilisées en fonderie : problématiques et solutions	TM F081	34	27							16			
Pièces moulées : règles de conception et de tracé	TM F051	35				13-15		22-24					7-9
Masselottage et remplissage en moulage sable pour tous alliages	TM F008	35						15-16					
Outils coquille gravité pour alliages d'aluminium : conception, remplissage, thermique, poteyage	AL F005	36				27-28							
Optimisation de la conception d'un moule en fonderie sous pression	NFE F033	36							6-7				
Moules et modèles de fonderie par fabrication additive	TM F071	37				7-8							1-2
Moulage et noyautage en sable à prise chimique	TM F006	37					18-20						
Sables à vert : préparation et mise en oeuvre	TM F017	38									5-7		
Moulage haute pression à joint vertical	TM F047	38	Nous consulter										
Mouleur-Noyauteur - CQPM N°0154	TM 094	39	Du 3 mai au 21 juillet										
Conducteur d'installation à mouler sous-pression - CQPM N°0117	NFE F095	39	Du 13 septembre au 8 décembre										
Process et qualité des pièces en fonderie sous pression	NFE F067	40					4-6				19-21		
Moulage de précision à la cire perdue	TM F053	40										16-18	
Conception et réalisation des modèles et moules de fonderie pour bijouterie/joaillerie	TM F102	41									26-28	30	1-2
Coquille - CQPM N°0134	TM F097	41	Nous consulter										
Contrôles et analyse de défauts de pièces de fonderie	TM F057	42					26-28					2-4	
Méthodologie de résolution de problèmes qualité : cas concret sur pièces de fonderie	TM F104	42									19-20		
Défauts en fonderie de fonte : diagnostics et solutions	FT F014	43		23-25									
Défauts en fonderie d'acier : diagnostics et solutions	AC F024	43								28-30			
Défauts en fonderie d'alliages d'aluminium coulés par gravité : diagnostics et solutions	AL F022	44									12-14		
<b>Analyses de laboratoire</b>													
Métallurgie et métallographie des alliages d'aluminium	AL F016	46			9-10 23-24								
Métallurgie et métallographie des fontes	FT F043	46										16-17	7-8
Analyse chimique par spectrométrie sur produits métalliques	TM F056	47							6-7				

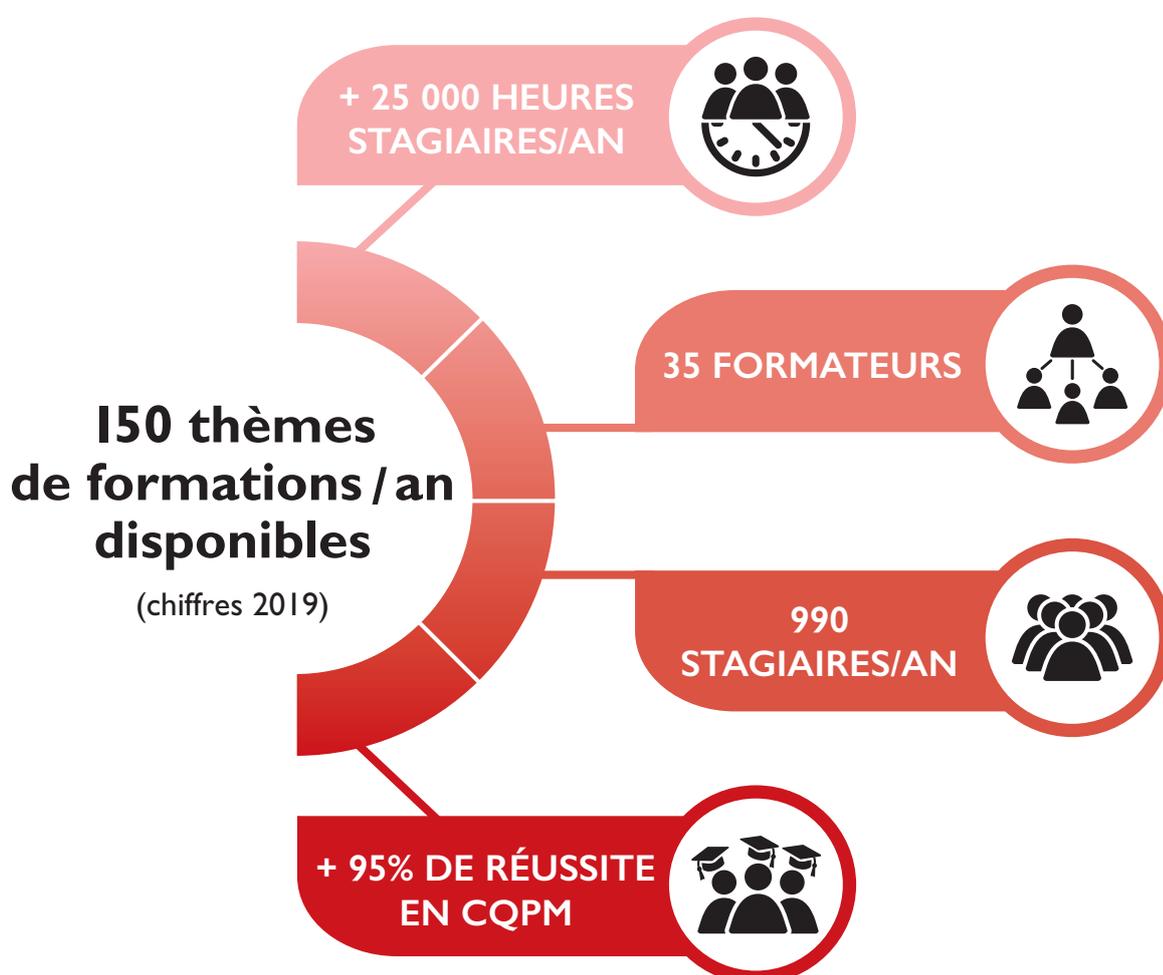
Intitulé du stage	Réf.	Page	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Technicien de laboratoire métallurgique des industries de process - CQPM N°0295	TM F072	47	Du 13 mars au 11 juin 2021										
Initiation à la caractérisation métallurgique des soudures	TM F089	48						29-30					
Agent de contrôle qualité dans l'industrie CQPM N°0186	TM F106	48	Nous consulter										
Formation au règlement des appareils à gaz et aux normes associées	TM F103	49						1-2					
<b>Organisation et gestion de production</b>													
Technical English in Foundry	TM F049	51									5-6		
Gestes et postures de sécurité dans le travail en fonderie	OGA I3	51								14			
Management d'atelier	OGA03	52					26-27						
Améliorer les performances de production	OGA I2	52							20-21				
<b>Contrôles non destructifs (CND)</b>													
Tomographie RX : métrologie et santé matière	TM F091	54						8					
Contrôles visuels de pièces métalliques	TM F092	54				28-29							
Initiation aux techniques de CND sur pièces métalliques (forge, fonderie, soudure)	TM F090	54		23-24						28-29			
Instructions de contrôles ultrasons et magnétoscopie sur pièces de fonderie en alliages ferreux	TM F069	55	26-27										
Instructions de contrôles radiographie et ressuage sur pièces de fonderie en alliages non-ferreux	TM F070	55											14-15
Ultrasons niveau 1	CFUT1	56								30-3 Mod1 20-24 Mod2			
Ultrasons niveau 1 - remise à niveau	CFUT1R	56								20-24			
Ultrasons niveau 2	CFUT2	57								30-3 Mod1 20-24 Mod2	11-15 Mod3		
Ultrasons niveau 2 - remise à niveau	CFUT2R	57									11-15		
Ultrasons niveau 3	CFUT3	58	Nous consulter										
Ressuage niveau 1	CFPT1	59			15-19 S1			21-25 S2			18-22 S3		
Ressuage niveau 1 - remise à niveau	CFPT1R	60				7-9 S1				6-8 S2		16-18 S3	
Ressuage niveau 2	CFPT2	60			15-19 S1	7-9 S1		21-25 S2	6-8 S2		18-22 S3	16-18 S3	
Ressuage niveau 2 - remise à niveau	CFPT2R	61				7-9 S1			6-8 S2			16-18 S3	
Ressuage niveau 3	CFPT3	61	Nous consulter										
Radiographie X niveau 1	CFRT1	62			29-31 M1	1-2 M1	3-7 M2						
Radiographie X niveau 1 ou 2 - remise à niveau	CFRT1R CFRT2R	63					3-7 N1	7-11 N2					
Radiographie X niveau 2	CFRT2	63			29-31 M1	1-2 M1	3-7 M2	7-11 M3					
Préparation à la certification en Radiographie numérique niveau 2	CFRT2N	64					17-21 M3					22-26	
Radiographie X niveau 3	CFRT3	64	Nous consulter										
Magnétoscopie niveau 1	CFMT1	65			8-12 S1		31 S2	1-4 S2		6-10 S3			
Magnétoscopie niveau 1 ou 2 - remise à niveau	CFMT1R CFMT2R	66			23-25 S1			15-17 S2			5-7 S3		
Magnétoscopie niveau 2	CFMT2	66			8-12 23-25 S1		31 S2	1-4 15-17 S2		6-10 S3	5-7 S3		
Magnétoscopie niveau 3	CFMT3	67	Nous consulter										
Contrôle visuel niveau 2	CFVT2	68										29-30	1-3

# Pourquoi choisir les formations CTIF

Les formations CTIF offrent les avantages suivants :

- Des équipes complémentaires conjuguant expertise technique et expérience pédagogique,
- Une gamme complète de produits pédagogiques couvrant la totalité des métiers exercés dans nos professions,
- Des stages adaptés à tous les niveaux : de la reprise des fondamentaux aux perfectionnements des métiers,
- Un juste équilibre entre partie théorique et travaux pratiques en atelier ou laboratoire,
- Des formations certifiantes pour l'apprentissage de nos métiers.

## Les formations CTIF en quelques chiffres



# Les formations interentreprises

Avec l'expérience et la qualité de ses intervenants, CTIF propose toute une gamme de stages interentreprises.

Ces stages s'adressent à tous les publics de salariés dans les entreprises et désireux de s'informer sur les dernières évolutions techniques mais également de rencontrer leurs homologues.

**Les stages CTIF :  
Une synergie de compétences métiers au service des entreprises.**

Nos stages offrent les avantages suivants :

- Des équipes complémentaires conjuguant expertise technique et expérience pédagogique,
- Des thèmes concrets et pragmatiques au plus près de vos besoins,
- Des études de cas et des mises en application pratiques,
- Un juste équilibre entre théorie et pratique,
- Des croisements d'expérience entre participants venant d'horizons différents mais partageant les mêmes préoccupations.

## Sommaire thématique

**Métallurgie, comportement et recyclage des matériaux**

P. 8 à 13

**Conception et industrialisation des pièces**

P. 14 à 20

**Forge**

P. 21 à 26

**Fabrication additive**

P. 27 à 29

**Fonderie**

P. 30 à 44

**Analyses de laboratoire**

P. 45 à 49

**Organisation et gestion de production**

P. 50 à 52

**Contrôles non destructifs**

P. 53 à 68



# Métallurgie, comportement et recyclage des matériaux

PRINCIPES DE LA MÉTALLURGIE	P. 09
TRAITEMENTS DES MATÉRIAUX	P. 10
COMPORTEMENT À LA CORROSION DES MATÉRIAUX	P. 11
FATIGUE DES MATÉRIAUX	P. 12
RECYCLAGE DES MATÉRIAUX	P. 12 à P. 13



Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.

Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.

Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

## Principes fondamentaux de la métallurgie

### OBJECTIFS

- Être en mesure de relier les propriétés des métaux à leur structure
- Connaître les mécanismes qui entrent en jeu dans l'élaboration des métaux
- Maîtriser la lecture des principaux diagrammes de caractérisation des métaux

### PROGRAMME

#### CONNAISSANCES MÉTALLURGIQUES DE BASE

- Vocabulaire
- Atomes, molécules, liaison
- Etats de la matière, notion de phases
- Etat métallique, structure cristalline

#### MÉCANISME DE SOLIDIFICATION

- Mécanisme de germination de cristaux
- Diagrammes d'équilibre des alliages
- Mécanisme de ségrégation au cours de la solidification

#### TRANSFORMATION À L'ÉTAT SOLIDE

- Mécanisme de diffusion
- Transformations hors équilibre
- Diagrammes de refroidissement

#### TRAITEMENTS THERMIQUES

- Recuits
- Trempe
- Revenus
- Durcissement structural

#### CARACTÉRISATION DES PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DES MÉTAUX

- Définition des propriétés mécaniques
- Principaux essais

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Tout public débutant et voulant connaître les bases de la métallurgie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F061

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

Session A :  
10 au 11 février 2021  
Session B :  
6 au 7 octobre 2021

#### LIEU

Session A : 

Session B :  
Sèvres (92) 

#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000281

## Métallurgie et propriétés des alliages de cuivre

### OBJECTIFS

- Acquérir les bases de la métallurgie des alliages de cuivre
- Connaître les propriétés et les domaines d'application des alliages de cuivre
- Définir les modes d'élaboration des alliages de cuivre
- Déterminer les conditions de traitement thermique pour atteindre la qualité requise

### PROGRAMME

#### MÉTALLURGIE DES ALLIAGES DE CUIVRE

- Normalisation
- Principaux groupes d'alliages :  
- Cuivre pur, bronzes, laitons, cuproaluminiums
- Rôle des éléments d'alliage
- Diagrammes d'équilibre
- Solidification
- Alliages à durcissement structural

#### MODE D'ÉLABORATION

- Coulée continue, forgeage, laminage, extrusion, centrifugation, filage, tréfilage
- Relation modes d'élaboration et les structures métallographiques des alliages

#### FUSION DES ALLIAGES DE CUIVRE

- Moyens de fusion
- Constitution de la charge
- Règles générales d'élaboration
- Contrôles de qualité
- Règles de sécurité à la fusion

#### LES TRAITEMENTS THERMIQUES

- Objectifs
- Intervalles de transformation
- Différents procédés
- Effet des traitements thermiques sur les propriétés des alliages

#### Illustrations concrètes et pratiques

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Notions de base en métallurgie ou avoir suivi le stage préliminaire TM F061.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Agents de maîtrise, conducteurs de fours en fonderie, techniciens et ingénieurs de fonderies et clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CU F026

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

7 au 8 avril 2021

#### LIEU

Sèvres (92) 

#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000282

## Traitements thermiques des aciers et fontes

### OBJECTIFS

- Comprendre les effets des traitements thermiques sur les propriétés des matériaux
- Choisir un traitement thermique en fonction de l'application

### PROGRAMME

- Principes fondamentaux des traitements thermiques
- Propriétés des aciers et fontes après traitement thermique
- Contraintes et défauts associés
- Contrôle des pièces traitées

### PRÉREQUIS

Tout public recherchant une connaissance de base sur les traitements thermiques.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FE A074

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

9 mars 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000221

## Traitements thermiques des alliages d'aluminium et de magnésium

### OBJECTIFS

- Comprendre les effets des traitements thermiques sur les propriétés des matériaux
- Choisir un traitement thermique en fonction de l'application

### PROGRAMME

- Rappels métallurgique - principes fondamentaux des traitements thermiques
- Traitements thermiques des alliages d'aluminium :
  - Mise en œuvre
  - Propriétés après traitement thermique

- Traitements thermiques des alliages de magnésium :
  - Spécificités de mise en œuvre
  - Propriétés après traitement thermique
- Contrôle des pièces traitées

### PRÉREQUIS

Tout public recherchant une connaissance de base sur les traitements thermiques.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AMA077

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

8 juillet 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000251

## Traitements de surface des alliages d'aluminium et de magnésium

### OBJECTIFS

- Savoir appréhender les mécanismes de dégradation par corrosion et usure des alliages d'aluminium et de magnésium
- Identifier les performances de tenue à la corrosion et à l'usure des alliages d'aluminium et de magnésium
- Choisir une méthode de protection de surface des alliages d'aluminium et de magnésium contre les dégradations par corrosion et usure

### PROGRAMME

- Mécanismes de dégradation par corrosion et par usure

- Alliages d'aluminium :
  - Comportement à la corrosion et à l'usure
  - Méthodes de protection
- Moyens de caractérisation de la corrosion et de l'usure des matériaux

### PRÉREQUIS

Tout public possédant des connaissances de base en métallurgie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AMA078

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

Session A :

12 juillet 2021

Session B :

25 novembre 2021

#### LIEU

Session A :



Session B :

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000264

## Bases de la corrosion des matériaux métalliques

### OBJECTIFS

- Sensibiliser les stagiaires aux différents modes de corrosion des matériaux métalliques
- Acquérir les connaissances générales sur les facteurs favorisant la corrosion
- Réduire les risques de corrosion dès la conception d'une pièce

### PROGRAMME

- Différents modes de corrosion
- Corrosion sèche
- Corrosion électrochimique
- Morphologie
- Facteurs influents sur la corrosion

- Actions contre la corrosion :
  - Choix du matériau
  - Traitement de surface
  - Sur le milieu
- Etude de cas et principaux essais en laboratoire

### PRÉREQUIS

Tout public recherchant une connaissance de base sur la corrosion des matériaux métalliques.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F087

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

**Session A :**  
23 février 2021  
**Session B :**  
22 septembre 2021

#### LIEU

**Session A :** 

**Session B :**  
Lyon (69) 

#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000257

## Tenue à la corrosion des aciers inoxydables

### OBJECTIFS

- Savoir appréhender les mécanismes de dégradation par corrosion des aciers inoxydables
- Identifier les performances de tenue à la corrosion des aciers inoxydables
- Choisir un acier inoxydable en fonction de l'application
- Connaître les contrôles de prévention et de surveillance à la corrosion des aciers inoxydables

### PROGRAMME

- Mécanismes de dégradation par corrosion
- Comportement à la corrosion des aciers inoxydables
- Aide au choix des aciers :
  - Compromis performance à la corrosion/ résistance mécanique
- Moyens de caractérisation de la corrosion des matériaux

### PRÉREQUIS

Tout public possédant des connaissances de base en métallurgie des aciers.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

ACA A075

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

3 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92) 

#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000241

## Fatigue des matériaux

### OBJECTIFS

- Connaître les principaux mécanismes de fatigue des matériaux
- Connaître les différentes techniques de caractérisation en fatigue des matériaux
- Définir le type et les conditions d'essais en fonction des résultats escomptés
- Connaître les facteurs influents sur la tenue en fatigue

### PROGRAMME

- Principaux mécanismes de fatigue des matériaux
- Amorçage des fissures en fatigue :
  - Examen fractographique
- Tenue en fatigue des pièces :
  - Facteurs influents

- Techniques d'essais de fatigue :

- Machines
- Principes des essais
- Conditions d'essais
- Interprétation des résultats

### PRÉREQUIS

Tout public possédant des connaissances de base en métallurgie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F088

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

3 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000220

## RECYCLAGE DES MATÉRIAUX

## Recyclage des métaux ferreux

### OBJECTIFS

- Avoir une vision globale des ferrailles et métaux recyclés, utilisés en fonderie et sidérurgie
- Acquérir les bases métallurgiques dans l'identification et le recyclage des lots de matières premières réceptionnés
- Connaître les impacts des opérations de recyclage sur la qualité des matières premières
- Sensibiliser les stagiaires au respect des cahiers des charges clients

### PROGRAMME

#### MÉTAUX FERREUX UTILISÉS EN FONDERIE ET SIDÉRURGIE

- Principaux secteurs consommant des métaux ferreux
- Principaux procédés de fusion (fonderie, sidérurgie)
- Différentes catégories de MP utilisées pour l'élaboration en fonderie et sidérurgie
- Classification des MP.

#### IMPOSITIONS SUR LA QUALITÉ DES MATIÈRES PREMIÈRES

- Forme de la matière livrée
- Analyse chimique
- Spécifications clients :
  - Contrôles à réception des matières premières
- Non-conformités matières :
  - Principales causes de détection d'un lot de MP non conforme
  - Conséquences d'une analyse métal non conforme au four de fusion

### NOTIONS MÉTALLURGIQUES DES MÉTAUX FERREUX

- Principaux métaux ferreux (acier, fonte, inox, ...) :
  - Composition et propriétés générales
  - Domaines d'utilisation.

### MOYENS D'IDENTIFICATION ET DE RECYCLAGE DES MP METALLIQUES

- Evaluation d'un lot matières à réceptionner :
  - Identification du type de matière
  - Analyse de la composition chimique
  - Comment mieux valoriser les lots de MP ?
- Tri des MP :
  - Installations de tri (magnétique, par flottation, rayons X, analyseurs de couleurs)
  - Installation de découpage des rails de chemins de fer
  - Appareils de tri portables
- Préparation et mise en forme des MP :
  - Engins de manutention, chargement et transport
  - Broyeurs, compacteurs, cisailles
- Contrôles et stockage des matières premières.

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Responsable d'exploitation, de site, commerciaux, réceptionnaire matière de sociétés de recyclage.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

RE A010

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

30 au 31 mars 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

## Recyclage des métaux non-ferreux

### OBJECTIFS

- Avoir une vision globale de la filière de recyclage des métaux non-ferreux
- Acquérir les bases métallurgiques dans l'identification et le recyclage des lots de matières premières réceptionnés
- Connaître les impacts des opérations de recyclage sur la qualité des matières premières
- Sensibiliser les stagiaires au respect des cahiers des charges clients

### MATIÈRES PREMIÈRES UTILISÉES DANS L'ÉLABORATION DES MÉTAUX NON-FERREUX

- Principaux secteurs consommant des métaux non-ferreux
- Filières de recyclage des métaux non-ferreux
- Différentes catégories de MP utilisées pour l'élaboration des métaux non-ferreux
- Classification des MP

### IMPOSITIONS SUR LA QUALITÉ DES MATIÈRES PREMIÈRES

- Forme et dimensions de la matière livrée
- Analyse chimique
- Spécifications clients :
  - Exigences métallurgiques et cahier des charges
- Non-conformités matières :
  - Principales causes de détection d'un lot de MP non conforme
  - Conséquences d'une analyse métal
  - Non conforme au four de fusion

### NOTIONS MÉTALLURGIQUES DES MÉTAUX NON-FERREUX

- Principaux alliages non-ferreux (aluminium, cuivre, zinc...) :
  - Composition et propriétés générales
  - Domaines d'utilisation

### MOYENS D'IDENTIFICATION ET DE RECYCLAGE DES MATIÈRES PREMIÈRES MÉTALLIQUES

- Evaluation d'un lot matières à réceptionner :
  - Identification du type de matière
  - Analyse de la composition chimique
  - Comment mieux valoriser les lots de matières premières ?
- Tri des matières premières :
  - Installations de tri par flottation, rayons X, analyseurs de couleurs
  - Appareils de tri portables
- Préparation et mise en forme des matières premières :
  - Engins de manutention, chargement et transport
  - Broyeurs, compacteurs, cisailles
- Contrôles et stockage des matières premières

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Responsables d'exploitation, de site, commerciaux, réceptionnaire matière de sociétés de recyclage.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

REA011

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

20 au 21 juillet 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €



# Conception et industrialisation des pièces

PERFORMANCES ET DOMAINES D'UTILISATION DES MATÉRIAUX	P. 15 à P. 17
TECHNIQUES DE MISE EN FORME POUR VOS PIÈCES	P. 18 à P. 19
NORMES ET CAHIERS DES CHARGES D'APPROVISIONNEMENT	P. 19
CONCEPTION ET TRACÉ DE PIÈCES	P. 19 à P. 20



Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.

Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.

Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

## Aciers et fontes : performances et domaines d'utilisation

### OBJECTIFS

- Spécifier les normes appropriées des matériaux
- Identifier rapidement les performances des aciers et fontes
- Référencer le matériau en fonction de l'application

### PROGRAMME

- Désignation et normes des aciers et fontes
- Propriétés et comportement des aciers et fontes
- Domaine d'utilisation des matériaux ferreux
- Aide au choix de matériaux

### PRÉREQUIS

Tout public recherchant une connaissance de base sur l'utilisation des matériaux ferreux.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FE A073

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

8 juillet 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000262

## Alliages d'aluminium et de magnésium : performances et domaines d'utilisation

### OBJECTIFS

- Utiliser les normes appropriées des matériaux
- Identifier rapidement les performances des alliages d'aluminium et de magnésium
- Référencer un matériau en fonction de l'application

### PROGRAMME

- Désignation et normes des alliages d'aluminium et de magnésium
- Propriétés et comportement des alliages d'aluminium et de magnésium
- Domaine d'utilisation des matériaux légers
- Aide au choix de matériaux

### PRÉREQUIS

Tout public recherchant une connaissance de base sur l'utilisation des matériaux légers.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AM A076

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

Session A :

4 mai 2021

Session B :

9 décembre 2021

#### LIEU

Session A :



Session B :

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000256

## Alliages de titane : performances et domaines d'utilisation

### OBJECTIFS

- Identifier rapidement les performances des alliages de titane pour une utilisation appropriée
- Connaître les potentialités d'application des alliages de titane

### PROGRAMME

- Propriétés et principales applications industrielles des alliages de titane
- Résistance à la corrosion des alliages de titane
- Mise en œuvre et traitements thermiques

### PRÉREQUIS

Tout public possédant des connaissances de base en métallurgie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

SP A079

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

9 novembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000239

## Superalliages : performances et domaines d'utilisation

### OBJECTIFS

- Identifier rapidement les performances des superalliages pour une utilisation appropriée
- Connaître les potentialités d'application des superalliages

### PROGRAMME

- Propriétés et principales applications industrielles des superalliages
- Résistance à la corrosion des superalliages
- Mise en œuvre et traitements thermiques

### PRÉREQUIS

Tout public possédant des connaissances de base en métallurgie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

SP A080

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

28 janvier 2021

#### LIEU



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000240

## Choix principaux de matériaux pour outillages de mise en forme à chaud

### OBJECTIFS

- Connaître les propriétés métallurgiques générales et les domaines d'utilisation des matériaux pour outillages (dureté, ténacité, tenue à chaud, ...)
- Préconiser le matériau et le traitement thermique en fonction des contraintes fonctionnelles de l'outillage

### PROGRAMME

#### OUTILLAGES DE MISE EN ŒUVRE À CHAUD

- Types d'outillages par secteur d'activité (fonderie, forge, verrerie, plasturgie)
- Sollicitations des outillages : contraintes thermiques, choc, fatigue, usure, corrosion
- Incidences des fatigues de formes, de la rugosité, de l'oxydation à chaud...
- Notion de fatigue, de vieillissement, de fatigue des surfaces

### MATÉRIAUX POUR OUTILLAGES

- Différences d'alliages ferreux et leur positionnement principal :
  - Aciers inoxydables et réfractaires
  - Aciers à outils
  - Fontes
- Propriétés et comportement des matériaux
- Principes des traitements thermiques et superficiels applicables

### CRITÈRES DE CHOIX DES MATÉRIAUX

- Principes de choix en fonction des sollicitations

### PRÉREQUIS

Tout public débutant sur outillages avec des notions de base en métallurgie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs et techniciens débutants de bureaux d'étude, méthodes, fabrication, développement, qualité et achats, donneurs d'ordre ou outilleurs.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FE F083

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

Session A :

13 avril 2021

Session B :

2 décembre 2021

#### LIEU

Session A :



Session B :

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000255

## Matériaux pour applications hautes températures



### OBJECTIFS

- Connaître l'influence des éléments chimiques sur les propriétés à hautes températures des matériaux métalliques et céramiques
- Déterminer les paramètres à prendre en compte dans le choix des solutions métallique-réfractaire-bimatériaux en fonction des sollicitations (température, corrosion, choc thermique, usure...)
- Savoir orienter les choix des matériaux en fonction du comportement et des conditions d'utilisation des matériaux à hautes températures

### PROGRAMME

#### COMPORTEMENT DES MATÉRIAUX À HAUTE TEMPÉRATURE

- Propriétés thermiques :
  - Dilatation
  - Conductivité, diffusivité
  - Capacité calorifique
  - Techniques de caractérisation
- Sollicitations thermomécaniques :
  - Effets de la température sur les propriétés
  - Fluage

#### MATÉRIAUX FERREUX POUR APPLICATIONS HAUTE TEMPÉRATURE

- Matériaux pour applications haute température :
  - Nuances de fontes alliées à haute température

- Nuances d'aciers à haute température
- Superalliages
- Influence des éléments d'addition
- Mode d'élaboration
- Propriétés et domaines d'utilisation
- Principes d'endommagement des alliages (fluage, corrosion...)

#### MATÉRIAUX CÉRAMIQUES POUR APPLICATIONS HAUTE TEMPÉRATURE

- Composition des céramiques :
  - Éléments chimiques de base
  - Fibres de renfort
  - Matériaux composites
- Mode d'élaboration
- Propriétés et domaine d'utilisation
- Principes d'endommagement des céramiques (fluage, corrosion...)
- Revêtements et traitements de surface

Illustrer par des cas concrets avec présentation de moyens de caractérisation et tests sur bancs

#### PRÉREQUIS

Tout public possédant des connaissances de base en matériaux.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F100

#### DURÉE

2,5 jours

#### DATES

23 au 25 novembre 2021

#### LIEU

Moncel-lès-Lunéville (54)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 450 €

## Produits réfractaires dans l'industrie

### OBJECTIFS

- Acquérir les bases des matériaux réfractaires
- Connaître les propriétés et les comportements des matériaux réfractaires en service
- Déterminer les paramètres à prendre en compte dans le choix d'un réfractaire en fonction des conditions d'utilisation
- Appliquer les bonnes règles de mise en œuvre des matériaux réfractaires

### PROGRAMME

#### PRODUITS RÉFRACTAIRES

- Les différentes familles de réfractaires :
  - Réfractaires denses, bétons, pisés, produits d'entretien
- Composition et propriétés
- Sollicitations thermiques, chimiques, mécaniques
- Procédés de fabrication

#### CONDITIONS D'UTILISATION DES RÉFRACTAIRES DANS L'INDUSTRIE

- Aide au choix des réfractaires dans les fours de :
  - Fusion en fonderie – sidérurgie
  - Traitements thermiques
  - Autres applications (incinération, cimenterie, verrerie)
- Mécanisme de dégradation
- Durée de vie des réfractaires
- Contrôle des réfractaires en service

#### MISE EN ŒUVRE DES RÉFRACTAIRES

- Règles générales
- Frittage
- Recommandations de mise en production du four

#### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens, ingénieurs, agents de maîtrise des services fusion, méthodes, laboratoire, maintenance.



### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F101

#### DURÉE

2,5 jours

#### DATES

2 au 4 Novembre 2021

#### LIEU

Les Ulis (91)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 450 €

## Techniques de mise en forme pour vos pièces : fonderie, forge, fabrication additive

### OBJECTIFS

- Connaître les fondamentaux des techniques de transformation à chaud des matériaux métalliques
- Apprécier les possibilités et limites des techniques de fonderie, forge et fabrication additive
- Décider de manière pertinente de la bonne filière de fabrication pour la conception et l'industrialisation d'une pièce métallique.

### PROGRAMME

#### FONDERIE

##### Procédés de fonderie

- Matière sable
- Moulage en moule métallique (coquille, sous pression)
- Introduction aux autres procédés (cire perdue...)
- Aide au choix des procédés de fonderie

##### Conception d'une pièce moulée

- Gamme de matériaux utilisés en fonderie
- Etude de la pièce moulée :
  - Forme générale, dimensions, plan de joint, dépouilles
- Principes généraux de tracé d'une pièce
- Méthode de chiffrage des pièces moulées

##### Qualité des pièces moulées

- Principaux défauts de fonderie
- Recommandation pour la rédaction du cahier des charges

#### FORGE

##### Procédés de forgeage

- Forgeage à chaud (forge libre, estampage, matriçage...)
- Forgeage à froid, mi-chaud
- Aide au choix des procédés de forge

##### Conception d'une pièce forgée

- Gamme de matériaux utilisés en forge
- Etude de la pièce forgée :
  - Forme générale, dimensions, plan de joint, bavure, dépouilles

- Principes généraux de tracé d'une pièce forgée
- Méthode de chiffrage des pièces forgées

##### Qualité des pièces forgées

- Principaux défauts de forge
- Recommandation pour la rédaction du cahier des charges

#### FABRICATION ADDITIVE

##### Procédés de fabrication additive

- Différentes technologies présentes sur le marché
- Types de matériaux : métaux, sable, cire/résine
- Matière première (poudre)
- Fournisseurs et machines disponibles
- Précautions HSE

##### Conception d'une pièce par fabrication additive

- Domaines d'applications possibles
- Chaîne numérique de fabrication
- Spécificité de la FA sur la conception des pièces :
  - Limites de forme, géométrie des pièces
- Coûts

##### Qualité des pièces

- État de l'art sur les propriétés matériaux et la normalisation
- Plan de caractérisation des matériaux

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F068

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

##### Session A :

2 au 4 février 2021

##### Session B :

28 au 30 septembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000265

## Normes et cahier des charges d'approvisionnement de produits moulés



### OBJECTIFS

- Comprendre les normes relatives aux conditions techniques de fourniture des pièces moulées
- Identifier les principales normes à prendre en compte lors de l'élaboration de cahier des charges d'approvisionnement de pièces moulées

### PROGRAMME

#### NORMES DES PRODUITS MOULÉS

- Rappels : terminologie, environnement normatif (français, européen et international) dans le domaine de la fonderie
- Présentation des normes applicables :
  - Normes relatives aux plans, modèles et outillages
  - Normes de désignation et de prescription de matériaux et de pièces moulées
  - Normes et documents de contrôle

#### CAHIER DES CHARGES D'APPROVISIONNEMENT DE PIÈCES MOULÉES – RECOMMANDATIONS

- Cadre de l'acceptation des premières pièces types
- Critères dimensionnels et d'état de surface
- Essais de contrôle par typologie et les valeurs limites
- Contrôles non-destructifs et le niveau de criticité

Etude cas sur cahier des charges de pièces

#### PRÉREQUIS

Tout public en lien avec l'achat de pièces de fonderie.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs et Techniciens de bureaux d'étude, méthodes, développement, qualité et achats.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F082

#### DURÉE

1/2 jour

#### DATES

1er juillet 2021

#### LIEU



#### PRIX HT (TVA 20%)

330 €

#### CODE PROJET

PRJ2000247

## CONCEPTION ET TRACÉ DE PIÈCES

### Pièces moulées : règles de conception et de tracé

### OBJECTIFS

- Connaître les possibilités et les limites qu'offre la fonderie
- Connaître les contraintes du fondeur en termes de faisabilité d'une pièce moulée
- Savoir choisir le procédé de moulage pour réaliser ma pièce
- Evaluer alliage et nuance, compte tenu des sollicitations diverses auxquelles ma pièce est soumise en service
- Optimiser le tracé de fonderie pour déterminer l'épaisseur minimale réalisable sans « surcoût » pour ma pièce
- Savoir ce que doit contenir un cahier des charges

### PROGRAMME

- Définition géométrique de la pièce fonctionnelle, de la pièce de fonderie et optimisation de son tracé, simulation mécanique et thermomécanique
- Présentation des différents procédés de moulage et de noyautage (aspect technologique), des procédés spéciaux, récents et/ou innovants
- Aide au choix des procédés :
  - Avantages et inconvénients, coûts relatifs, association : procédés/alliages et procédés/séries

- Pièce moulée :
  - Dépouilles, surépaisseurs d'usinage, précisions et tolérances, états de surface
- Règles fondamentales de tracé de la pièce brute
- Méthodes numériques de conception et de simulation en fonderie
- Techniques de prototypage rapide
- Outillages de fonderie (classification et principes de conception)
- Aide à la rédaction du cahier des charges (normalisation et spécifications d'entreprise...)
- Contrôles de réception (dimensionnelles, MTAO, destructifs et non destructifs)

Illustrations concrètes et pratiques

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent avec des connaissances en dessin technique.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs, techniciens et dessinateurs-projeteurs de bureaux d'études.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F051

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

**Session A :**  
13 au 15 avril 2021

**Session B :**  
22 au 24 juin 2021

**Session C :**  
7 au 9 décembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000121

## Optimisation topologique

### OBJECTIFS

- Apprécier les possibilités et avantages de l'optimisation topologique dans la conception d'une pièce
- Acquérir les principes généraux de mise en œuvre d'une optimisation topologique
- Connaître les paramètres influents et interpréter les résultats de design

### PROGRAMME

- Introduction
- Généralités sur l'optimisation (théorie), exemples de problèmes d'optimisation et de méthodes algorithmiques
- Définition d'une problématique d'optimisation
- Différents types d'optimisation

- Optimisation topologique
- Logiciels utilisés
- Paramètres influents sur le résultat de design
- Post-traitement de structures optimisées
- Optimisation topologique et la fonderie
- Exemple de cas d'étude (Ferrure, Eole, Demeter)
- Cas pratiques (manipulation)
- Questions – réponses

### PRÉREQUIS

Bac+2 ou équivalent avec des connaissances en CAO et en éléments finis.

### PERSONNES CONCERNÉES

Pour techniciens, ingénieurs de bureau d'études, développement...



ORGANISATION	
<b>RÉFÉRENCE</b>	TM F105
<b>DURÉE</b>	1 jour
<b>DATES</b>	1 <sup>er</sup> avril 2021
<b>LIEU</b>	Sèvres (92) 
<b>PRIX HT (TVA 20%)</b>	650 €
<b>CODE PROJET</b>	PRJ2000478



# Forge

APPRENTISSAGE DES BASES DE LA FORGE	P. 22
MÉTALLURGIE EN FORGE	P. 22
CONCEPTION ET SUIVI DES OUTILLAGES DE FORGE	P. 23
GAMME DE FORGE	P. 23
LES BASES DE LA FORGE À FROID	P. 24
PROCÉDÉS ET MÉTALLURGIES DES PIÈCES FORGÉES APPLIQUÉES AU SECTEUR AÉRONAUTIQUE	P. 24
DÉFAUTS DE FORGE	P. 25
LUBRIFICATION DES OUTILLAGES DE FORGE	P. 25



Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.  
Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.  
Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

## Apprentissage des bases de la forge

### OBJECTIFS

- Apporter aux stagiaires les principes fondamentaux de la forge à chaud
- Comprendre les principes de conception des pièces de forge et apporter les règles de tracé
- Mieux traiter les aspects non-qualité

### PROGRAMME

#### PROCÉDÉS DE FORGEAGE

- Généralités sur le forgeage d'une pièce :
  - Principes, Intérêt et limites d'utilisation
  - Equipements et opérations en amont du forgeage
  - Engins de forge
  - Equipements et opérations en aval du forgeage,
- Techniques et procédés de forgeage :
  - Estampage, forge libre, matriçage, extrusion...
- Aide au choix des procédés de forgeage
- Outillages de forge

#### CONCEPTION D'UNE PIÈCE FORGÉE

- Etude de la pièce forgée :
  - Forme générale, dimensions, séries
  - Plan de joint, surépaisseur, bavure, dépouille, perte au feu

- Notions de précision dimensionnelle, de tolérances géométriques, états de surface, surépaisseur d'usinage
- Règles de tracé « métiers » :
  - Règles en relation avec le mode de forgeage
  - Epaisseur de pièce, cordon de bavure, raccordements des parois
  - Tracé facilitant les opérations de forge et la conception des outillages

#### QUALITÉ DES PIÈCES FORGÉES

- Contrôles sur pièces forgées
- Défauts de forges :
  - Classification des défauts suivant leur forme
  - Causes et remèdes des défauts
- Recommandations pour la rédaction du cahier des charges

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Tout public voulant connaître les techniques de forge et les principes de conception de pièces forgées.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A13

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

Session A :  
9 au 10 mars 2021  
Session B :  
19 au 20 octobre 2021

#### LIEU

Session A :  
St-Etienne (42)  
Session B :  
Charleville-Mézières (08)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000142

## MÉTALLURGIE EN FORGE

## Métallurgie et traitements thermiques des pièces en acier forgé

### OBJECTIFS

- Renforcer les connaissances nécessaires dans le domaine de la métallurgie appliquée aux aciers forgés
- Comprendre les transformations métallurgiques et les effets des traitements thermiques sur les aciers forgés
- Mieux appréhender les non-qualités métallurgiques et connaître les facteurs de fabrication influents sur le traitement thermique des pièces forgées

### PROGRAMME

#### MÉTALLURGIE DES ACIERS FORGÉS

- Bases : diagramme fer-carbone
- Définition et classement des nuances d'aciers selon leur composition et leurs caractéristiques :
  - Aciers alliés et non alliés, aciers inoxydables
- Effet des éléments d'addition sur les domaines de phases
- Propriétés mécaniques des aciers
- Autres propriétés : résistance à l'oxydation, à la corrosion, à l'usure
- Processus de transformation lors du forgeage

#### TRAITEMENTS THERMIQUES SUR ACIER FORGÉ

- Différents procédés de traitement thermique :

- Normalisation, recuit
- Trempe, revenu, recuit
- Hypertrempe
- Transformations au chauffage, au refroidissement
- Effet des traitements thermiques sur les propriétés des aciers :
  - Durcissement par trempe et revenu
  - Relation structures & propriétés
- Différents types de défauts des pièces traitées et leurs causes :
  - Défauts d'aspect, de surface, de forme, de structure
  - Accidents de trempe : tapures, défaut de trempe, dérive de température,...

#### MISE EN OEUVRE DES TRAITEMENTS THERMIQUES

- Fours, installations de traitements thermiques
- Montée et maintien à température, Refroidissement

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent avec expérience en forge.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens, agent de maîtrise et opérateurs en atelier de traitements thermiques, en production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A06

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

20 au 21 avril 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000311

## Conception et suivi des outillages de forge

### OBJECTIFS

- Connaître et maîtriser les règles de conception d'un outillage de forge
- Mieux appréhender les facteurs process influents sur la durée de vie des outillages
- Sensibiliser les stagiaires sur l'importance à apporter dans le suivi et la gestion des outillages

### PROGRAMME

#### CONCEPTION DES OUTILLAGES EN FORGE

- Contraintes liées aux outillages
- Matériaux d'outillages
- Principes de conception
- Gravures
- Surfaces de mise en position
- Systèmes de maintien en position
- Dimensionnement des blocs
- Portes outils
- Equipements complémentaires
- Frettage des matrices
- Choix du mode de réalisation d'un outillage

#### GESTION ET SUIVI DES OUTILLAGES

- Nettoyage et stockage des outillages de forge
- Changement d'outillage – notions de SMED
- Montage et réglages des outillages,
- Causes principales d'endommagement des outillages
- Paramètres à maîtriser pour optimiser la durée de vie des outillages
- Contrôles et réparation des outillages

#### INTERACTION PIÈCE – OUTILLAGE

- Notions de frottement, rugosité
- Temps de contact
- Vitesse de déplacement de la matière
- Les bavures

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent avec expérience en forge.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs méthodes et bureau d'études, agent de maîtrise en production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A11

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

14 au 15 septembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000214

## Gamme de forge

### OBJECTIFS

- Optimiser les étapes élémentaires de construction d'une gamme type de fabrication en forge pour gagner en productivité
- Connaître et maîtriser les règles de conception d'un outillage de forge
- Lever les freins au changement dans les habitudes de travail en forge

### PROGRAMME

#### FABRICATION D'UNE PIÈCE FORGÉE

- Presse à forger et les paramètres influents
- Outillages de forge :
  - Changement d'outillages
  - Préchauffage des outillages
  - Maîtrise de la thermique des outillages pendant le forgeage
  - Sollicitations des outillages
- Moyens de manipulation :
  - Paramètres importants
  - Avantages et complexité

#### LUBRIFICATION :

- Types de lubrifiants
- Préparation des lubrifiants
- Différentes méthodes d'application et matériels
- Cahier des charges d'un lubrifiant de forge

- Ce qu'il faut connaître pour utiliser correctement les lubrifiants de forge
- Comment contrôler et comparer les lubrifiants de forge

#### GAMME TYPE DE FABRICATION EN FORGE

- Axes techniques dans la définition d'une gamme-type de forge
- Evolution des habitudes de travail
- Elaboration des étapes élémentaires de gammes de forge
- Prise en compte des moyens et capacité de forgeage
- Solutions innovantes pour amélioration de la créativité et de la productivité
- Définition des points prioritaires :
  - Flux, thermique, outillages, manutention

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent avec expérience en forge.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs méthodes et bureau d'études, agent de maîtrise en production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A01

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

6 au 7 juillet 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000248

## Bases de la forge à froid

### OBJECTIFS

- Acquérir les bases élémentaires des techniques de forgeage à froid
- Formaliser les étapes de fabrication d'un produit forgé à froid
- Analyser les facteurs agissant sur la qualité des pièces de forge

### PROGRAMME

#### INTRODUCTION AU FORGEAGE À FROID (FRAPPE À FROID)

- Historique - Définitions – Vocabulaire
- Généralités sur le forgeage à froid d'une pièce :
  - Principes - Intérêt et limites d'utilisation
- Matériaux forgés, exemples de pièces
- Comportement des matériaux en déformation à froid

#### PROCÉDÉS DE FORGEAGE À FROID

- Opérations en amont du forgeage :
  - Traitement de surface
  - Tréfilage en ligne ou individuel
  - Débit (sur barres ou sur fil)
- Machines de forgeage :
  - Caractéristiques machines
  - Aide au choix des machines

- Equipements et opérations en aval du forgeage
- Pointage et le roulage

#### FABRICATION DES PIÈCES FORGÉES

- Pièce forgée et ses contraintes :
  - Forme générale, dimensions, séries
  - Notions de précision dimensionnelle, de tolérances géométriques, états de surface
- Opérations élémentaires de forgeage :
  - Ecrasement, refoulement, filage inverse, filage direct, filage latéral (radial), filage combiné
- Outillages :
  - Composants d'un outillage
  - Causes d'endommagement, durée de vie
  - Principaux modes de dégradation
- Lubrification
- Problèmes et défauts de forges

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens méthodes, bureau d'études, Qualité, Opérateurs et agents de maîtrise en production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A12

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

5 au 6 mai 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000294

## Procédés et métallurgie des pièces forgées appliquées au secteur aéronautique

### OBJECTIFS

- Acquérir les principes fondamentaux de la forge à chaud et de la métallurgie des matériaux aéronautiques
- Prendre en compte les avantages et les contraintes process de la forge
- Sensibiliser les stagiaires sur les processus de transformations métallurgiques des matériaux lors des opérations de forgeage et de traitements thermiques
- Mieux traiter les aspects de non-qualité

### PROGRAMME

#### PROCÉDÉS DE FORGEAGE

- Généralités sur le forgeage d'une pièce :
  - Principes, intérêt et limites d'utilisation
  - Equipements et opérations en amont du forgeage
  - Engins de forge
  - Equipements et opérations en aval du forgeage
- Techniques et procédés de forgeage :
  - Estampage, forge libre, matriçage, extrusion...
- Aide au choix des procédés de forgeage
- Outillages de forge

#### MÉTALLURGIE ET TRAITEMENTS THERMIQUES DES MATÉRIAUX AÉRONAUTIQUES FORGÉS

- Principales familles de matériaux :
  - Alliages d'aluminium, alliages de titane, aciers et aciers inoxydables
- Propriétés et domaines d'application
- Processus de transformation lors du forgeage
- Traitements thermiques

#### QUALITÉ DES PIÈCES FORGÉES

- Contrôles sur pièces forgées
- Défauts de forge :
  - Classification des défauts suivant leur forme
  - Causes et remèdes des défauts
- Recommandations pour la rédaction du cahier des charges

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens, ingénieurs forge ou clients de la forge, de bureaux d'études, des services développement, qualité, production et achats.



### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A19

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

29 au 30 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000675

## Défauts de forge

### OBJECTIFS

- Savoir identifier les principaux défauts rencontrés sur les pièces forgées et d'en identifier l'origine
- Se poser les bonnes questions en cas de défauts sur pièce forgée ou sur un outillage endommagé
- Mieux appréhender les facteurs process influents sur la qualité d'une pièce forgée et la durée de vie d'un outillage

### PROGRAMME

#### QUALITÉ D'UNE PIÈCE FORGÉE

- Intérêts des pièces forgées
- Relation structures, taille de grains & propriétés
- Evolution de la structure des métaux au cours du forgeage
- Traçabilité des pièces forgées
- Fiches de contrôles et suivi de fabrication

#### ANALYSE DES DÉFAUTS SUR PIÈCES FORGÉES

- Différents types de défauts suivant leur forme
- Origine des défauts :
  - Défauts liés à la matière
  - Défauts liés au lopin
  - Défauts liés à la préparation des lopins
  - Défauts liés à la lubrification
  - Défauts liés aux paramètres températures
  - Défauts liés à l'engin
- Causes et remèdes

#### PARAMÈTRES PROCESS INFLUENTS SUR LA QUALITÉ D'UNE PIÈCE FORGÉE

- Importance des paramètres process aux différentes opérations de fabrication
- Importance des conditions de lubrification en forge :
  - Notions de frottement
  - Préparation et application des lubrifiants de forge sur lopins et outillages
  - Environnement
  - Contact pièce / outils

#### ANALYSE DES DÉFAUTS SUR OUTILLAGES DE FORGE

- Causes principales d'endommagement des outillages :
  - Usure abrasive
  - Fatigue thermique
  - Fatigue mécanique
  - Déformation plastique
  - Autre

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent avec expérience en forge.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et opérateurs, agents de maîtrise de production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A08

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

**Session A :**

18 au 19 mai 2021

**Session B :**

16 au 17 novembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000092

## Lubrification des outillages de forge

### OBJECTIFS

- Maîtriser les conditions d'application des lubrifiants en forge
- Comprendre l'impact des différents produits de lubrification en fonction des contraintes techniques des pièces à forger
- Connaître les différents produits de lubrification et leurs utilisations

### PROGRAMME

#### PRODUITS DE LUBRIFICATION

- Pourquoi utiliser un lubrifiant ?
  - Contraintes d'outillages
  - Rôles du lubrifiant
- Nature des lubrifiants :
  - Les grandes familles de produits
  - Bases, composés, dilution
  - Paramètres influents dans le choix d'un produit de lubrification
- Spécificité de la lubrification pour le forgeage des alliages de titane :
  - Enverrage

#### MISE EN OEUVRE DES PRODUITS DE LUBRIFICATION

- Equipements de lubrification
- Conditions d'application du lubrifiant
- Contrôles
- Environnement et sécurité dans l'utilisation des lubrifiants

#### ÉTUDES DE CAS CONCRETS

- Analyse des pratiques de lubrification
- Recommandations pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent avec une première expérience industrielle de la forge.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens, agents de maîtrise, services méthodes, qualité, production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A15

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

22 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000259

## Opérateur de transformation métallurgique en forgeage - CQPM n°0066

### OBJECTIFS

- Vérifier les outillages et outils de contrôles
- Démarrer et utiliser les équipements (fours, presses, manipulateurs, ...)
- Réaliser le contrôle et assurer la traçabilité des produits forgés
- Détecter les défauts, leur origine et réagir.

### PROGRAMME GÉNÉRALITÉS SUR LA FORGE

#### MÉTALLURGIE

- Matériaux forgés
- Composition chimique
- Transformation métallurgique en forgeage
- Traitements thermiques
- Déformation des matériaux
- Thermique des pièces forgées

#### PRÉPARATION AU FORGEAGE

- Equipements en amont et en aval des engins de forgeage :
  - Débitage
  - Chauffage
  - Parachèvement
- Engins de forgeage :
  - Principes de fonctionnement
- Gamme de forge

### OUTILLAGES DE FORGE

- Fonctions de l'outillage
- Préparation et réglages
- Interactions Pièce – outillage
- Lubrification

### TECHNIQUES DE FORGEAGE

- Réglages des engins de forgeage
- Instructions de travail
- Suivi de production
- Prévention et sécurité

### CONTRÔLES ET DÉFAUTS DE FORGE

- Méthodes de contrôles
- Différents types de défauts en forge
- Traitements des non-conformités

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Opérateur forge.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A16

#### DURÉE

22 jours

#### DATES

Nous consulter

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

#### CODE PROJET

PRJ2000252

## Régleur de machine de frappe à froid – CQPM n°0149

### OBJECTIFS

- Préparer et vérifier les équipements et outillages de presses
- Démonter et monter les outillages
- Procéder aux réglages et modifications de paramètres
- Assurer le suivi de production
- Contrôler la qualité et détecter les défauts

### PROGRAMME GÉNÉRALITÉS SUR LA FORGE

#### MÉTALLURGIE DES ACIERS FORGÉS

- Désignation des aciers forgés
- Transformation métallurgique en forgeage
- Déformation des matériaux
- Traitements thermiques

#### PRÉPARATION A LA FRAPPE À FROID

- Technologies des machines de frappe à froid
- Gamme de forge
- Equipements en amont et en aval des engins de forgeage :
  - Tréfilage et redressage du fil
  - Parachèvement – roulage

- Outillages de forges :
  - Composants et fonctions de l'outillage
  - Sollicitations et causes d'endommagement de l'outillage

#### PILOTAGE ET RÉGLAGES SUR MACHINES

- Cisailage – alimentation fil
- Montage et réglage d'outillage
- Transfert
- Frappe
- Lubrification
- Suivi de production
- Prévention et sécurité

#### CONTRÔLES ET DÉFAUTS DE FORGE

- Méthodes de contrôles
- Différents types de défauts en forge
- Quels remèdes apporter

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Opérateur forge.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FG A17

#### DURÉE

22 jours

#### DATES

Nous consulter

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter



# Fabrication additive

PROCÉDÉS INDUSTRIELS DE FABRICATION ADDITIVE	P. 28
MÉTALLURGIE ET CARACTÉRISATION DES PIÈCES ISSUES DE FABRICATION ADDITIVE	P. 29
MOULES ET MODÈLES DE FONDERIE PAR FABRICATION ADDITIVE	P. 29



Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.  
Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.  
Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

## Fabrication additive : les procédés industriels

### OBJECTIFS

- Connaître les fondamentaux des procédés industriels de fabrication additive
- Apprécier les possibilités et limites des techniques de fabrication additive
- Sélectionner la bonne technique de fabrication additive en fonction de la pièce à réaliser

### PROGRAMME

- Différentes technologies présentes sur le marché
- Types de matériaux :
  - Métaux, sable, cire/résine
- Matière première (poudre)
- Fournisseurs et machines disponibles

- Précautions HSE
- Conception et coût d'une pièce par fabrication additive
- Etat de l'art sur les propriétés matériaux et la normalisation

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FA A085

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

Session A :

16 mars 2021

Session B :

18 novembre 2021

#### LIEU

Session A :



Session B :

Sèvres (92)



PRIX HT (TVA 20%)

650 €

## Fabrication additive métallique par fusion laser

### OBJECTIFS

- Obtenir une compréhension approfondie de la mise en œuvre de la fabrication additive métallique (FAM) afin de l'intégrer comme technologie innovante de conception et de réalisation de pièces mécaniques.
- Sensibiliser les participants à la métallurgie des pièces obtenues par FAM et aux contrôles de production associés

### PROGRAMME

#### TECHNOLOGIES DE FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE (FAM)

- Rappel des différentes technologies présentes sur le marché
- Focus sur les principes de la fabrication additive métallique par fusion laser
- Fournisseurs et machines disponibles sur le marché

#### MÉTALLURGIE ASSOCIÉE AU PROCÉDÉ DE FAM

- Sur poudres métalliques :
  - Caractéristiques (composition, granulométrie, ...)
- Sur pièces obtenues :
  - Microstructure
  - Défauts, porosités
  - Propriétés mécaniques
  - Effet des traitements thermiques

#### GAMME DE FAM PAR FUSION LASER

- Points clés et limites de fabrication :
  - Limites de forme, géométrie et matériaux des pièces
  - Positionnement et orientation sur le plateau
  - Supports
- Facteurs influents de la gamme sur :
  - Métallurgie, dimensionnel, état de surface des pièces
  - Post-traitement des pièces
- Autres facteurs d'amélioration de la gamme :

- Stratégie d'exposition
- Ordre de fusion
- Incidence des spécificités de la FAM sur la conception de pièces

#### MISE EN OEUVRE DE LA PRODUCTION EN FAM PAR FUSION LASER

- Hygiène et sécurité
- Description de la machine de fusion laser
- Manipulation des poudres métalliques :
  - Chargement, déchargement
  - Tamisage, recyclage
- Préparation de la machine :
  - Réglage des plaques et du raclage
  - Autres réglages
- Suivi de la fusion
- Post-traitements des pièces :
  - Séparation des pièces de la plaque, retrait des supports
  - Finition des pièces
- Usinage, polissage
- Coûts et délais de fabrication

#### CONTRÔLE DES PIÈCES EN PRODUCTION

- Contrôles Non Destructifs :
  - Radiographie par rayons X
  - Ressuage
- Contrôles de caractérisation des pièces :
  - Prise d'échantillons – dissections
  - Dimensionnels, états de surface
  - Essais mécaniques – microstructures
- Anomalies de production :
  - Causes et remèdes

Illustrations concrètes et pratiques avec études de cas et des présentations sur machine.

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent. Cette formation nécessite des notions, même très générales, de la fabrication additive.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FA A10

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

26 au 27 octobre 2021

#### LIEU

Nancy (54)



PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

## Métallurgie, post traitement et caractérisation des produits métalliques issus de fabrication additive

### OBJECTIFS

- Acquérir une compréhension de la métallurgie des pièces obtenues par fabrication additive
- Définir les essais de laboratoire pour caractériser les propriétés des matériaux obtenus par fabrication additive
- Appréhender les anomalies métallurgiques pouvant être rencontrées en fabrication additive

### PROGRAMME

- Métallurgie associée à la Fabrication Additive :
  - Poudres métalliques
  - Propriétés métallurgiques sur pièces

- Post-traitement des pièces :
  - Contrôle des pièces obtenues par fabrication additive
  - Essais mécaniques
  - Microstructures
  - Contrôles non destructifs

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FA A086

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

Session A :

17 mars 2021

Session B :

24 novembre 2021

#### LIEU

Session A :



Session B :

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000170

## Moules et modèles de fonderie par fabrication additive

### OBJECTIFS

- Renforcer les connaissances en fabrication additive (multi-matériaux, multi-process de fonderie)
- Mieux appréhender les nouvelles technologies de fabrication additive pour la fabrication des moules et modèles de fonderie

### PROGRAMME

#### GÉNÉRALITÉS SUR LA FABRICATION ADDITIVE

- Qu'est-ce que la fabrication additive ?
- Historique
- Acteurs principaux
- Opportunités ou menaces pour la fonderie

#### FABRICATION ADDITIVE EN FONDERIE CIRE PERDUE

- Description des procédés utilisés en fonderie cire perdue
- Domaines d'applications
- Matériaux (cires, résines, céramiques, plâtre) :
  - Nature et caractéristiques
- Mise en œuvre pour réalisation de moules et modèles :
  - Gammes opératoires, contrôles qualité, coûts
- Tendances et perspectives d'évolution

#### FABRICATION ADDITIVE EN FONDERIE SABLE

- Description des procédés utilisés en fonderie sable

- Domaines d'applications
- Matériaux (sable) :
  - Nature et caractéristiques
- Mise en œuvre en fonderie pour réalisation de moules/noyaux :
  - Gammes opératoires, contrôles qualité, coûts
- Tendances et perspectives d'évolution

#### FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE (PIÈCES ET OUTILLAGES)

- Description des procédés utilisés
- Domaines d'applications sur pièces et outillages :
  - Impression 3D, réparation, ajout de fonction
- Matériaux :
  - Nature et caractéristique
- Mise en œuvre :
  - Gammes opératoires, contrôles qualité, coûts
- Tendances et perspectives d'évolution

#### Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent et avoir une expérience en fonderie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs et techniciens de bureaux d'études, méthodes de fonderie, responsables et techniciens de production fonderie, clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F071

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

Session A :

7 au 8 avril 2021

Session B :

1er au 2 décembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)

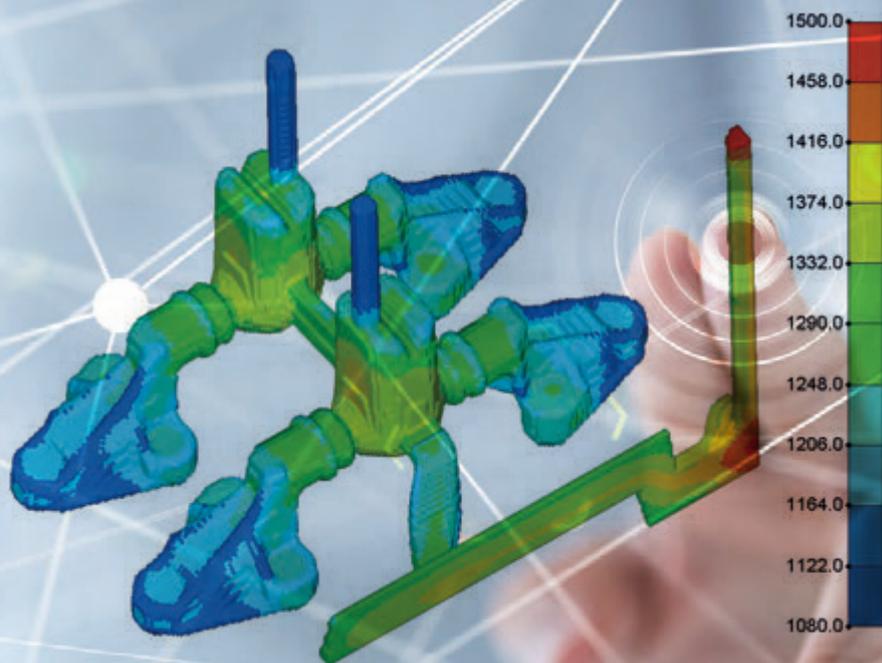


#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000219



# Fonderie

APPRENTISSAGE	P. 31
MÉTALLURGIE	P. 32 à P. 33
FUSION	P. 34
CONCEPTION - MÉTHODES	P. 35 à P. 37
MOULAGE	P. 38 à P. 39
CONTRÔLES DES PIÈCES DE FONDERIE	P. 40 à P. 44



Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.  
 Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.  
 Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

# Apprentissage des bases de la fonderie pour clients, fondeurs et fournisseurs

## OBJECTIFS

- Rappeler les principes élémentaires des principales techniques de fonderie
- Formaliser les étapes de conception et de fabrication d'un produit moulé en les illustrant par des exemples concrets
- Analyser les facteurs agissant sur la qualité des pièces de fonderie
- Initier les utilisateurs, les acheteurs, les dessinateurs de pièces moulées aux techniques et possibilités qu'offre la fonderie

## PROGRAMME

- Techniques de moulage en moule destructible.
- Procédés de noyautage
- Techniques de moulage en moule permanent
- Conception des pièces moulées, règles du tracé
- Étude des principaux alliages de fonderie
- Présentation des moyens de fusion
- Systèmes de remplissage et de masselottage, règles de calcul

- Apport de la simulation numérique
- Traitements thermiques des pièces moulées
- Contrôle :
  - Moyens et procédures.
- Aspects marketing, les relations client/fournisseur
- Décomposition d'un devis, la revue de contrat
- Études de cas :
  - Tous les points évoqués ci-dessus seront illustrés par des études de fabrication (cas concrets) avec des réalisations en atelier (moulage, noyautage, fusion, traitement du métal liquide, coulées)

### Illustrations concrètes et pratiques

## PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

## PERSONNES CONCERNÉES

Tout public débutant et voulant connaître les techniques de fonderie.

## ORGANISATION

### RÉFÉRENCE

TM F015

### DURÉE

4 jours

### DATES

**Session A :**

2 au 5 mars 2021

**Session B :**

8 au 11 juin 2021

**Session C :**

12 au 15 octobre 2021

**Session D :**

23 au 26 novembre 2021

### LIEU

**Session A :** Sèvres (92)

**Session B :** Nancy (54)

**Session C :** Lyon (69)

**Session D :** Sèvres (92)



### PRIX HT (TVA 20%)

1 840 €

### CODE PROJET

PRJ2000133

## Métallurgie, élaboration et traitements thermiques des aciers moulés

### OBJECTIFS

- Acquérir les bases de la métallurgie des aciers
- Connaître les propriétés et les domaines d'application des aciers
- Définir et mettre en œuvre les méthodes adaptées d'élaboration des aciers moulés
- Déterminer les conditions de traitement thermique pour atteindre le niveau d'exigences requis

### PROGRAMME

#### NUANCES D'ACIER

- Normalisation
- Grandes familles d'aciers
- Rôle des éléments d'addition
- Caractéristiques des aciers
- Propriétés de fonderie

#### PRINCIPES DE LA MÉTALLURGIE DES ACIERS

- Diagramme fer-carbone
- Solidification et structures métallographiques
- Transformations au chauffage, au refroidissement (courbes TTT et TRC)

### ÉLABORATION

- Elaboration de l'acier au four à arc
- Elaboration de l'acier au four à induction
- Métallurgie secondaire (poche, AOD, vide)
- Contrôle du bain et respect des impératifs métallurgiques
- Coulée en poche et en moule
- Règles de sécurité à la fusion

### TRAITEMENTS THERMIQUES

- Trempabilité des aciers
- Différents types de traitements thermiques
- Conditions pratiques de réalisation des traitements thermiques
- Conséquences sur les caractéristiques mécaniques

#### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Notions de base en métallurgie ou avoir suivi le stage préliminaire TM F06 I.

### PERSONNES CONCERNÉES

Agents de maîtrise, conducteurs de fours en fonderie, techniciens et ingénieurs de fonderies et clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AC F042

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

15 au 17 juin 2021

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000242

## Métallurgie, élaboration et traitements thermiques des alliages d'aluminium moulés

### OBJECTIFS

- Acquérir les bases de la métallurgie des alliages d'aluminium
- Connaître les propriétés et les domaines d'application des alliages d'aluminium
- Définir et mettre en œuvre les méthodes adaptées d'élaboration des alliages d'aluminium moulés
- Déterminer les conditions de traitement thermique pour atteindre la qualité requise

### PROGRAMME

#### ALLIAGES

- Normalisation
- Principaux groupes d'alliages
- Rôle des éléments d'alliage
- Caractéristiques des alliages
- Propriétés de fonderie

#### PRINCIPES DE LA MÉTALLURGIE DES ALLIAGES D'ALUMINIUM

- Notions de base (alliage, grain...)
- Utilisation des diagrammes d'équilibre
- Solidification, solidification eutectique

### ÉLABORATION

- Moyens de fusion
- Constitution de la charge
- Traitements métallurgiques du bain
- Contrôles de qualité
- Règles de sécurité à la fusion

### TRAITEMENTS THERMIQUES

- Objectifs et principes
- Pratique des traitements thermiques
- Conséquences sur les caractéristiques mécaniques

#### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Notions de base en métallurgie ou avoir suivi le stage préliminaire TM F06 I.

### PERSONNES CONCERNÉES

Agents de maîtrise, conducteurs de fours en fonderie, techniciens et ingénieurs de fonderies et clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AL F002

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

22 au 24 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000260

## Métallurgie et traitements thermiques des superalliages et alliages de titane

### OBJECTIFS

- Acquérir les bases de la métallurgie des superalliages et des alliages de titane
- Connaître les propriétés et les domaines d'application
- Connaître les propriétés de mise en œuvre
- Comprendre les effets de la microstructure et des traitements thermiques sur les propriétés

### PROGRAMME

#### PRINCIPES DE LA MÉTALLURGIE DES SUPERALLIAGES

- Grandes familles de superalliages
- Rôle des éléments chimiques
- Mécanisme de durcissement
- Structures et propriétés des superalliages
- Domaines d'utilisation
- Coulabilité et solidification :
  - Croissance dendritique, critères d'orientation cristalline
  - Principes de la solidification dirigée et monocristalline
- Traitements thermiques :
  - Evolution des microstructures et caractéristiques

#### PRINCIPES DE LA MÉTALLURGIE DES ALLIAGES DE TITANE

- Grandes familles d'alliages de titane
- Structures et propriétés des alliages de titane
- Domaines d'utilisation
- Définir et mettre en œuvre les méthodes adaptées d'élaboration des alliages de titane
- Traitements thermiques :
  - Evolution des microstructures et caractéristiques

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Notions de base en métallurgie ou avoir suivi le stage préliminaire TM F06 I.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Agents de maîtrise, conducteurs de fours en fonderie, techniciens et ingénieurs de fonderies et clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

SP F063

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

26 au 27 mai 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000237

## Métallurgie, élaboration et traitements thermiques des fontes GS

### OBJECTIFS

- Acquérir les bases de la métallurgie des fontes
- Connaître les propriétés et les domaines d'application des fontes
- Définir et mettre en œuvre les méthodes adaptées d'élaboration des fontes
- Déterminer les conditions de traitement thermique pour atteindre le niveau d'exigences requis

### PROGRAMME

#### NUANCES DE FONTE

- Normalisation
- Différentes nuances de fontes :
  - Fontes GS, ferritiques, SiMo, Ni-Resist, ADI
- Caractéristiques des fontes
- Caractéristiques et propriétés de fonderie des fontes

#### PRINCIPES DE LA MÉTALLURGIE DES FONTES

- Diagramme fer-carbone
- Solidification des fontes (structures...)
- Influence des paramètres métallurgiques

#### ELABORATION

- Elaboration de la fonte de base
- Différentes matières premières :
  - Lit de fusion
- Traitements de la fonte liquide :
  - Procédés d'inoculation et de nodulisation
- Contrôles de la fonte traitée
- Règles de sécurité à la fusion

#### TRAITEMENTS THERMIQUES

- Intervalles de transformation des fontes
- Différents types de traitements thermiques
- Conditions pratiques de réalisation des traitements thermiques
- Conséquences sur les caractéristiques mécaniques

#### Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Notions de base en métallurgie ou avoir suivi le stage préliminaire TM F06 I.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Agents de maîtrise, conducteurs de fours en fonderie, techniciens et ingénieurs de fonderies et clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FT F013

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

21 au 23 septembre 2021

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000297

# Technologies et conduite de fours de fusion à induction

## OBJECTIFS

- Acquérir les principes de l'induction et des interactions de ce phénomène avec le métal dans le four
- Parfaire les bonnes pratiques et les précautions à prendre dans la conduite de four à induction
- Maitriser les paramètres de fusion et leur influence sur la qualité métallurgique des pièces coulées
- Sensibiliser le personnel sur les règles de sécurité et les scénarii préventifs

## PROGRAMME

### TECHNOLOGIES DES FOURS DE FUSION PAR INDUCTION

- Principes de base :
  - Courants induits, effet pelliculaire
  - Fréquence, puissance réactive
- Eléments constitutifs d'un four de fusion :
  - Installation électrique
  - Bobine, générateur de fréquence
- Creuset et réfractaires :
  - Nature et choix des réfractaires
  - Mise en place, le frittage
  - Suivi de l'usure, réfection du four

### CONDUITE DE LA FUSION AU FOUR A INDUCTION

- Enfournement :
  - Matières premières
  - Constitution et préparation d'une charge
  - Règles et précautions de chargement
  - Pertes au feu

- Fusion :
  - Relation puissance-surchauffe
  - Conduite du four, température
  - Métal fondu, laitier
  - Additions de ferro-alliages
  - Contrôles du bain
- Recommandations dans l'élaboration de fontes et d'aciers :
  - Métallurgie et réactions d'oxydo-réduction
  - Aptitude des alliages ferreux à la coulée
- Efficacité de fusion et gains d'exploitations possibles :
  - Energie, matières premières, consommables

### RÈGLES DE SÉCURITE AU FOUR A INDUCTION

- Scénarii des risques et prévention
- Comportement à la sécurité et respect des consignes
- Isolation électrique, mise à la terre, contrôles des paramètres électriques

### Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent ou expérience industrielle confirmée.

### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs et techniciens de fabrication, méthodes, agents de maîtrise, opérateurs au poste de fusion.

## ORGANISATION

### RÉFÉRENCE

FE F045

### DURÉE

2,5 jours

### DATES

4 au 6 mai 2021

### LIEU

Nous consulter



### PRIX HT (TVA 20%)

1 450 €

### CODE PROJET

PRJ2000283

# Principales ressources utilisées en fonderie : problématiques et solutions

## OBJECTIFS

- Connaître les principales ressources utilisées en fonderie
- Sensibiliser les participants concernant les problématiques liées à l'utilisation de ces ressources en fonderie
- Appliquer des bonnes pratiques et pouvoir mettre en œuvre des solutions d'avenir

## PROGRAMME

- Introduction sur les ressources mondiales
- Principales ressources non renouvelables utilisées en fonderie :
  - Sables
  - Métaux et les ferrailles
  - Energie (gaz, charbon, pétrole)
- Etat des lieux et problématiques en fonderie :
  - Disponibilités
  - Coûts d'approvisionnement
  - Fonderies utilisatrices
  - Consommations
  - Problématiques pour les entreprises

- Solutions alternatives pour l'utilisation des ressources en fonderie :
  - Recyclage des sables
  - Recyclage des ferrailles
  - Solutions pour économiser l'énergie
  - Leviers pour agir en fonderie
  - Moyens pour mettre en œuvre des solutions d'avenir

### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Tout public.

### PERSONNES CONCERNÉES

Responsable QHSE, ingénieurs et techniciens de bureaux d'étude, méthodes, fabrication, développement, qualité et achats, de fonderies, sidérurgistes, recycleurs.

## ORGANISATION

### RÉFÉRENCE

TM F081

### DURÉE

1 jour

### DATES

Session A :

27 janvier 2021

Session B :

16 septembre 2021

### LIEU

Session A :



Session B :

Sèvres (92)



### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

### CODE PROJET

PRJ2000250

## Pièces moulées : règles de conception et de tracé

### OBJECTIFS

- Connaître les possibilités et les limites qu'offre la fonderie
- Connaître les contraintes du fondeur en termes de faisabilité d'une pièce moulée
- Savoir choisir le procédé de moulage pour réaliser ma pièce
- Evaluer alliage et nuance, compte tenu des sollicitations diverses auxquelles ma pièce est soumise en service
- Optimiser le tracé de fonderie pour déterminer l'épaisseur minimale réalisable sans « surcoût » pour ma pièce
- Savoir ce que doit contenir un cahier des charges

### PROGRAMME

- Définition géométrique de la pièce fonctionnelle, de la pièce de fonderie et optimisation de son tracé, simulation mécanique et thermomécanique
- Présentation des différents procédés de moulage et de noyautage (aspect technologique), des procédés spéciaux, récents et/ou innovants
- Aide au choix des procédés :
  - Avantages et inconvénients, coûts relatifs, association : procédés/alliages et procédés/séries

- Pièce moulée :
  - Dépouilles, surépaisseurs d'usinage, précisions et tolérances, états de surface
- Règles fondamentales de tracé de la pièce brute.
- Méthodes numériques de conception et de simulation en fonderie
- Techniques de prototypage rapide
- Outillages de fonderie (classification et principes de conception)
- Aide à la rédaction du cahier des charges (normalisation et spécifications d'entreprise...)
- Contrôles de réception (dimensionnelles, MTAO, destructifs et non destructifs)

### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Connaître le dessin technique.

### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs, techniciens et dessinateurs-projeteurs de bureaux d'études.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F05 I

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

**Session A :**

13 au 15 avril 2021

**Session B :**

22 au 24 juin 2021

**Session C :**

7 au 9 décembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000121

## Masselottage et remplissage en moulage sable pour tous alliages

### OBJECTIFS

- Comprendre les phénomènes thermiques et hydrauliques rencontrés en fonderie sable
- Maîtriser le masselottage et le remplissage en moulage sable

### PROGRAMME

- Conception des systèmes de masselottage :
  - Phénomène métallurgiques et thermiques rencontrés au cours de la solidification des alliages (mode de solidification, écoulement de la chaleur à travers le moule, module géométrique, coefficient de forme,...)
  - Méthode pratique pour définir un système de masselottage
  - Etudes de masselottage de cas industriels

- Conception des systèmes de remplissage :
  - Définition d'un système (plans de joint horizontal et vertical, avec réfractaire)
  - Fonctionnement d'un système réel
  - Méthodes pratiques de détermination des systèmes de coulée
  - Filtration des moules
  - Présentation du logiciel ELISA
  - Etudes de remplissage de cas industriels
- Simulation du remplissage et de la solidification

### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent  
et avoir une expérience en fonderie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des méthodes, de fabrication et de la qualité.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F008

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

15 au 16 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000232

## Outillages coquille gravité pour alliages d'aluminium : conception, remplissage, thermique, poteyage

### OBJECTIFS

- Définir les phénomènes thermiques et hydrauliques rencontrés en fonderie coquille
- Maîtriser le masselottage et le remplissage en moulage coquille

### PROGRAMME

- Aspects thermiques :
  - Nature des échanges thermiques moule-métal
  - Modulation des échanges thermiques
  - Différents modes de refroidissement de l'ensemble pièce-coquille
- Systèmes d'attaques :
  - Différents systèmes d'attaques
  - Avantages et inconvénients des différents systèmes de remplissage,
  - Visualisation des différents types de remplissage
  - Méthodes de calcul des systèmes de remplissage

- Conception des coquilles :
  - Choix des matériaux
  - Traitements thermiques
  - Méthodes de réalisation
  - Eléments fonctionnels
  - Morcellement, conséquence sur la solidification
- Poteyages :
  - Rôles, caractéristiques, influence sur les échanges thermiques, application, contrôles

### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent et avoir une expérience en fonderie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des méthodes, de fabrication et de la qualité.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AL F005

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

27 au 28 avril 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000215

## Optimisation de la conception d'un moule en fonderie sous-pression

### OBJECTIFS

- Connaître et maîtriser les règles de conception d'un moule
- Assurer le suivi de sa réalisation en interne ou en sous-traitance
- Optimiser la durée de vie en adoptant une démarche rationnelle de conception et d'utilisation
- Connaître les problèmes liés au moule (remplissage, déformation pièce) et savoir y remédier
- Réduire les coûts d'exploitation
- Améliorer les conditions de mise en fabrication

### PROGRAMME

- Principe de la fonderie sous-pression (vitesse, pression, précision dimensionnelle...) et positionnement par rapport aux autres procédés de fonderie
- Eléments constitutifs d'un moule (carcasse, empreinte, tiroir, parties fixe et mobile, buse et conteneur)
- Cahier des charges, prix de moule et dégradation des moules
- Aciers (5% de chrome et spéciaux), traitements thermiques et traitements de surface (Tenifer...)

### CONCEPTION DU MOULE

- Dimensionnement (en fonction de la pièce et de la machine)
- Sens de moulage (pièce, éjection, refroidissement)
- Mécanisation (tiroir, jeux fonctionnels, vérins, crémaillère, doigt de démoulage) et sécurité
- Système d'éjection (éjecteur, batterie)
- Thermique (refroidissement et thermorégulation, canaux et puits)

### DÉMARRAGE, ENTRETIEN ET DURÉE DE VIE

- Cahier de suivi des outillages,
- Préchauffage (brûleur, thermorégulation),
- Réparation des outillages (procédure de soudure)

### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent et avoir une expérience en fonderie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs et techniciens de bureaux d'études fonderie, responsables et techniciens de production fonderie, clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

NFE F033

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

6 au 7 juillet 2021

#### LIEU

Lyon (69)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000249

## Moules et modèles de fonderie par fabrication additive

### OBJECTIFS

- Renforcer les connaissances en fabrication additive (multi-matériaux, multi-process de fonderie)
- Mieux appréhender les nouvelles technologies de fabrication additive pour la fabrication des moules et modèles de fonderie

### PROGRAMME

#### GÉNÉRALITÉS SUR LA FABRICATION ADDITIVE

- Qu'est-ce que la fabrication additive ?
- Historique
- Acteurs principaux
- Opportunités ou menaces pour la fonderie

#### FABRICATION ADDITIVE EN FONDERIE CIRE PERDUE

- Description des procédés utilisés en fonderie cire perdue
- Domaines d'applications
- Matériaux (cires, résines, céramiques, plâtre) :
  - Nature et caractéristiques
- Mise en œuvre pour réalisation de moules et modèles :
  - Gammes opératoires, contrôles qualité, coûts
- Tendances et perspectives d'évolution

#### FABRICATION ADDITIVE EN FONDERIE SABLE

- Description des procédés utilisés en fonderie sable

- Domaines d'applications
- Matériaux (sable) :
  - Nature et caractéristiques
- Mise en œuvre en fonderie pour réalisation de moules/noyaux :
  - Gammes opératoires contrôles qualité, coûts
- Tendances et perspectives d'évolution

#### FABRICATION ADDITIVE MÉTALLIQUE (PIÈCES ET OUTILLAGES)

- Description des procédés utilisés
- Domaines d'applications sur pièces et outillages :
  - Impression 3D, réparation, ajout de fonction
- Matériaux :
  - Nature et caractéristique
- Mise en œuvre :
  - Gammes opératoires, contrôles qualité, coûts
- Tendances et perspectives d'évolution

#### Illustrations concrètes et pratiques

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent et avoir une expérience en fonderie.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs et techniciens de bureaux d'études, méthodes de fonderie, responsables et techniciens de production fonderie, clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F07I

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

Session A :

7 au 8 avril 2021

Session B :

1er au 2 décembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000219

## Moulage et noyautage en sable à prise chimique

### OBJECTIFS

- Acquérir les principes généraux des procédés sables chimiques
- Mieux maîtriser la mise en œuvre des procédés sables chimiques
- Définir les paramètres à surveiller pour assurer la qualité
- Connaître les exigences environnementales à considérer et les filières de valorisation des sables

### PROGRAMME

- Description et mise en œuvre des procédés sables chimiques
- Chimie des procédés de moulage et noyautage
- Minéraux utilisés et caractéristiques souhaitées
- Besoins des chantiers de moulage
- Logistique entre les secteurs moulage et noyautage
- Différents types de boîte à noyaux
- Energies en entrée et rejets en sortie du secteur noyautage
- Principe de la machine à noyauter
- Différents types de machines et conception des équipements

- Réalisation des noyaux
- Ebavurage
- Enduction des moules et noyaux
- Contrôles nécessaires pour maîtriser le process noyautage
- Moulage en sable à prise chimique
- Récupération et régénération des sables de fonderie
- Notions HSE (hygiène, sécurité, environnement)
- Filières potentielles de valorisation des sables de fonderie
- Tests de caractérisation des sables de fonderie
- Principaux défauts liés au noyautage, moulage et aux enduits

#### Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent ou expérience industrielle confirmée.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs, techniciens, agents de maîtrise des services méthodes, production, maintenance en fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F006

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

18 au 20 mai 2021

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000261

## Sables à vert : préparation et mise en œuvre

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances dans les sables silico-argileux et leurs propriétés
- Mieux maîtriser le processus de la sablerie
- Définir les contrôles pour assurer la qualité du sable
- Savoir identifier les défauts sur pièces liés au sable et définir les actions correctives

### PROGRAMME

- Historique du moulage
- Matériaux utilisés dans un sable à vert
- Composition d'un sable à vert
- Propriétés et suivi du sable préparé pour le moulage
- Principaux contrôles de laboratoire sable
- Recommandations techniques du BNIF
- Un rappel HSE (hygiène, sécurité et environnement)
- Opérations du processus de la sablerie
- Principaux matériels utilisés en sablerie
- Principaux défauts liés au sable à vert
- Récupération et régénération des sables de fonderie

Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent ou expérience industrielle confirmée.

### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs, techniciens, agents de maîtrise des services méthodes, production, maintenance en fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F017

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

5 au 7 octobre 2021

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000289

## Moulage haute pression à joint vertical

### OBJECTIFS

- Savoir pourquoi choisir la technique de moulage en joint vertical
- Valider l'intérêt et la limite relative de cette technologie compte tenu de l'ensemble des paramètres à prendre en compte pour déterminer la technique de moulage la mieux adaptée
- Définir les paramètres d'obtention de moulages de bonne qualité en joint vertical
- Apporter un savoir pratique sur les matériels annexes à la machine à mouler et leur utilisation

### PROGRAMME

- Rappels sur les différents modes de moulage
- Présentation du moulage haute pression à joint vertical et de ses spécificités :
  - Principe de ce mode de moulage
  - Types de pièces concernées et leur tracé
  - Conception des outillages
  - Définition d'un système de remplissage, présentation d'une méthode et étude de cas
  - Sablerie et qualité requise du sable de moulage

- Coulée des pièces
- Fours de coulée : conception, utilisation, réfractaires,
- Prise en compte de la métallurgie : fonte et aluminium,
- Principaux modes de décochage : avantages - inconvénients
- Décochage sélectif : pourquoi ?
- Principaux défauts de fonderie en relation avec ce mode de moulage
- Présentation des principaux constructeurs de machines à mouler à joint vertical

Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Utilisateurs et futurs utilisateurs de machines mouler à joint vertical. Ingénieurs et techniciens de fabrication, des méthodes.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F047

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

Nous consulter

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

## Mouleur - Noyauteur - CQPM n°0154



### OBJECTIFS

- Contrôler la qualité du sable préparé
- Réaliser un noyau et un moule sable
- Effectuer un remmoulage
- Mettre en place le système d'alimentation
- Préparer un moule à la coulée de métal
- Identifier l'origine des défauts liés au moule

### PROGRAMME

#### PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA FONDERIE

- Définitions, vocabulaire
- Prévention et sécurité
- Qualité des pièces moulées :
  - Méthodes de contrôles
  - Défauts de fonderie

#### MÉTALLURGIE DES ALLIAGES FERREUX

- Aciers, les fontes
- Composition chimique et propriétés
- Solidification

### MOULAGE ET NOYAUTAGE

- Procédés de moulage
- Caractéristiques et préparation du sable
- Contrôles des sables
- Outillages
- Systèmes d'alimentation
- Préparation du moule
- Remmoulage
- Enduction
- Procédés de noyautage
- Réalisation d'un noyau

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Opérateur fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F094

#### DURÉE

22 jours

#### DATES

Du 3 mai au 21 juillet 2021

#### LIEU

Nancy (54)



#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

## Conducteur d'installation à mouler sous pression - CQPM n°0117



### OBJECTIFS

- Vérifier visuellement l'état d'un outillage
- Régler une machine à mouler sous pression
- Conduire une machine à mouler sous pression
- Détecter les défauts, leur origine et réagir
- Préparer un moule à la coulée du métal

### PROGRAMME

#### GÉNÉRALITÉS SUR LA FONDERIE SOUS PRESSION

#### ALLIAGES D'ALUMINIUM - FUSION

- Composition chimique, caractéristiques
- Mise en œuvre

#### FONCTIONNEMENT

#### D'UNE MACHINE SOUS PRESSION

- Eléments machines, Pompes hydrauliques
- Groupe d'injection, Groupe de fermeture
- Principe de fonctionnement de la machine

#### PÉRIPHÉRIQUES

- Poteyage
- Thermorégulation
- Sous vide, Squeeze pin

#### COMPOSANTS, MONTAGE ET SUIVI D'OUTILLAGES

- Principes généraux – fonctionnement d'un moule
- Eléments de moule
- Système d'alimentation
- Montage et suivi outillage
- Thermorégulation du moule

#### RÉGLAGES MACHINE ET OPTIMISATION PROCESS

- Décomposition et optimisation du temps de cycle
- Procédure de réglage
- Poteyage
- Phase de démarrage de fabrication :
  - Réglage des longueurs de 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> phase
  - Essais de fermeture
  - Evaluation du 1<sup>er</sup> lot de pièce

#### LES DÉFAUTS DE FONDERIE

- Diagnostic (identification) et origine du défaut (interne et externe)
- Analyse des causes probables
- Identification de la cause principale
- Points de contrôle obligés

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Opérateur fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

NFE F095

#### DURÉE

22 jours

#### DATES

Du 13 septembre au 8 décembre 2021

#### LIEU

Lyon (69)



#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

#### CODE PROJET

PRJ2000165

## Process et qualité des pièces en fonderie sous pression

### OBJECTIFS

- Apporter aux stagiaires le mode opératoire et les paramètres process en fonderie sous pression
- Connaître les limites et avantages du procédé de moulage sous pression
- Comprendre les principes de conception des pièces en fonderie sous pression et apporter les règles de tracé
- Mieux traiter les aspects non qualité et savoir analyser les différentes causes de défauts en fonderie sous pression

### PROGRAMME

#### PROCÉDÉ DE FONDERIE SOUS PRESSION

- Principes, Intérêt et limites d'utilisation
- Les types de pièces réalisés
- Alliages
- Eléments machines
- Principe de fonctionnement de la machine :
  - Dispositif de fermeture, injection
  - Temps de cycle
- Périphériques : poteyage, thermorégulation...
- Outillages

#### CONCEPTION D'UNE PIÈCE EN FONDERIE SOUS PRESSION

- Etude de la pièce moulée :
  - Forme générale, séries, plan de joint
  - Dépouilles – surépaisseurs
- Règles de tracé :
  - Règles en adéquation avec le mode de moulage
  - Epaisseur, uniformité, des épaisseurs, nervures
  - Raccordement des parois
- Simulations du remplissage et de la solidification de la pièce

#### QUALITÉ DES PIÈCES MOULÉES

- Contrôles sur pièces moulées
- Défauts en fonderie sous pression :
  - Identification et classification des défauts
  - Causes et remèdes des défauts
- Recommandations pour la rédaction de cahier des charges

#### Illustrations concrètes et pratiques

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs fonderies et clients de la fonderie, de bureaux d'études, des services méthodes, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

NFE F067

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

Session A :

4 au 6 mai 2021

Session B :

19 au 21 octobre 2021

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000107

## Moulage de précision à cire perdue

### OBJECTIFS

- Cire perdue, pourquoi ?
- Connaître le mode opératoire de ce type de moulage
- Connaître les limites et contraintes des procédés de moulage à modèles perdus, et plus spécifiquement à la cire perdue
- Apporter un savoir-faire en terme de tracé des pièces

### PROGRAMME

- Moulage de précision, ses origines
- Divers types de moulage (lost foam, cire perdue, carapace, moule bloc...)
- Principe de fabrication
- Outillages
- Injection des cires et montage des grappes

- Décirage et cuisson des moulages
- Métallurgies concernées et coulée des alliages
- Finition et contrôle des pièces de fonderie
- Recommandations de tracé
- Défauts spécifiques à ces procédés de moulage

#### Illustrations concrètes et pratiques

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Ingénieurs, techniciens de bureaux d'études, méthodes, agents de maîtrise de fonderie, clients de la fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F053

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

16 au 18 novembre 2021

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000253

## Conception et réalisation des modèles et moules de fonderie pour bijouterie/joaillerie



### OBJECTIFS

- Consolider les compétences métier dans la fusion et la coulée de métaux précieux
- Maîtriser les techniques de fabrication des grappes en cire
- Réaliser de manière autonome le cylindre de coulée

### PROGRAMME

#### CONCEPTION ET RÉALISATION DES MODÈLES CIRE – 2 jours

- Réalisation traditionnelle des modèles cires :
  - Types de cire (nature et caractéristiques)
  - Outillages
  - Injection de cire
  - Finition et assemblage de l'arbre de fonte
- Réalisation des modèles cires en numérique :
  - Outil de conception Rhinocéros 3D – démonstration
  - Mise en œuvre des modèles par impression 3D
- Exercices d'application

#### FABRICATION D'UN MOULE – 2 jours

- Principe du procédé
- Réalisation du cylindre de coulée – moule plâtre
- Cuisson du moule – dévidage
- Préchauffage du cylindre
- Exercices d'application

#### FUSION ET COULÉE DE MÉTAUX

#### PRÉCIEUX – 2 jours

- Métaux précieux
- Solidification, retrait, alimentation
- Fusion
- Coulée – refroidissement
- Finition – qualité des pièces :
  - Titrage
  - Contrôles – état de surface
  - Rebut, défauts de fonderie (inclusions, porosités)
- Exercices d'application

#### CONCEPTION 3D DES MODÈLES –

##### Option – 3 jours

- Fonctionnement du logiciel Rhinocéros 3D et son module Rhinogold
- Mise en application des outils 3D
- Conception et modélisation de modèles simples de bijou

#### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Opérateur fonderie, technicien de bureau d'études, qualité,...

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM FI02

#### DURÉE

6 jours  
+ 3 jours en option

#### DATES

Du 26 au 28 octobre 2021  
et du 30 novembre  
au 2 décembre 2021

#### LIEU

Nancy (54)



#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

## Coquilleur - CQPM n°0134

### OBJECTIFS

- Vérifier l'état d'un outillage et effectuer le poteyage
- Acquérir les fondamentaux en métallurgie et fusion des alliages d'aluminium
- Couler manuellement une pièce dans un moule métallique
- Détecter les défauts, leur origine et réagir

### PROGRAMME

#### GÉNÉRALITÉS SUR LA FONDERIE

#### ALLIAGES D'ALUMINIUM - FUSION

- Systèmes de remplissage et masselottage
- Construction des moules
- Poteyage :
  - Rôle et choix
  - Mise en œuvre
- Montage et suivi outillage

#### TECHNIQUES DU MOULAGE COQUILLE

- Machine (postes classiques, carrousel)
- Principe de fonctionnement – périphériques
- Coulée
- Noyautage

#### LES DÉFAUTS DE FONDERIE

- Méthodes de contrôle
- Classification des défauts suivant leur forme
- Origine et mécanisme de formation des défauts
- Remèdes

#### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Opérateur fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F097

#### DURÉE

22 jours

#### DATES

Nous consulter

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

## Contrôles et analyse de défauts de pièces de fonderie

### OBJECTIFS

- Définir une méthodologie d'examens de pièce de fonderie en cas d'avarie ou de non-conformité qualité
- Connaître les techniques de laboratoire pour vérifier la qualité d'une pièce
- Appréhender les typologies d'avaries de pièces pouvant être rencontrées au cours de la fabrication
- Identifier les origines possibles de l'avarie et définir les actions correctives pour éliminer les causes de non-qualité

### PROGRAMME

#### RAPPELS SUR LA MÉTALLURGIE DES MATÉRIAUX MÉTALLIQUES

- Diagrammes d'équilibre
- Solidification – transformations à l'état solide

#### MÉTHODES DE CND DE PIÈCES DE FONDERIE

- Radiographie, ultrasons, ressuage, magnétoscopie

#### TECHNIQUES DE LABORATOIRES D'ANALYSES MATÉRIAUX

- Analyses chimiques, essais mécaniques
- Microscopie optique, microscopie électronique à balayage

### TYPOLOGIES D'AVARIES DE PIÈCES

- Endommagement sur pièces :
  - Modes d'endommagement les plus couramment rencontrés
  - Analyse morphologique des ruptures (brutales, fragile, ductile, par fatigue)
- Défauts de fonderie :
  - Classification des défauts suivant leur forme
  - Origine des défauts : métallurgique, réactions moule-métal, opérations de moulage et parachèvement
  - Impact des défauts sur les caractéristiques mécaniques des pièces

### PRÉREQUIS

Tout public débutant et voulant connaître les bases du contrôle de pièces de fonderie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs fonderies et clients de la fonderie, de bureaux d'études, des services méthodes, qualité, production et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F057

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

**Session A :**  
26 au 28 mai 2021  
**Session B :**  
2 au 4 novembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000198

## Méthodologie de résolution de problèmes qualité : cas concret sur pièces de fonderie



### OBJECTIFS

- Appliquer une méthodologie de résolution des problèmes
- Calculer la probabilité d'un défaut à partir d'un échantillon de pièces
- Savoir prendre des décisions quant à la conduite des essais de résolution

### PROGRAMME

#### INTRODUCTION

- Résolution des problèmes entre expérimentation et théorie
- Faiblesses et atouts de l'expérience
- Positionner correctement la nature du problème

#### MÉTHODOLOGIE DE RÉOLUTION ET OUTILS

- Identification et caractérisation du problème
- Importance de l'analyse factuelle
- Outils méthodologiques :
  - Matrice de décision, pareto, vote pondéré, histogramme et corrélation,...
- Recherche des causes :
  - Hiérarchiser les variables
- Boucle de fonctionnement :
  - Check, do, act, plan
- Groupe de travail (fonctionnement, pilotage,...)

### TECHNIQUE D'ANALYSES

- Apport des statistiques :
  - Notion de différence significative – variabilité d'un événement
  - Loi normale (approche succincte) et loi de poisson (approche plus étendue)
  - Taille du lot d'essai, incidence de la réponse attendue
  - Carte aux attributs
- Conditions d'analyse :
  - Moyens de mesure et examens des lots d'essai
  - Planification, nombre et qualité des essais. Adaptation à l'enjeu
  - Approche économique de la résolution de problème
  - Mise en oeuvre et suivi

Illustration à partir de cas concret

### PRÉREQUIS

Niveau Bac+2 ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Pour techniciens, agents de maîtrise, ingénieurs fabrication, méthodes, qualité, laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F104

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

19 au 20 octobre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

## Défauts en fonderie de fonte : diagnostics et solutions

### OBJECTIFS

- Diagnostiquer un défaut de fonderie fonte et étudier toutes les non-conformités de fabrication
- Analyser les différentes causes de défauts, l'influence des conditions d'élaboration et de maîtrise des processus
- Définir les actions correctives destinées à éliminer les causes de non qualité

### PROGRAMME

- Métallurgie des fontes (principes de base) :
  - Solidification des fontes
  - Principales structures des fontes
  - Influence des paramètres métallurgiques
- Défauts de fonderie :
  - Principaux défauts liés au métal
  - Principaux défauts liés au sable (moulage et noyautage)
- Analyse des rebuts - causes et remèdes

### ÉTUDES DE CAS CONCRETS

- Les participants sont invités à apporter des échantillons de défauts, ainsi que les données techniques s'y rattachant.

### Illustrations concrètes et pratiques en entreprise

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent.  
Notions de base en pièces de fonderie ou avoir suivi le stage préliminaire TM F057 ou FT F013.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs fonderies et clients de la fonderie, de bureaux d'études, des services méthodes, qualité, production et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FT F014

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

23 au 25 février 2021

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000136

## Défauts en fonderie d'acier : diagnostics et solutions

### OBJECTIFS

- Diagnostiquer un défaut de fonderie acier et étudier toutes les non-conformités de fabrication
- Analyser les différentes causes de défauts, l'influence des conditions d'élaboration et de maîtrise des processus
- Définir les actions correctives destinées à éliminer les causes de non qualité

### PROGRAMME

#### RAPPELS SUR LA MÉTALLURGIE DES ACIERS

- Elaboration des aciers
- Principales structures des aciers
- Influence des paramètres métallurgiques

#### DÉFAUTS DE FONDERIE

- Classification des défauts suivant leur forme
- Origine des défauts :
  - Dus à la solidification et au moulage :
    - \* Retassures
    - \* Criques
    - \* Soufflures
    - \* Piquûres
    - \* Inclusions
  - Au traitement thermique :
    - \* Tapures, décarburation
    - \* Fragilité
  - Au soudage

### CAUSES ET REMÈDES – ANALYSE DES REBUTS

- Méthode d'investigation
- Identification des causes générant les rebuts
- Moyens pour combattre ces défauts selon leur origine – élimination des causes de non-qualité

### ÉTUDES DE CAS CONCRETS

- Les participants sont invités à apporter des échantillons de défauts, ainsi que les données techniques s'y rattachant.

### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Notions de base en pièces de fonderie ou avoir suivi la formation TM F057 ou AC F042.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs fonderies et clients de la fonderie, de bureaux d'études, des services méthodes, qualité, production et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AC F024

#### DURÉE

2,5 jours

#### DATES

28 au 30 septembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 450 €

#### CODE PROJET

PRJ2000258

## Défauts en fonderie d'alliages d'aluminium coulés par gravité : diagnostics et solutions

### OBJECTIFS

- Diagnostiquer un défaut de fonderie aluminium gravité et étudier toutes les non-conformités de fabrication
- Analyser les différentes causes de défauts, l'influence des conditions d'élaboration et de maîtrise des processus
- Définir les actions correctives destinées à éliminer les causes de non qualité

### PROGRAMME

#### RAPPELS SUR LA MÉTALLURGIE DES ALLIAGES D'ALUMINIUM

- Solidification – solidification eutectique
- Elaboration des alliages d'aluminium moulés
- Influence des paramètres métallurgiques

#### DÉFAUTS DE FONDERIE

- Classification des défauts
- Origine des défauts :
  - Dus à la solidification et au moulage :
    - \* Retassures,
    - \* Criques
    - \* Soufflures
    - \* Tapures
    - \* Reprise
    - \* Inclusions
  - Dus au traitement thermique :
    - \* Tapures
    - \* Brûlure

### CAUSES ET REMÈDES – ANALYSE DES REBUTS

- Méthode d'investigation
- Identification des causes générant les rebuts
- Moyens pour combattre ces défauts selon leur origine – élimination des causes de non-qualité

### ÉTUDES DE CAS CONCRETS

- Les participants sont invités à apporter des échantillons de défauts, ainsi que les données techniques s'y rattachant.

### Illustrations concrètes et pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent. Notions de base en fonderie ou avoir suivi la formation TM F057 ou AL F002.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs fonderies et clients de la fonderie, de bureaux d'études, des services méthodes, qualité, production et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AL F022

#### DURÉE

2,5 jours

#### DATES

12 au 14 octobre 2021

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 450 €

#### CODE PROJET

PRJ2000185

## Autres formations disponibles en intra-entreprise



- Fonderie sous pression zamak
- Métallurgie et élaboration des fontes au cubilot
- Fonderie coquille aluminium basse pression
- Bonnes pratiques en fonderie magnésium
- Analyse thermique des fontes



# Analyses de laboratoire

MÉTALLOGRAPHIE	P. 46
ANALYSE CHIMIQUE PAR SPECTROMÉTRIE SUR PRODUITS MÉTALLIQUES	P. 47
TECHNICIEN DE LABORATOIRE MÉTALLURGIQUE	P. 47
INITIATION À LA CARACTÉRISATION MÉTALLURGIQUE DES SOUDURES	P. 48
ANALYSES EN THERMIQUE DOMESTIQUE	P. 48



Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.

Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.

Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

## Métallurgie et métallographie des alliages d'aluminium

### OBJECTIFS

- Rappeler les bases de la métallurgie des alliages d'aluminium
- Acquérir le savoir-faire à la mise en œuvre de l'examen micrographique
- Savoir identifier au microscope optique les structures métallurgiques des alliages et les défauts métallurgiques

### PROGRAMME

#### RAPPELS SUR LA MÉTALLURGIE DES ALLIAGES D'ALUMINIUM MOULÉS

- Diagrammes d'équilibre
- Solidification – solidification eutectique
- Elaboration des alliages d'aluminium moulés
- Relations des structures obtenues / métallurgie des alliages d'aluminium

#### PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

- Enrobage et polissage des échantillons
- Techniques d'attaque des échantillons

#### EXAMENS MACRO ET MICROGRAPHIQUES

- Utilisation du microscope optique
- Structure macrographique :
  - Taille de grains
  - Structure des dendrites
  - Inclusions
- Structure micrographique :
  - Structures de phase
  - Composés intermétalliques
- Analyse des défauts métallurgiques

#### TRAVAUX PRATIQUES EN LABORATOIRE

- Conduite d'examens métallographiques

#### Illustrations concrètes et pratiques en laboratoire d'analyses métallurgiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Notions de base en métallurgie des alliages d'aluminium ou avoir suivi la formation AL F002.

### PERSONNES CONCERNÉES

Agents de maîtrise, techniciens et ingénieurs de production, méthodes, qualité et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

AL F016

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

9 au 10 mars 2021  
23 au 24 mars 2021

#### LIEU

1,5 jour



1,5 jour

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

## Métallurgie et métallographie des fontes

### OBJECTIFS

- Rappeler les bases de la métallurgie des fontes
- Acquérir le savoir-faire à la mise en œuvre de l'examen micrographique
- Savoir identifier au microscope optique les structures métallurgiques sur fontes et les défauts métallurgiques

### PROGRAMME

#### RAPPELS SUR LA MÉTALLURGIE DES FONTES

- Les diagrammes d'équilibre
- Solidification des fontes – transformations à l'état solide
- Elaboration des fontes
- Relations des structures obtenues / métallurgie des fontes

#### PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

- Enrobage et polissage des échantillons
- Techniques d'attaque des échantillons

#### EXAMENS MACRO ET MICROGRAPHIQUES

- Utilisation du microscope optique

- Caractérisation métallographiques :
  - Étude du graphite
  - Identification des différentes structures de base :
    - \* Ferrite
    - \* Perlite
    - \* Cémentite – carbures
    - \* Eutectique phosphoreux
    - \* Sulfures
- Analyse des défauts métallurgiques

#### TRAVAUX PRATIQUES EN LABORATOIRE

- Conduite d'examens métallographiques

#### Illustrations concrètes et pratiques en laboratoire d'analyses métallurgiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.  
Notions de base en métallurgie des fontes ou avoir suivi la formation FT F013.

### PERSONNES CONCERNÉES

Agents de maîtrise, techniciens et ingénieurs de production, méthodes, qualité et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FT F043

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

16 au 17 novembre 2021  
7 au 8 décembre 2021

#### LIEU

1,5 jour



1,5 jour

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 630 €

#### CODE PROJET

PRJ2000285

## Analyse chimique par spectrométrie sur produits métalliques

### OBJECTIFS

- Connaître les principes de la spectrométrie sur massifs,
- Comprendre les méthodologies liées à la construction d'un programme d'analyse,
- Savoir choisir et utiliser un programme d'analyse
- Comprendre l'importance du prélèvement sur échantillon

### PROGRAMME

- Spectrométrie :
  - Rappel de la théorie
  - Etudes des différentes techniques d'analyse :
    - \* Etincelle
    - \* Décharge lumineuse
    - \* Fluorescence X
- Programmes d'analyses :
  - Méthodologie de construction d'un programme d'analyse
  - Règles de construction d'un programme
  - Règles d'utilisation d'un programme analytique

- Prélèvement :
  - Prélèvement sur échantillons massifs pour analyse par spectrométrie
  - Importance de la zone de prélèvement, de sa forme et dimensions
- Méthodes d'analyses :
  - Choix des moyens adaptés
  - Pertinence de l'analyse par rapport au résultat attendu
- Analyses :
  - Vérification des paramètres d'analyse, déroulement et traitement des résultats
- Résultats :
  - Validation, transcription et jugement du résultat par rapport aux critères attendus

Illustrations concrètes et pratiques en laboratoire

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens de laboratoire, de fusion, responsable de production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F056

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

6 au 7 juillet 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000119

## Technicien de laboratoire métallurgique des industries de process Formation certifiante : CQPM n° 0295

### OBJECTIFS

- Organiser et réaliser les essais de laboratoire :
  - Analyse chimique par spectrométrie
  - Essais mécaniques
  - Examens métallographiques
- Analyser les résultats des différents essais et rédiger les certificats d'analyses
- Mettre en place les actions liées à l'évolution des normes ou spécifications clients
- Réaliser le suivi des appareils d'analyse

### PROGRAMME

#### MODULE 1 : ANALYSE CHIMIQUE PAR SPECTROMÉTRIE

- Partie théorique en salle :
  - Principes de la spectrométrie
  - Méthodologie de construction d'un programme d'analyse
  - Méthodes d'analyses
- Partie pratique en laboratoire :
  - Étude de cas à partir de programmes existants
  - Conduites d'analyses sur échantillons

#### MODULE 2 : ESSAIS MÉCANIQUES

- Partie théorique en salle :
  - Techniques des essais mécaniques
  - Préparation des essais et interprétation des résultats
- Partie pratique en laboratoire :
  - Conduite d'essais sur éprouvettes

#### MODULE 3 :

#### MÉTALLURGIE ET MÉTALLOGRAPHIE

- Partie théorique en salle :
  - Préparation des échantillons
  - Examens macro et micrographiques
  - Principes de la métallurgie des matériaux métalliques
- Partie pratique en laboratoire :
  - Conduite d'examens métallographiques
  - Entraînement à l'identification de structure

#### MODULE 4 :

#### OUTILS DE LA QUALITÉ

- Accréditation laboratoires
- Procédures et spécifications d'essais
- Etalonnage des matériels de laboratoire
- Certificats d'essais
- Stockage des échantillons
- Archivage des données et résultats

#### MODULE 5 :

#### PRÉVENTION ET SÉCURITÉ

### PRÉREQUIS

Niveau technicien ou équivalent avec une première expérience en milieu industriel.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens de laboratoire de pièces métalliques.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F072

#### DURÉE

16 jours

#### DATES

Du 13 mars au 11 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92)  
Lyon 69)



#### PRIX HT (TVA 20%)

4 960 €

#### CODE PROJET

PRJ2000709

## Initiation à la caractérisation métallurgique des soudures

### OBJECTIFS

- Acquérir les bases élémentaires dans la caractérisation métallurgique des soudures

### PROGRAMME

- Définition d'une soudure – vocabulaire
- Examens macro et micrographiques :
  - Taille de grains
  - Structure
- Analyse des défauts de soudure – impact sur la tenue de la soudure

### PRÉREQUIS

Tout public possédant des connaissances de base en métallurgie.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs des bureaux d'études, des méthodes, des achats et des services R&D, qualité et production.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F089

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

29 au 30 juin 2021

#### LIEU

Lyon (69)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000228

## Agent de contrôle qualité dans l'industrie – CQPM n° 186

### OBJECTIFS

- Réaliser le contrôle d'un produit selon une procédure
- Interpréter les résultats de contrôle
- Alerter en cas de non-conformité
- Assurer la traçabilité des opérations de contrôle

### PROGRAMME

#### QUALITÉ DES PIÈCES

- Techniques de fabrication
- Matériaux et traitements thermiques
- Traçabilité des pièces
- Organisation du système qualité en entreprise
- Procédures et documents de contrôles

#### LECTURE DE PLANS

- Coupes, cotation
- Cartouche, indices
- Tolérances dimensionnelles
- Exercices simples de lecture de cotes sur plans

### MÉTHODES DE CONTRÔLE

- Vérification de la conformité des moyens de contrôle
- Contrôles visuels, états de surface :
  - Moyens de contrôle
  - Techniques opératoires
  - Exercices pratiques sur pièces
- Contrôles dimensionnels :
  - Instruments de mesure
  - Exercices de prises de côtes sur pièces
  - Utilisation des outils de mesure (pied à coulisse...)
- Contrôles non destructifs
- Interprétation des résultats de contrôle et vérification de la conformité de la pièce
- Défauts sur pièces (externes, internes)

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Agent de contrôle dans l'industrie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F106

#### DURÉE

12 jours

#### DATES

Nous consulter

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

#### CODE CPF

CPF 247357

## Autres formations disponibles en intra-entreprise



- Métallurgie et métallographie des aciers
- Métallurgie et métallographie des alliages de cuivre
- Essais mécaniques
- Examen fractographique



## Formation au règlement des appareils à gaz et aux normes associées

### OBJECTIFS

- Comprendre le règlement des appareils à gaz, les exigences essentielles et le marquage CE
- Appréhender les normes harmonisées

### PROGRAMME

#### PARTIE THÉORIQUE – 1 JOUR LE RÈGLEMENT DES APPAREILS À GAZ

- Présentation du règlement N° UE/2016/426
- Le système de certification

#### LE MARQUAGE « CE » DU PRODUIT POUR SA MISE SUR LE MARCHÉ

- Demande d'examen CE de type, essais en laboratoire
- Déclaration de conformité au type
- Apposition du marquage CE

#### LES NORMES HARMONISÉES

- Norme NF EN 437, EN 498, EN 521, EN-613,...
- Les points à respecter et les annexes ZA
- Marquage et notices (appareil, emballage, notice technique, notice d'utilisation et d'entretien)

#### PARTIE PRATIQUE EN LABORATOIRE – 1 JOUR

#### Essais selon normes (moyens de mesure et modalité de conduite)

- Gaz d'essais et pression
- Obtention des débits
- Allumage, stabilité de flamme
- Combustion
- Echauffement

#### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs : acheteurs, bureau d'études, chef de projet, laboratoire de thermique.



### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F103

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

1er au 2 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €



# Organisation et gestion de production

TECHNICAL ENGLISH IN FOUNDRY	P. 51
GESTES ET POSTURES DE SÉCURITÉ DANS LE TRAVAIL EN FONDERIE	P. 51
MANAGEMENT D'ATELIER	P. 52
AMÉLIORER LES PERFORMANCES DE PRODUCTION	P. 52



Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.

Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.

Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

## Technical English in Foundry

### OBJECTIFS

- Améliorer la connaissance de l'anglais technique spécifique aux métiers de la fonderie par une meilleure compréhension des textes et un enrichissement du vocabulaire
- Faciliter le travail de rédaction technique et de traduction par une meilleure maîtrise de la langue

### PROGRAMME

- Vocabulaire technique approprié au métier de la fonderie :
  - Pour la présentation de son entreprise
  - Pour une meilleure compréhension des attentes du client
  - Pour une argumentation efficace dans la solution proposée au client
- Règles générales de :
  - Lecture et compréhension d'un cahier des charges client
  - Rédaction d'un document technico-commercial de présentation entreprise

- Traduction des unités et la signification des abréviations
- Développé des sigles et acronymes, emploi des postpositions (out, off, away...)
- Où trouver des aides à la traduction (sur internet, dictionnaires de référence, moteurs de recherche)

La méthodologie de la formation consiste en :

- Une phase d'acquisition du vocabulaire anglais technique approprié au métier de la fonderie
- Une phase d'exercices écrits et de traduction à partir de :
  - Textes inachevés à compléter; traductions, résumés,
  - Documents techniques

### PRÉREQUIS

Niveau baccalauréat.

### PERSONNES CONCERNÉES

Tout public.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F049

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

5 au 6 octobre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000179

## Gestes et postures de sécurité dans le travail en fonderie

### OBJECTIFS

- Appréhender les enjeux
- Mieux connaître la mécanique humaine pour mieux l'utiliser
- Apprendre les principes d'économie d'effort et de sécurité physique
- Adopter les meilleurs gestes et les meilleures postures

### PROGRAMME

#### Aspect réglementaire

- Décret du 03/09/92
- Recommandations et normes

#### Notions d'anatomie

- Mécanique humaine :
  - Squelette, os et articulations
  - Muscles, leur fonctionnement
  - Colonne vertébrale, clé de voûte du corps humain
- Accidents de la colonne vertébrale :
  - Les processus
  - Les lésions type

#### Principes de sécurité physique

- Méthode biomécanique :
  - Serrer la charge
  - Fixer la colonne vertébrale
  - Action primordiale des jambes

### Principes d'économie d'effort

- Méthode mécano-cinétique :
  - Utilisation du poids du corps
  - Rapidité du mouvement
  - Utilisation de la réaction des charges

### Exercices pratiques

- Mise en application sur des accessoires types et sur les charges manipulées par les stagiaires
- Enregistrement des exercices avec un caméscope et exploitation du film avec critiques constructives

### Application au poste de travail

- Premier essai de mise en application au poste de travail
- Essais affinés et réflexion
- Propositions d'aménagement du poste de travail :
  - Modification de la situation existante
  - Adjonction de dispositifs d'aide à la manutention

### PRÉREQUIS

Ne nécessite pas de connaissances préalables.

### PERSONNES CONCERNÉES

Tous personnels de fonderie et de forge (encadrants, opérationnels, sécurité, RH...).

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

OG A13

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

14 septembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000268

## Management d'atelier

### OBJECTIFS

- Bien identifier la spécificité métier de manager
- Donner aux managers opérationnels du recul pour mieux comprendre le fonctionnement et les relations interpersonnels
- Proposer des outils pratiques pour l'exercice du management

### PROGRAMME

#### Identifier les spécificités du métier de manager

- Gérer de nombreux impératifs :
  - Production, qualité, sécurité, productivité, ...
- Bien situer son rôle dans l'entreprise
- Se recentrer sur sa fonction :
  - Les 10 rôles du manager

#### Gérer le temps et les priorités

- Connaître les lois du temps
- Distinguer l'urgent et l'important
- Anticiper pour ne pas courir

### Comprendre les hommes et les relations

- Autorité. Savoir conjuguer divers styles de commandement
- Motivation et bases d'un bon climat social
- Tenir compte des différences de personnalité
- Comment bien communiquer ?
- Développer la participation et l'autonomie
- Gestion des conflits

### Outils et pratiques

- Fixer des objectifs
- Établir et faire respecter les règles
- Savoir-faire des reproches et sanctionner
- Développer la flexibilité

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent avec une première expérience industrielle.

### PERSONNES CONCERNÉES

Responsables de production, chefs d'ateliers, managers de proximité, jeunes ingénieurs, cadres de production et techniciens.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

OG A03

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

26 au 27 mai 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000291

## Améliorer les performances de production

### OBJECTIFS

- Donner aux managers opérationnels des clés pour améliorer leurs performances
- Rappeler les fondamentaux des méthodes industrielles (qualité totale, lean management, juste à temps, etc.) et savoir les mettre en pratique sur le terrain
- Savoir conduire une démarche d'amélioration

### PROGRAMME

- D'où vient le progrès ?
  - Gisement, méthodologie, dynamique
- Méthodes d'amélioration de la qualité, des flux, des coûts et de la sécurité

#### Gérer les problèmes

- Sortir du management pompier
- Passer du curatif au correctif et du correctif au préventif
- Stabiliser et standardiser pour améliorer :
  - Bonnes pratiques

#### Maîtriser les basiques des performances industrielles : qualité, délais, coûts et sécurité

- TQC : concevoir et mettre sous contrôle la qualité
- Juste à temps. Optimisation des délais, des cycles et des en-cours.
- Réduire les coûts :
  - Chasse aux gaspillages, flexibilité et standards
- Comprendre le processus des accidents pour les éviter

### Mettre en place un tableau de bord

- Pas de progrès sans mesure
- Mettre sous contrôle les performances clés : le tableau de bord
- Savoir interpréter les évolutions

### Conduire le plan d'amélioration

- Identifier les gisements de progrès
- Phases d'un plan de progrès
- PDCA et SDCA
- 5G : analyser ce qui se passe sur le terrain

### Clés de la réussite

- 3 clés de la réussite d'une stratégie
- S'appuyer sur la pression du marché et mettre sous tension
- Implication de la direction et rôle du manager

### Exercices sur cas pratiques

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent avec une première expérience industrielle.

### PERSONNES CONCERNÉES

Responsables de production, chefs d'ateliers, managers de proximité, jeunes ingénieurs, cadres de production et techniciens.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

OG A12

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

20 au 21 juillet 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000293



# Contrôles non destructifs (CND)

INITIATION AUX CND	P. 54 à P. 55
ULTRASONS – PRÉPARATION À LA CERTIFICATION COFREND	P. 55
RESSUAGE – PRÉPARATION À LA CERTIFICATION COFREND	P. 59 à P. 61
RADIOGRAPHIE – PRÉPARATION À LA CERTIFICATION COFREND	P. 62 à P. 64
MAGNÉTOSCOPIE – PRÉPARATION À LA CERTIFICATION COFREND	P. 65 à P. 67
CONTRÔLE VISUEL – PRÉPARATION À LA CERTIFICATION COFREND	P. 68



Les formations contenues dans ce catalogue sont également disponibles en intra sur devis.

Les sites de CTIF permettent l'accès aux personnes en situation de handicap.

Retrouvez toutes nos formations sur notre site internet <https://formation.ctif.com>

## Tomographie RX : métrologie et santé matière

### OBJECTIFS

- Connaître le principe de la tomographie, ses possibilités et limites dans le contrôle de pièces métalliques

### PROGRAMME

- Principe de la tomographie
- Différentes utilisations (contrôle santé interne, dimensionnel, rétro-conception, ...)
- Détection et interprétation de défauts (fonderie, ...)
- Outils d'analyse d'image (ImageJ, VG Studio Max, Amira, NeonSight...)

- Exemple de dépouillement sur cas concrets
- TP sur tomographe ZEISS

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent avec connaissances de base dans les matériaux.

### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs de bureaux d'études, des services méthodes, qualité, production et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F091

#### DURÉE

1 jour

#### DATES

8 juin 2021

#### LIEU

Marly-le-Roi (78)



#### PRIX HT (TVA 20%)

650 €

#### CODE PROJET

PRJ2000245

## Contrôles visuels de pièces métalliques

### OBJECTIFS

- Apporter aux stagiaires la notion de « produit » et d'exigences qualité associées aux pièces métalliques
- Se former à la pratique des contrôles visuels sur pièces métalliques
- Acquérir les connaissances dans l'identification des défauts non-acceptables et sensibiliser les opérateurs à leur impact sur la pièce

- Qualification de l'état de surface, qualification des discontinuités de surface
- Contrôles visuels indirects des pièces :
  - Contrôle par endoscopie
  - Techniques opératoires

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Services méthodes, qualité, production et laboratoire.

### PROGRAMME

- Défauts sur pièces
- Contrôles visuels directs des pièces :
  - Différents types de contrôles, normes, techniques opératoires

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F092

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

28 au 29 avril 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000230

## Initiation aux techniques de CND sur pièces métalliques

### OBJECTIFS

- Connaître l'intérêt et les limites des différents moyens de contrôles non destructifs de pièces métalliques
- Pouvoir s'appuyer sur les normes associées aux contrôles non destructifs
- Connaître les caractéristiques principales d'un cahier des charges

- Cahier des charges et procédures de contrôles
- Nouvelles méthodes de contrôles alternatives
- Fonctionnement de la certification

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Services méthodes, qualité, production et laboratoire.

### PROGRAMME

- Ressuage
- Magnétoscopie
- Ultrasons
- Radiographie

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F090

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

Session A :  
23 au 24 mars 2021

Session B :  
28 au 29 septembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000254

## Instructions de contrôles ultrasons et magnétoscopie sur pièces de fonderie en alliages ferreux

### OBJECTIFS

- Apporter aux stagiaires les principes de base des contrôles en ultrasons et magnétoscopie et les sensibiliser sur les limites de ces contrôles sur pièces de fonderie en alliages ferreux
- Analyser et critiquer une instruction de contrôles en ultrasons et magnétoscopie
- Les caractéristiques techniques à connaître pour rédiger un cahier des charges de contrôles

### PROGRAMME

#### CONTRÔLE PAR MAGNÉTOSCOPIE

- Principes des contrôles par magnétoscopie
- Méthode d'aimantation
- Domaine d'application et limites
- Equipement
- Relevé des indications
- Contenu des instructions de travail pour le contrôle par magnétoscopie de pièces de fonderie
- Démonstration pratique sur pièce

#### CONTRÔLE PAR ULTRASONS

- Principes des contrôles par ultrasons
- Production et propagation des ultrasons
- Domaine d'application et limites

- Equipement
- Relevé des indications
- Le contenu des instructions de travail pour le contrôle par ultrasons de pièces de fonderie
- Démonstration pratique sur pièce

#### CAHIER DES CHARGES DE CONTRÔLES

- Recommandations techniques pour la rédaction du cahier des charges
- Normalisation
- Plan de contrôles – définition des zones de criticité
- Critères d'acceptation pour des pièces de fonderie en alliages ferreux
- Incidence sur les coûts

#### PRÉREQUIS

Tout public voulant connaître les bases des Contrôles Non Destructifs de pièces de fonderie.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs fonderies et clients de la fonderie, de bureaux d'études, des services méthodes, production, qualité et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F069

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

26 au 27 janvier 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000295

## Instructions de contrôles radiographie et ressuage sur pièces de fonderie en alliages non-ferreux

### OBJECTIFS

- Apporter aux stagiaires les principes de base des contrôles en radiographie et ressuage et les sensibiliser sur les limites de ces contrôles sur pièces de fonderie en alliages non-ferreux
- Analyser et critiquer une instruction de contrôles en radiographie et ressuage
- Les caractéristiques techniques à connaître pour rédiger un cahier des charges de contrôles

### PROGRAMME

#### CONTRÔLE RADIOGRAPHIQUE ARGENTIQUE ET NUMÉRIQUE

- Principes des contrôles par radiographie
- Domaine d'application et limites
- Evolution des équipements de radiologie, les détecteurs numériques, la tomographie
- Qualité d'image en radiographie, indicateurs de qualité d'image (IQI)
- Clichés-types ASTM
- Contenu des instructions de travail pour le contrôle par radiographie de pièces de fonderie
- Démonstration pratique sur pièce

#### CONTRÔLE PAR RESSUAGE

- Principes des contrôles par ressuage

- Domaine d'application et limites
- Témoin de ressuage
- Relevé des indications
- Contenu des instructions de travail pour le contrôle par ressuage de pièces de fonderie
- Démonstration pratique sur pièce

#### CAHIER DES CHARGES DE CONTRÔLES

- Recommandations techniques pour la rédaction du cahier des charges
- Normalisation
- Plan de contrôles – définition des zones de criticité
- Critères d'acceptation pour des pièces de fonderie en alliages non-ferreux
- Incidence sur les coûts

#### PRÉREQUIS

Tout public voulant connaître les bases des Contrôles Non Destructifs de pièces de fonderie.

#### PERSONNES CONCERNÉES

Techniciens et ingénieurs fonderies et clients de la fonderie, de bureaux d'études, des services méthodes, production, qualité et laboratoire.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

TM F070

#### DURÉE

2 jours

#### DATES

14 au 15 décembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 260 €

#### CODE PROJET

PRJ2000296



## Ultrasons niveau I

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais
- Se préparer aux examens écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

#### Module 1 – THÉORIE

##### (tronc commun 5 jours)

- Introduction – Principes physiques des ultrasons
- Production des ultrasons
- Propagation des ultrasons
- Appareillage
- Technique opératoire
- Détection des discontinuités
- Bilan tronc commun

#### Module 2 – PRATIQUE FONDERIE (5 jours)

- Contrôle par ultrasons des pièces de fonderie
- Documents de contrôle
- Rapports d'essais
- Métallurgie des alliages ferreux
- Etude des défauts de fonderie
- Travaux pratiques
- Bilan pratique
- Test questions COFREND tronc commun
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFUT1

#### DURÉE

2 x 5 jours

#### DATES

**Module 1 :**

30 août au 3 septembre 2021

**Module 2 :**

20 au 24 septembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 € par module

#### CODE CPF ET PROJET

CPF RS415

PRJ2000089

## Ultrasons niveau I - remise à niveau

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de recertification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais

### PROGRAMME

- Rappel des principes de base
- Etudes des défauts de fonderie
- Rapport d'essais
- Travaux pratiques
- Bilan
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFUT1R

#### DURÉE

5 jours

#### DATES

20 au 24 septembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 €

## Ultrasons niveau 2

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces,
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais et d'instruction pour niveau I
- Se préparer aux examens écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

#### Module 1 – THÉORIE

##### (tronc commun 5 jours)

- Introduction principes physiques des ultrasons
- Production des ultrasons
- Propagation des ultrasons
- Appareillage
- Technique opératoire
- Détection des discontinuités
- Bilan tronc commun

#### Module 2 – PRATIQUE FONDERIE (5 jours)

- Contrôle par ultrasons des pièces de fonderie
- Documents de contrôle
- Rapports d'essais
- Métallurgie des alliages ferreux
- Etude de défauts de fonderie
- Instructions écrites pour niveau I
- Pratique
- Bilan pratique

#### Module 3 – SPÉCIFIQUE FONDERIE (révisions 5 jours)

- Epreuve pratique (conditions d'examen)
- Révision tronc commun
- Révision spécifique fonderie
- Bilan
- Test questions COFREND tronc commun
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFUT2

#### DURÉE

3 x 5 jours

#### DATES

**Module 1 :**  
30 août au 3 septembre 2021  
**Module 2 :**  
20 au 24 septembre 2021  
**Module 3 :**  
11 au 15 octobre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 € par module

#### CODE CPF ET PROJET

CPF RS416  
PRJ2000089

## Ultrasons niveau 2 - remise à niveau

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de recertification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces,
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais et d'instructions écrites

### PROGRAMME

- Rappel des principes de base
- Etudes des défauts de fonderie
- Interprétation des indications
- Rapport d'essais
- Instructions écrites pour niveau 1
- Travaux pratiques
- Bilan
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFUT2R

#### DURÉE

5 jours

#### DATES

11 au 15 octobre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 €

## Ultrasons niveau 3

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen niveau 3 dit « de base »
- Connaître les différentes normes et procédures du système de certification COFREND

### PROGRAMME

#### MODULE DE PRÉPARATION À L'EXAMEN DE BASE TOUTES MÉTHODES

- Etude du système de certification COFREND
- Métallurgie et procédés de mise en forme
- Caractérisation des alliages
- Etude des questions tronc commun niveau 2

#### MODULE DE PRÉPARATION À L'EXAMEN ULTRASONS NIVEAU 3

- Ultrasons
- Contrôle par ultrasons des pièces de fonderie
- Procédure

### PRÉREQUIS

Certification COFREND niveau 2.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFUT3

#### DURÉE

2 x 5 jours

#### DATES

Nous consulter

#### LIEU

Nous consulter



#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

#### CODE CPF

CPF RS410



## Ressuage niveau I

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais
- Se préparer aux examens écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

- Généralités phénomènes physiques de base
- Préparation de la surface
- Equipement
- Choix de la méthode
- Mode opératoire
- Hygiène et sécurité
- Métallurgie

- Etude des défauts de fonderie
- Préparation à l'examen écrit
- Rapports d'essais
- Travaux pratiques
- Bilan
- Test questions COFREND tronc commun
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFPTI

#### DURÉE

5 jours

#### DATES

**Session 1 :**  
15 au 19 mars 2021  
**Session 2 :**  
21 au 25 juin 2021  
**Session 3 :**  
18 au 22 octobre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 €

#### CODE CPF ET PROJET

CPF RS394  
PRJ2000091

## Ressuage niveau 1 - remise à niveau

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de recertification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais

### PROGRAMME

- Rappel des principes de base
- Etude des défauts de fonderie
- Rapports d'essais
- Travaux pratiques
- Bilan
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFPT1R

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

Session 1 :  
7 au 9 avril 2021  
Session 2 :  
6 au 8 juillet 2021  
Session 3 :  
16 au 18 novembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 150 €

#### CODE PROJET

PRJ2000091

## Ressuage niveau 2

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais et d'instruction pour niveau 1
- Se préparer aux examens écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

- Généralités phénomènes physiques de base
- Préparation de la surface
- Equipement
- Choix de la méthode
- Mode opératoire
- Hygiène et sécurité
- Métallurgie

- Etude des défauts de fonderie
- Interprétation des indications
- Rapports d'essais
- Instructions écrites pour niveau 1
- Travaux pratiques
- Bilan
- Test questions COFREND tronc commun
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFPT2

#### DURÉE

8 jours

#### DATES

Session 1 :  
15 au 19 mars 2021  
et 7 au 9 avril 2021  
Session 2 :  
21 au 25 juin 2021  
et 6 au 8 juillet 2021  
Session 3 :  
18 au 22 octobre 2021  
et 16 au 18 novembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

2 930 €

#### CODE CPF ET PROJET

CPF RS396  
PRJ2000091

## Ressuage niveau 2 - remise à niveau

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de recertification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais et d'instructions écrites

### PROGRAMME

- Rappel des principes de base
- Etudes des défauts de fonderie
- Interprétation des indications
- Rapport d'essais
- Instructions écrites pour niveau 1
- Travaux pratiques
- Bilan
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

FPT2R

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

**Session 1 :**  
7 au 9 avril 2021  
**Session 2 :**  
6 au 8 juillet 2021  
**Session 3 :**  
16 au 18 novembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 150 €

#### CODE PROJET

PRJ2000091

## Ressuage niveau 3

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen COFREND de certification niveau 3 - secteur d'activité fonderie. Ces connaissances sont réparties dans deux domaines, d'une part la technique de contrôle et d'autre part les spécificités du secteur d'activité fonderie (rédaction de procédures et d'instructions écrites à partir de plans de pièces de fonderie)

### PROGRAMME

#### MODULE DE PRÉPARATION À L'EXAMEN DE BASE TOUTES MÉTHODES

- Etude du système de certification COFREND
- Métallurgie et procédés de mise en forme
- Caractérisation des alliages
- Etude des questions tronc commun niveau 2

### MODULE DE PRÉPARATION À L'EXAMEN RESSUAGE NIVEAU 3

- Technique de ressuage
- Contrôle par ressuage des pièces de fonderie
- Procédure

### PRÉREQUIS

Certification COFREND niveau 2.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFPT3

#### DURÉE

2 x 5 jours

#### DATES

Dates à convenir

#### LIEU

Nous consulter

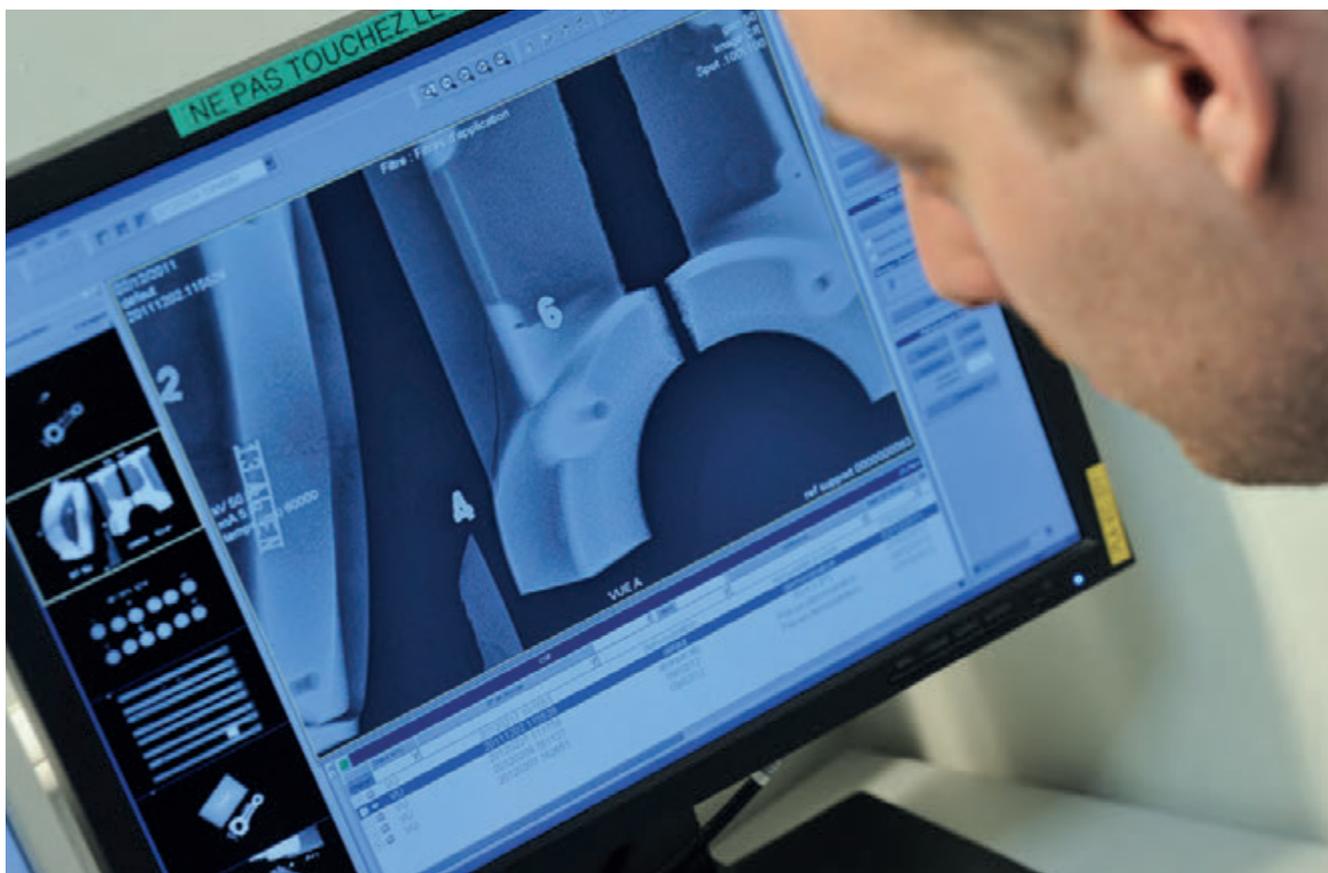


#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

#### CODE CPF

CPF RS411



## Radiographie X niveau I

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais
- Se préparer aux examens écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

#### Module 1 : THÉORIE

##### (tronc commun 5 jours)

- Généralités principes physiques
- Radiologie industrielle
- Système film développement
- Qualité d'image
- Technique opératoire pour des pièces de fonderie
- Radioprotection
- Autres techniques
- Bilan tronc commun

#### Module 2 : PRATIQUE FONDERIE (5 jours)

- Indications
- Rapports d'essais
- Métallurgie des alliages ferreux
- Etude des défauts de fonderie
- Travaux pratiques
- Bilan pratique
- Test questions COFREND tronc commun
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFRT I

#### DURÉE

2 x 5 jours

#### DATES

**Module 1 :**  
29 au 31 mars 2021  
1er au 2 avril 2021  
**Module 2 :**  
3 au 7 mai 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 € par module

#### CODE CPF ET PROJET

CPF RS412  
PRJ2000079

## Radiographie X niveau 1 ou 2 - remise à niveau

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de recertification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais

### PROGRAMME

- Rappel des principes de base
- Etude des défauts de fonderie
- Rapports d'essais
- Travaux pratiques
- Bilan
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFRT1R / CFRT2R

#### DURÉE

5 jours

#### DATES

**Niveau 1 :**  
3 au 7 mai 2021  
**Niveau 2 :**  
7 au 11 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92) 

#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 €

#### CODE PROJET

PRJ2000079

## Radiographie X niveau 2

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais et d'instruction pour niveau 1
- Se préparer aux examens écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

#### Module 1 : THÉORIE

##### (tronc commun - 5 jours)

- Généralités principes physiques
- Radiologie industrielle
- Système film développement
- Qualité d'image
- Technique opératoire pour des pièces de fonderie
- Radioprotection
- Autres techniques
- Bilan tronc commun

#### Module 2 : PRATIQUE FONDERIE

##### (5 jours)

- Indications
- Rapports d'essais
- Instructions écrites pour niveau 1
- Métallurgie des alliages ferreux
- Etude des défauts de fonderie
- Travaux pratiques
- Bilan pratique

#### Module 3 : SPÉCIFIQUE FONDERIE

##### (5 jours)

- Epreuve pratique (conditions d'examen)
- Tests épreuves écrites
- Bilan
- Test questions COFREND tronc commun
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFRT2

#### DURÉE

3 x 5 jours

#### DATES

**Module 1 :**  
29 au 31 mars 2021  
et 1er au 2 avril 2021

**Module 2 :**  
3 au 7 mai 2021

**Module 3 :**  
7 au 11 juin 2021

#### LIEU

Sèvres (92) 

#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 € par module

#### CODE CPF ET PROJET

CPF RS413  
PRJ2000079

## Préparation à la certification en radiographie numérique niveau 2

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND radiographie numérique niveau 2 – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique industrielle de radiographie numérique sur pièces, s'entraîner à l'interprétation d'images numériques comportant des imperfections de fonderie en utilisant les images-type ASTM
- Se préparer aux examens pratiques et écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

- Rappel sur les techniques et matériel de radiologie
- Familles de capteurs numériques (intérêts et limites)
- Archivage des données

- Paramètres de qualité d'image (résolution spatiale, rapport signal sur bruit)
- Traitement d'images (modifications des contrastes, filtres)
- Suivi des performances d'une installation
- Contrôle de deux pièces en radiographie numérique
- Interprétation avec les images-types ASTM numériques
- Instruction écrite pour niveau 1 Radiographie Numérique
- Bilan
- Question / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs par radiographie sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFRT2N

#### DURÉE

5 jours

#### DATES

Session 1 :  
17 au 21 mai 2021  
Session 2 :  
22 au 26 novembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 €

#### CODE PROJET

PRJ2000079

## Radiographie X niveau 3

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen COFREND de certification niveau 3 - secteur d'activité fonderie. Ces connaissances sont réparties dans deux domaines, d'une part la technique de contrôle et d'autre part les spécificités du secteur d'activité fonderie (rédaction de procédures et d'instructions écrites à partir de plans de pièces de fonderie)

### PROGRAMME

#### MODULE DE PRÉPARATION À L'EXAMEN DE BASE TOUTES MÉTHODES

- Étude du système de certification COFREND
- Métallurgie et procédés de mise en forme
- Caractérisation des alliages
- Étude des questions tronc commun niveau 2

#### MODULE DE PRÉPARATION À L'EXAMEN RADIOGRAPHIE NIVEAU 3

- Radiologie
- Contrôle radiographique des pièces de fonderie
- Procédure

### PRÉREQUIS

Certification COFREND niveau 2.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFRT3

#### DURÉE

2 x 5 jours

#### DATES

Dates à convenir

#### LIEU

Nous consulter

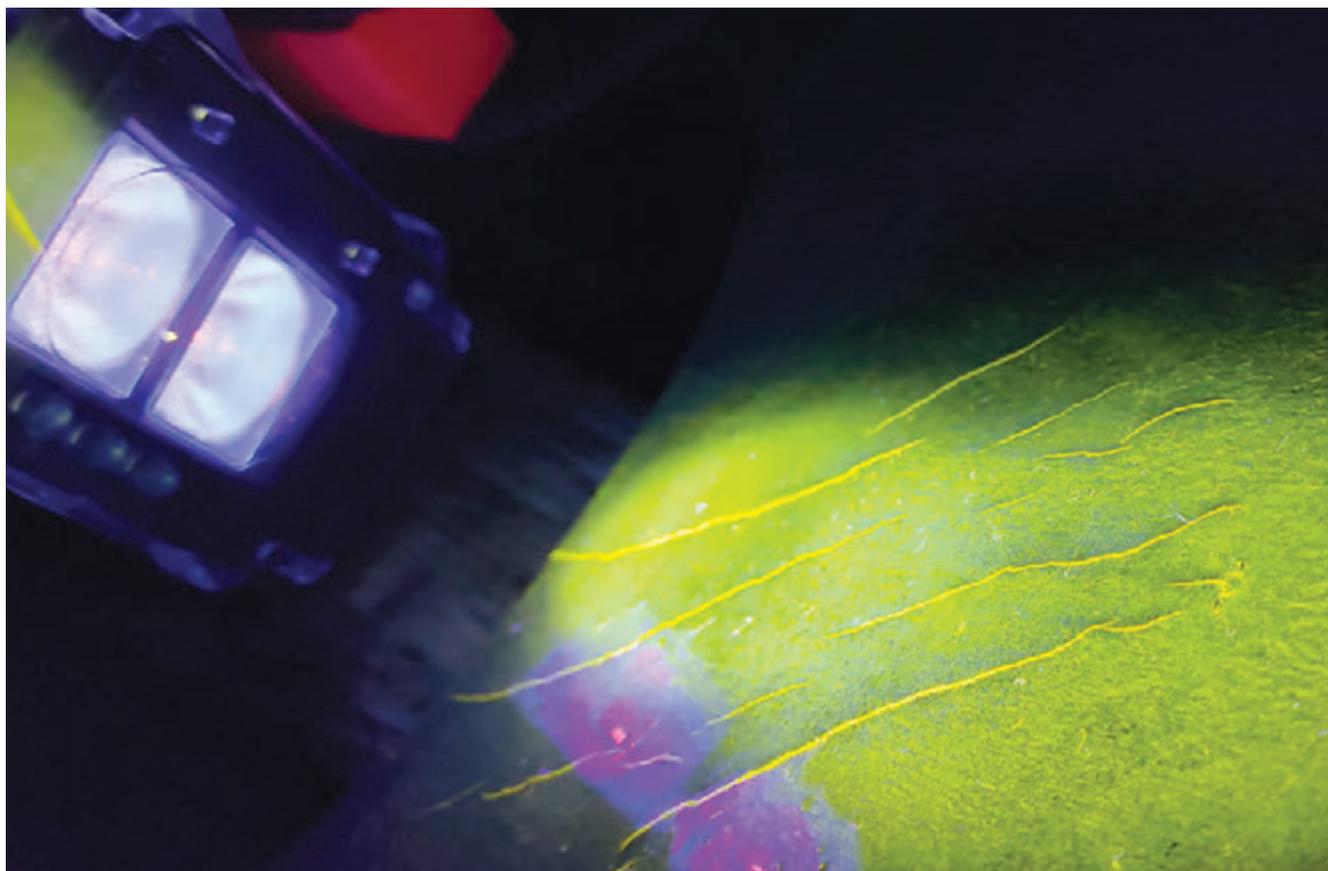


#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

#### CODE CPF

CPF RS414



## Magnétoscopie niveau I

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais
- Se préparer aux examens écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

- Généralités phénomènes physiques de base
- Préparation de la surface
- Equipement
- Choix de la méthode
- Mode opératoire
- Hygiène et sécurité
- Métallurgie

- Etude des défauts de fonderie
- Préparation à l'examen écrit
- Rapports d'essais
- Travaux pratiques
- Bilan
- Test questions COFREND tronc commun
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Niveau bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFMT I

#### DURÉE

5 jours

#### DATES

Session 1 :

8 au 12 mars 2021

Session 2 :

31 mai au 4 juin 2021

Session 3 :

6 au 10 septembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 €

#### CODE CPF ET PROJET

CPF RS391

PRJ2000090

## Magnétoscopie niveau 1 ou 2 - remise à niveau

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de recertification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces,
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais

### PROGRAMME

- Rappel des principes de base
- Etude des défauts de fonderie
- Rapports d'essais
- Travaux pratiques
- Bilan
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFMT1R / CFMT2R

#### DURÉE

3 jours

#### DATES

**Session 1 :**  
23 au 25 mars 2021  
**Session 2 :**  
15 au 17 juin 2021  
**Session 3 :**  
5 au 7 octobre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 150 €

#### CODE PROJET

PRJ2000090

## Magnétoscopie niveau 2

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND – secteur d'activité fonderie
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais et d'instruction pour niveau 1
- Se préparer aux examens écrits (tronc commun et spécifique) par des examens blancs

### PROGRAMME

- Généralités phénomènes physiques de base
- Préparation de la surface
- Equipement
- Choix de la méthode
- Mode opératoire
- Hygiène et sécurité
- Métallurgie
- Etude des défauts de fonderie

- Interprétation des indications
- Rapports d'essais
- Instructions écrites pour niveau 1
- Travaux pratiques
- Bilan
- Test questions COFREND tronc commun
- Questions / réponses

### PRÉREQUIS

Certification COFREND.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFMT2

#### DURÉE

8 jours

#### DATES

**Session 1 :**  
Du 8 au 12 mars 2021  
et du 23 au 25 mars 2021  
**Session 2 :**  
Du 31 mai au 4 juin 2021  
et du 15 au 17 juin 2021  
**Session 3 :**  
Du 6 au 10 septembre 2021  
et du 5 au 7 octobre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

2 930 €

#### CODE CPF ET PROJET

CPF RS392  
PRJ2000090

## Magnétoscopie niveau 3

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen COFREND de certification niveau 3 - secteur d'activité fonderie. Ces connaissances sont réparties dans deux domaines, d'une part la technique de contrôle et d'autre part les spécificités du secteur d'activité fonderie (rédaction de procédures et d'instructions écrites à partir de plans de pièces de fonderie)

### PROGRAMME

#### MODULE DE PRÉPARATION À L'EXAMEN DE BASE TOUTES MÉTHODES

- Etude du système de certification COFREND
- Métallurgie et procédés de mise en forme
- Caractérisation des alliages
- Etude des questions tronc commun niveau 2

#### MODULE DE PRÉPARATION À L'EXAMEN MAGNÉTOSCOPIE NIVEAU 3

- Technique de magnétoscopie
- Contrôle par magnétoscopie des pièces de fonderie
- Procédure

### PRÉREQUIS

Certification COFREND niveau 2.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs sur des pièces de fonderie.

### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFMT3

#### DURÉE

2 x 5 jours

#### DATES

Nous consulter

#### LIEU

Nous consulter

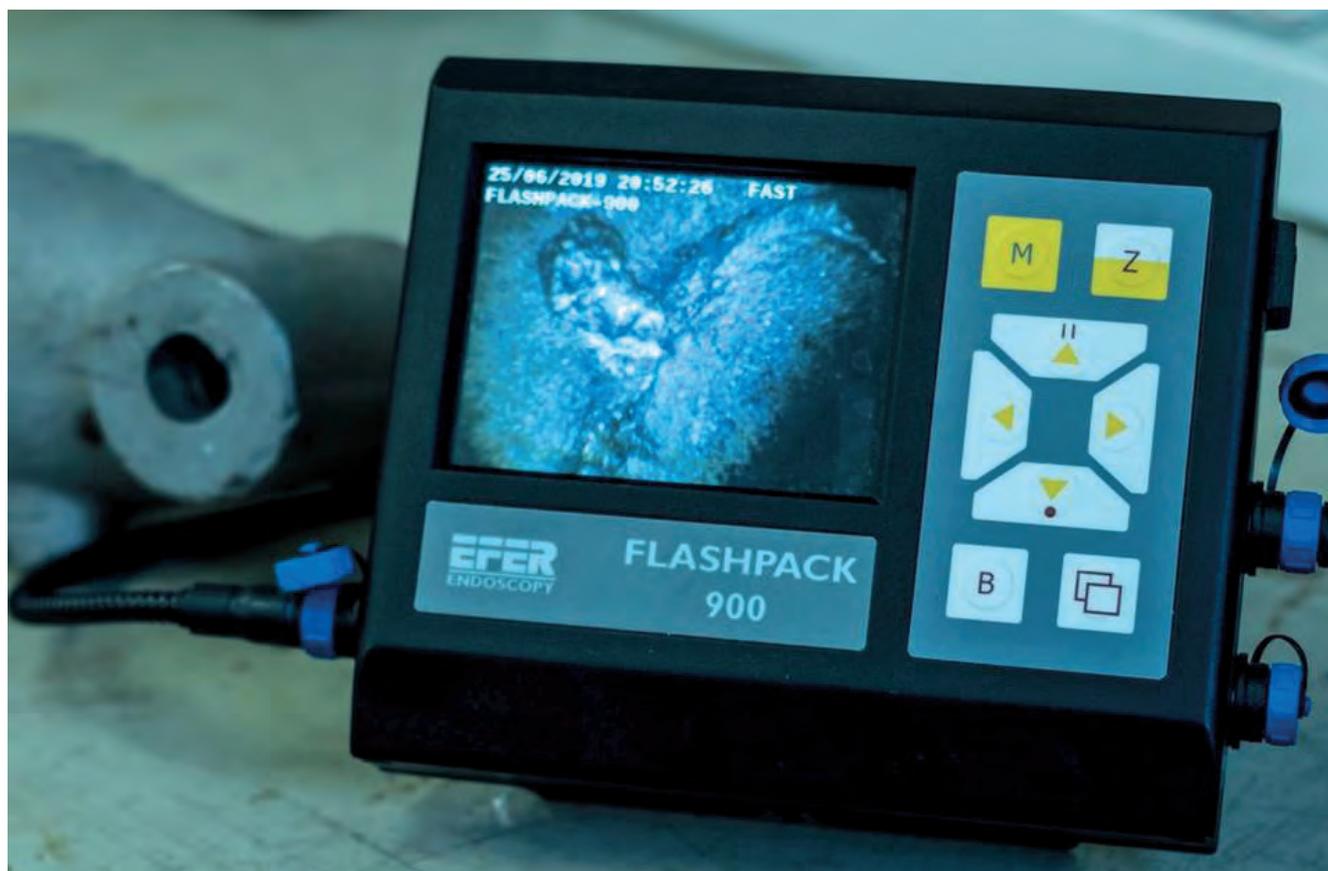


#### PRIX HT (TVA 20%)

Nous consulter

#### CODE CPF

CPF RS393



## Contrôle visuel niveau 2

### OBJECTIFS

- Acquérir les connaissances nécessaires pour se présenter à l'examen de certification COFREND
- Se perfectionner à la pratique de la méthode de contrôle sur pièces
- S'entraîner à la rédaction de rapports d'essais
- Se préparer aux examens de certification par des examens blancs

### PROGRAMME

- Généralités sur l'optique et la vision
- Rappels mathématiques
- Equipements
- Normalisation
- Contrôle visuel direct
- Contrôle visuel indirect

- Choix de la technique opératoire
- Mode opératoire
- Etude des défauts (soudage, fonderie, forge, tubes,...)
- Interprétation des indications
- Rapports d'essais
- Travaux pratiques
- Bilan
- Test questions COFREND
- Questions/réponses

### PRÉREQUIS

Niveau Bac ou équivalent.

### PERSONNES CONCERNÉES

Contrôleurs réalisant de façon régulière des contrôles non destructifs.



### ORGANISATION

#### RÉFÉRENCE

CFVT2

#### DURÉE

5 jours

#### DATES

Du 29 novembre  
au 3 décembre 2021

#### LIEU

Sèvres (92)



#### PRIX HT (TVA 20%)

1 780 €

#### CODE PROJET

PRJ2000722



# Les CQPM : formations certifiantes

## LES FORMATIONS MÉTIERS CQPM PROPOSÉES PAR CTIF

Les formations proposées par CTIF préparant à la certification CQPM (Certificats de Qualification Paritaire de la Métallurgie) dans les métiers de la métallurgie, de la fonderie et de la forge sont classées dans les 5 catégories (A, B, C, D) couvrant toute l'échelle des qualifications de l'ouvrier au cadre technique, en lien avec les exigences issues des grilles de classification de la métallurgie.

Les parcours permettant d'accéder à ces certifications sont les suivants :

Secteur	N° de parcours	Métier	Catégorie
Forge	0066	Opérateur de transformation métallurgique en forgeage	A
	0247	Expert pratique de frappe à froid	C
	0149	Régleur de machine de frappe à froid	A
Métallurgie	0295	Technicien de laboratoire métallurgique des industries de process	C
	0047	Outilleur de forme (moule métallique)	B
	0186	Agent de contrôle qualité dans l'industrie	A
Fonderie	0294	Technicien d'atelier de fonderie	B
	0117	Conducteur d'installations à mouler sous pression les matériaux métalliques	A
	0154	Mouleur – Noyauteur	A
	0293	Opérateur de fusion	A
	0155	Opérateur en fonderie cire perdue	A
	0134	Coquilleur	A

## Objectifs des CQPM pour les entreprises



**Améliorer la qualité**, la productivité et la compétitivité par le développement du professionnalisme des salariés



**Faciliter le recrutement** et l'intégration de nouveaux entrants par un parcours de formation « métier » et opérationnel



**Valoriser les compétences** des salariés par l'obtention d'une certification reconnue par la branche professionnelle à l'échelon national



**Accompagner l'entreprise** à faire bénéficier ses salariés d'une formation certifiante (évaluation, formation, examen)

# Les formations de préparation aux **CQPM** proposées par **CTIF**

**RÉFÉRENCE**

N° MQ 201012 52 0293

**CQPM Opérateur de fusion****OBJECTIFS**

- Connaître les matériaux à élaborer
- Charger un four
- Conduire un four de fusion
- Maîtriser la température et les traitements du métal liquide
- Transvaser le métal liquide dans une poche ou un four de maintien

**RÉFÉRENCE**

N° MQ 97 02 69 0154

**CQPM Mouleur-Noyauteur****OBJECTIFS**

- Préparer les outillages
- Contrôler la qualité du sable préparé
- Réaliser un noyau et un moule sable
- Effectuer un remmoulage
- Mettre en place le système d'alimentation
- Préparer un moule à la coulée du métal
- Identifier l'origine des défauts liés au moule

**RÉFÉRENCE**

N° MQ 199410 16 0117

**CQPM Conducteur d'installations à mouler sous pression les matériaux métalliques****OBJECTIFS**

- Vérifier l'état d'un outillage
- Régler l'outillage et la machine à mouler sous pression
- Conduire une machine à mouler sous pression
- Détecter les défauts, leur origine et réagir

**RÉFÉRENCE**

N° MQ 90 03 42 0066

**CQPM Opérateur de transformation métallurgique en forgeage****OBJECTIFS**

- Vérifier les outillages et outils de contrôles
- Mettre en service et utiliser les équipements (fours, presses, manipulateurs...)
- Assurer la traçabilité des opérations et des produits
- Contribuer aux essais et mises au point
- Détecter les défauts, leur origine et réagir

**RÉFÉRENCE**

N° MQ 2011 07 57 0295

**CQPM Technicien de laboratoire métallurgique des industries de process****OBJECTIFS**

- Organiser les essais (analyses chimiques, essais mécaniques, examens métallographiques, analyse des sables...)
- Piloter et/ou réaliser les différents essais
- Analyser les résultats des différents essais
- Mettre en place les actions liées à l'évolution des normes ou spécifications client
- Réaliser le suivi des appareils d'analyse

# Les formations de préparation aux **CQPM** proposées par **CTIF**

## RÉFÉRENCE

N° MQ 97 03140155

### CQPM Opérateur en fonderie cire perdue

#### OBJECTIFS

- Vérifier l'état de l'outillage
- Réaliser, à l'aide de cet outillage, un modèle en cire
- Réaliser la fabrication du moule carapace en céramique
- Préparer, fondre et élaborer l'alliage à couler
- Couler l'alliage liquide dans le moule carapace
- Parachever et effectuer les contrôles afin d'assurer la qualité des pièces

## RÉFÉRENCE

N° MQ 1989 06 69 0047

### CQPM Outils de forme en fonderie ou forge

#### OBJECTIFS

- Réaliser la finition d'un outillage (matrice, empreinte)
- Monter et ajuster tout ou partie d'un outillage
- Procéder à des essais et réglages d'un outillage
- Diagnostiquer un défaut d'outillage
- Proposer une solution de réparation d'un outillage
- Assurer le suivi d'un outillage

## RÉFÉRENCE

N° MQ 96 01 690134

### CQPM Coquilleur

#### OBJECTIFS

- Préparer le poste de travail
- Effectuer une retouche de poteyage
- Couler manuellement une pièce dans un moule métallique
- Démouler et reconfigurer le moule pour la coulée suivante
- Détecter les défauts, leur origine et réagir

## RÉFÉRENCE

N° MQ 97 01 25 0149

### CQPM Régleur de machine de frappe à froid

#### OBJECTIFS

- Démontez, montez les outillages et accessoires de presse
- Procéder à des réglages simples et des modifications de paramètres
- Assurer la production dans le respect des objectifs impartis
- Contrôler la qualité de sa production

## RÉFÉRENCE

N° MQ 2000 04 59/35 0186

### CQPM Agent de contrôle qualité dans l'industrie

#### OBJECTIFS

- Réaliser le contrôle d'un produit selon une procédure
- Interpréter les résultats de contrôle
- Alerter en cas de non-conformité
- Assurer la traçabilité des opérations de contrôle

## LES FORMATIONS MÉTIERS CQPM PROPOSÉES PAR CTIF :

- Un réseau d'animateurs assurant la couverture pédagogique des différents CQPM,
- Une expérience reconnue dans la réalisation de CQPM,
- Une présence sur l'ensemble du territoire français,
- Une équipe pédagogique à votre écoute pour la construction de parcours de formation en conformité avec les critères obligatoires du CQPM et en adéquation avec les moyens et procédures de l'entreprise,
- Des méthodes pédagogiques adaptées aux profils des candidats et alternant exposés en salle et travaux pratiques sur site.

# Les formations continue avec l'ESFF



**L'école Supérieure de Fonderie et de Forge** est un Etablissement d'Enseignement Supérieur Privé d'Intérêt Général (EESPIG).

Elle est située au sein du centre de recherche de CTIF :

44, Avenue de la division Leclerc

92310 Sèvres

Tél. : 01 55 64 04 40

Fax : 01 55 64 04 45

Email : [contact@esff.fr](mailto:contact@esff.fr) - Site web : [www.esff.fr](http://www.esff.fr)

## Formation de préparation au diplôme d'ingénieur par la voie de la formation continue

Éligible au CPF  
RNCP 29244

- Vous êtes salarié d'une entreprise de fonderie ou de forge depuis au moins trois ans et titulaire d'un BTS, d'un DUT ou d'un Bachelor à caractère scientifique ou technologique, et vous souhaitez augmenter vos compétences en Fonderie et Forge.
- Vous pouvez présenter un dossier de candidature à l'ESFF après accord de votre entreprise.

### Durée des études :

- Cycle préparatoire d'une année à distance (avec regroupements à l'ESFF),
- Cycle terminal de **deux ans par alternance** comprenant 11 mois d'enseignement à l'école et un projet de fin d'études.

**Diplôme d'ingénieur** (reconnu par la Commission des Titres d'Ingénieur) :  
• Ingénieur diplômé de l'ESFF, en convention avec l'École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers.

**Conditions d'admission** (sur titre, entretien et décision du Jury) :

- Ces entretiens ont pour but d'évaluer l'aptitude du candidat à reprendre un cycle de formation supérieure avec de réelles chances de succès,
- Au-delà de ces conditions d'admission contractuelles, il est rappelé que le soutien de l'entreprise est indispensable.

### Formation :

#### Cycle préparatoire

(de septembre à juin)

- Une série de devoirs à réaliser à domicile dans les matières suivantes : mathématiques, résistance des matériaux, structure de la matière, physico-chimie, métallurgie, études de conception de moules et de pièces de fonderie,
- Quelques cours obligatoires (diagrammes d'équilibre, TD demétallurgie, études de conception de moules et de pièces de fonderie ou de forge),
- Des regroupements à l'ESFF avec les professeurs concernés pour les mises au point qui s'imposent ou une participation à quelques cours de première année,
- Un contrôle général des connaissances acquises (4 jours d'épreuves de regroupement à l'école en mai/juin).

### Droits de scolarité et possibilités de financement des études :

- 4 500,00 € HT pour le cycle préparatoire,
- 24 000,00 € HT pour le cycle terminal (2 ans),
- Le FONGECIF régional participe habituellement au financement, au moins partiel, du cycle terminal (salaire et frais de scolarité).

### Hébergement :

Logements pour étudiants à proximité.

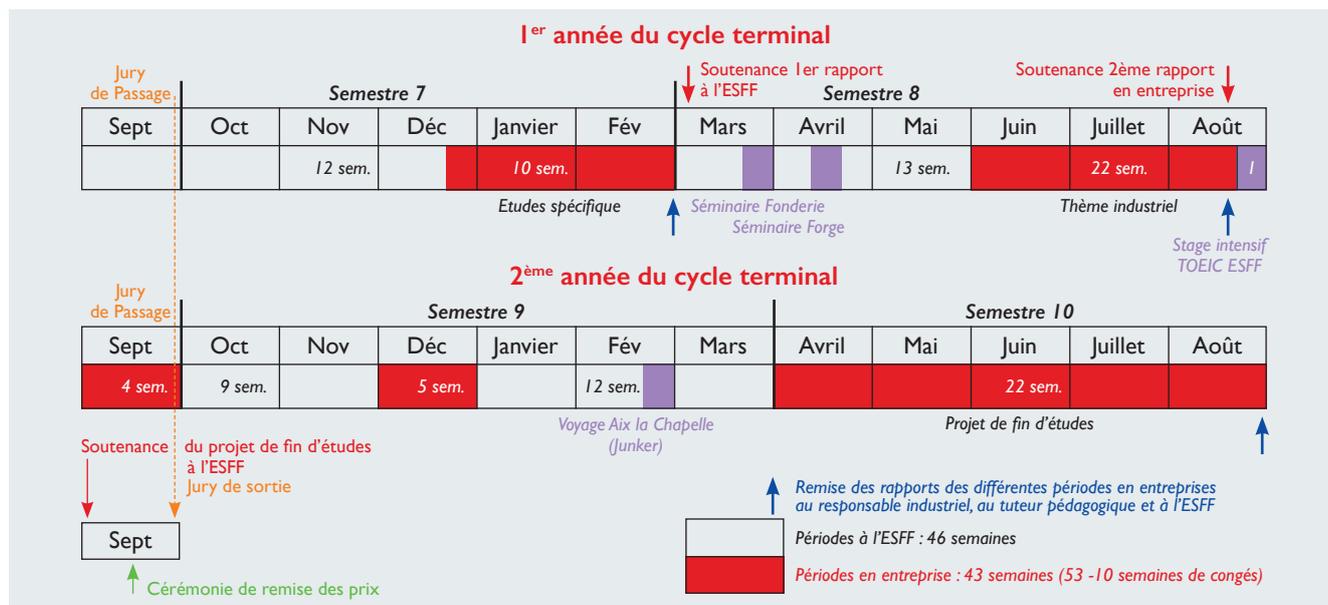
### Constitution du dossier de candidature :

Adresser avant le 15 mai, pour une admission au cycle préparatoire en septembre :

- Lettre de motivation,
- CV,
- 2 photos d'identité récentes,
- Copie de la Carte Nationale d'Identité (recto-verso),
- Copie des diplômes obtenus,
- Attestation de l'employeur concernant la durée et la nature des fonctions occupées,
- Lettre de soutien et d'engagement de l'employeur pour la formation.

## Planning général formation continue :

Formation à distance avec regroupements à l'ESFF pour certains cours et examens d'évaluation (20 à 30 jours à répartir sur l'année).



# 2

## Année de spécialisation : Expert en conception et production de produits de fonderie et de forge

Éligible au CPF  
RNCP 27374

### Salariés concernés :

- Ingénieurs diplômés, titulaires d'un master ou d'un diplôme bac+5 ou équivalent
- Vous pouvez présenter un dossier de candidature à l'ESFF après accord de votre entreprise (des prises en charge sont possibles).

### Durée des études :

- Un an : de septembre à fin août, dont 4 mois en entreprise pour un projet de fin d'études avec soutenance en septembre.

### Diplôme :

- A l'issue de cette année de formation, il est délivré un certificat d'expert(e) en conception et production de produits de fonderie et de forge.

### Conditions d'admission :

- Sur titre, après examen du dossier scolaire et décision du jury. L'admission à l'ESFF suppose des connaissances de base dans les domaines de la métallurgie, de la mécanique et du dessin industriel. Une bonne maîtrise du français est nécessaire pour les ingénieurs étrangers.

### Formation :

- A ces enseignements sont associées diverses activités orientées vers une meilleure connaissance de la vie industrielle : des visites thématiques d'usines, une semaine de voyage d'études, quatre mois de stage débouchant sur un projet industriel, etc.

### Frais de scolarités :

- **Coût de la formation :** 10 000 € HT.

### Constitution du dossier de candidature :

Adresser avant la mi-juin, pour une admission en septembre :

- Un accord d'engagement de l'entreprise,
- Une lettre de motivation,
- Un CV,
- Deux photos d'identité récentes,
- Une copie de la carte nationale d'identité (recto-verso),
- Un relevé de notes du dernier établissement fréquenté,
- Trois timbres-poste (tarif normal).

# 3

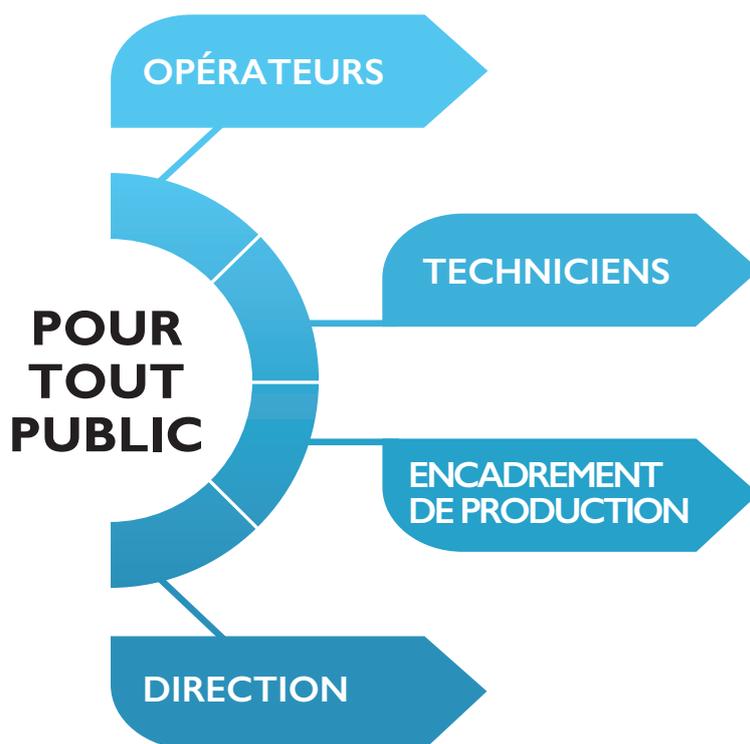
## Formation sur mesure

Vous voulez une formation sur mesure pour votre encadrement, l'ESFF vous propose un certain nombre de modules scientifiques et technologiques. La formation peut être construite sous la forme de parcours à la carte.

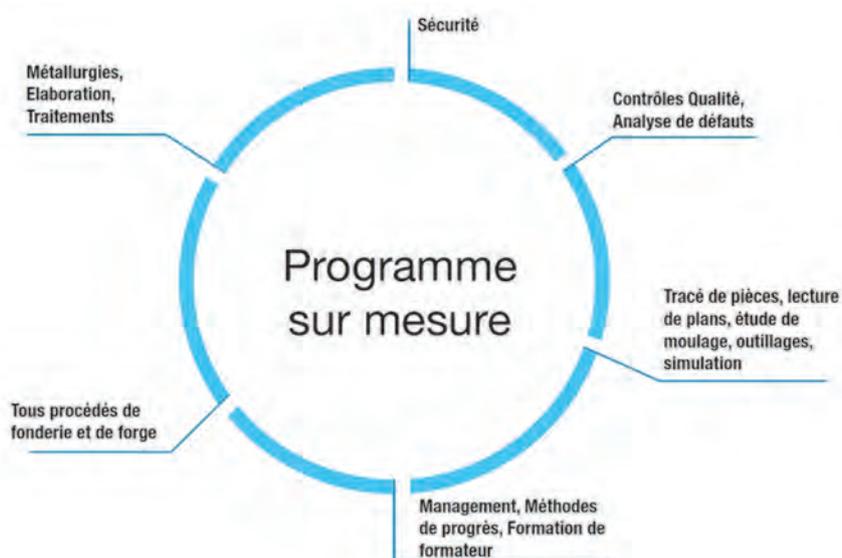
Les différents modules sont détaillés sur le site de l'ESFF : [www.esff.fr](http://www.esff.fr)

# Les formations sur mesure et intra-entreprise

La formation intra-entreprise est une réponse entièrement adaptée au contexte industriel rencontré. L'entreprise participe activement à l'élaboration du programme (objectifs, parcours, durée, dates, lieux, moyens, ...), à son organisation, à son suivi et à son évaluation.



Notre accompagnement adapté au niveau des stagiaires, peut être de plusieurs natures, en fonction de vos besoins, de votre contexte et de vos enjeux. Après avoir réalisé un diagnostic formation complet, nous construisons avec vous un projet global et fédérateur.



# CTIF vous informe des nouveaux dispositifs de la formation

## Le Compte Personnel de Formation

### PRINCIPES

- Permet aux salariés d'acquérir et de cumuler des droits à la formation mobilisables tout au long de leur vie professionnelle
- CPF maintenant crédité en Euros et non plus en heures
- Propre à chaque actif d'au moins 16 ans

### FONCTIONNEMENT

- Compte CPF crédité de 500 € à la fin de chaque année travaillée à temps plein, dans la limite d'un plafond de 5 000 € (800 € pour les salariés non qualifiés avec un plafond de 8 000 €).
- Compte CPF mobilisable par son titulaire ou son représentant légal directement sur dans « MonCompteFormation »
- Formation certifiante obligatoire et enregistrée au répertoire national des certifications professionnelles (RNCP)

## PRO-A : Dispositif de reconversion ou de promotion en alternance

### PRINCIPES

- Permet aux salariés de se réorienter professionnellement ou de bénéficier d'une promotion professionnelle
- Bénéficiaires : Tous les salariés en CDI à temps complet ou partiel (niveau Bac+2 maximum)
- Le contrat de travail du salarié fait l'objet d'un avenant au contrat de travail
- Formations certifiantes CQPM éligibles

### FONCTIONNEMENT

- Formation en alternance d'une durée minimale de 150 heures (comprise entre 15% et 25% de la durée totale de la période : entre 6 à 12 mois)
- Prise en charge à 100% des frais pédagogiques et de certification dans la limite de 3 000 € par salarié

## Contrat de professionnalisation par alternance : I jeune = I solution

### PRINCIPES

- Bénéficiaires : Tous les jeunes de moins de moins de 30 ans (contrats signés entre le 1<sup>er</sup> juillet 2020 et le 28 février 2021)
- Formations certifiantes CQPM éligibles

### FONCTIONNEMENT

- Formation en alternance d'une durée minimale de 150 heures (comprise entre 15% et 25% de la durée totale de la période : entre 6 à 12 mois)
- Prime à l'embauche versée aux entreprises : 5 000 € pour un alternant de moins de 18 ans, 8 000 € pour un alternant majeur

# Bulletin d'inscription

A photocopier et à retourner à l'attention de CTIF  
Sandrine DESCOURS – Christèle SOUHAUT  
Par email : [formation@ctif.com](mailto:formation@ctif.com)  
Les inscriptions peuvent être directement effectuées  
sur le site <https://formation.ctif.com>

RÉFÉRENCE	INTITULÉ / THÈME	DATE 2021	PRIX € H.T

## PARTICIPANT 1

Mme / Mlle / M. Prénom : ..... Nom : .....  
Fonction : .....

## PARTICIPANT 2

Mme / Mlle / M. Prénom : ..... Nom : .....  
Fonction : .....

## ENTREPRISE

Raison Sociale : .....  
Adresse : .....  
Code Postal : ..... Ville : .....  
Téléphone : ..... Fax : .....  
E-mail : .....

## RESPONSABLE DE FORMATION

Mme / Mlle / M. Prénom : ..... Nom : .....

## RESPONSABLE DE L'INSCRIPTION, SI DIFFÉRENT

Mme / Mlle / M. Prénom : ..... Nom : .....  
Fonction : .....

## RÈGLEMENT (Indiquer les coordonnées de l'établissement à facturer si différent)

OPCA : ..... Autre établissement : .....  
Adresse : .....  
Code Postal : ..... Ville : .....  
Correspondant : Mme / Mlle / M. Prénom : ..... Nom : .....

La signature de ce bulletin vaut acceptation des conditions générales d'inscription figurant ci-après.

Date et signature

Cachet de l'entreprise

# Conditions générales d'inscription

## Inscriptions

Toute inscription peut se faire :

- En retournant le bulletin d'inscription (page 76) dûment complété au CTIF :  
par Fax : **01 45 34 14 34** ou e-mail : **formation@ctif.com**
- Ou directement sur le site **<https://formation.ctif.com>**

**IMPORTANT : dès l'inscription si le règlement est effectué par un OPCO**, il appartient au client de faire une demande de prise en charge avant le début de la formation, de le mentionner sur le bulletin d'inscription et de s'assurer de la bonne fin de paiement par cet organisme.

En cas d'absences de stagiaires, justifiées ou pas, tous les frais pédagogiques, engagés et non pris en charge par l'OPCO, seront automatiquement refacturés à l'entreprise.

## Confirmation - Convention

CTIF confirme l'inscription par écrit, dès réception de la demande et établit une convention de formation.

Toute inscription à une session sera effective dès réception de la convention de formation signée par l'entreprise.

## Convocation

Au plus tard une semaine avant le début du stage, CTIF adresse au signataire de l'inscription pour transmission au participant, une convocation à laquelle sont joints :

- Un programme horaire détaillé,
- Un plan d'accès.

## Prix, facturation et règlement

Les prix sont indiqués hors taxes (à majorer de la TVA en vigueur).

**Ils ne comprennent pas les frais de transport, d'hébergement et de repas (excepté pour les déjeuners dans le cas des formations dispensées sur les sites de CTIF).**

Les factures sont payables sans escompte à réception.

La gestion administrative et financière du stage est assurée par CTIF.

Toute session entamée est due en intégralité.

## Documents légaux

CTIF adresse au signataire du bulletin :

- Une convention établie en double exemplaire dont un est à nous retourner,
- Une attestation de présence,
- Une attestation de stage à remettre au stagiaire.

La facture est adressée à l'issue de la formation à l'établissement dont les coordonnées figurent sur le bulletin d'inscription.

## Visite d'entreprise - réciprocité

Certains de nos stages comprennent une visite d'usine dans un but pédagogique.

La visite par le stagiaire du site choisi entraîne **le droit à la réciprocité par la société visitée.**

## Désistement d'inscription

En cas d'annulation de l'inscription moins de 7 jours ouvrés avant le début du stage, CTIF se réserve le droit de facturer la totalité du prix.

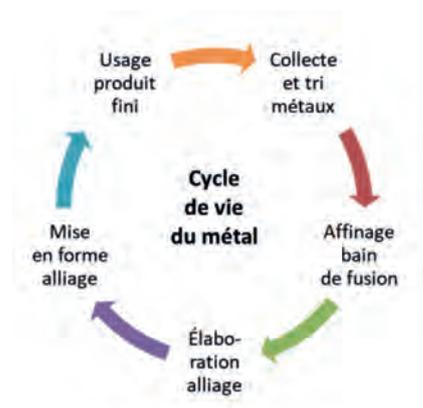
Le remplacement par un autre stagiaire est possible.

## Annulation de stage

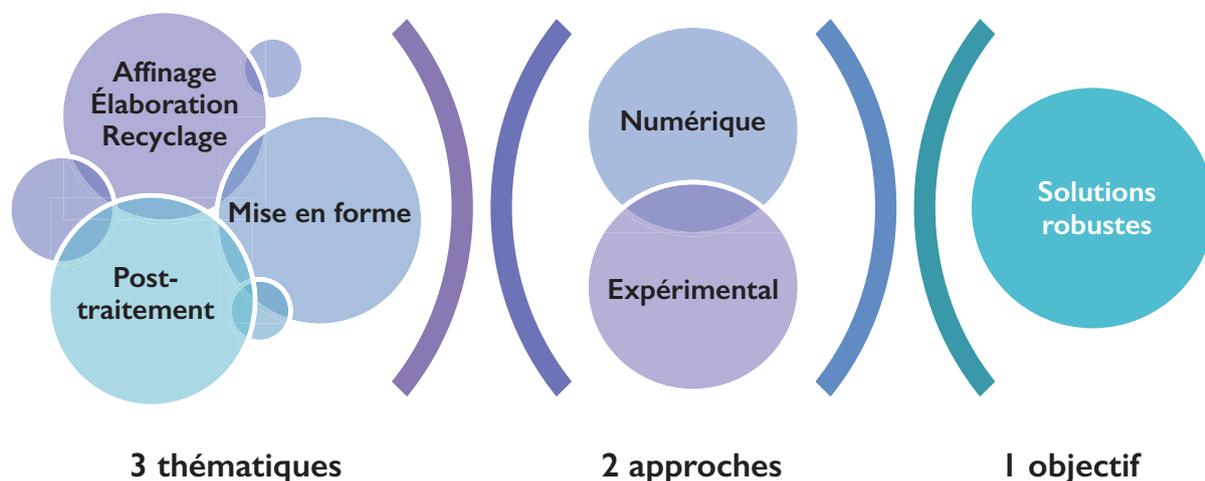
Au plus tard une semaine avant le début du stage, CTIF se réserve la possibilité d'annuler le stage si le nombre d'inscrits est insuffisants (5 participants minimum).

# CTIF en bref

Nous sommes une équipe de passionnés qui forme le centre technique industriel français référent de la filière métallurgique pour l'élaboration, le recyclage, la caractérisation et la transformation de matériaux métalliques aux états liquide et solide. Le métal, matériau fascinant et recyclable à l'infini, coule dans nos veines et nous adorons partager cette passion avec le plus grand nombre durant toutes les étapes de sa vie.



Notre raison d'être est de vous accompagner, vous industriels, dans vos enjeux d'innovation, de réduction des délais et de coûts de développement de vos produits, d'amélioration et de sécurisation de la performance de vos matériaux, produits et procédés et de montée en compétences de vos équipes techniques. Pour cela, nous mettons en œuvre des méthodes spécifiques qui sont le reflet des fortes convictions de nos experts :



**Contactez-nous** et nous structurerons ensemble une solution robuste et calibrée répondant à vos **enjeux** :



## INNOVATION

- Elaboration et optimisation d'alliages
- Conception produit-process de méta-matériaux
- Procédés de mise en forme et de recyclage d'alliages
- Production de prototypes et de démonstrateurs
- Méthodes de caractérisation / prédiction de performance matériau



## CONSEIL

- Conception & optimisation produit / process fonderie, forge, fabrication additive
- Aide au choix / optimisation matériau-process
- Mise au point process, appui opérationnel
- Assistance sur site, audit, résolution de problèmes
- Identification fournisseurs et CDC d'approvisionnement



## LABORATOIRE

- Contrôle série / à façon toutes métallurgies / tous procédés de mise en forme
- Expertise / analyse de défaillance
- Essais de qualification et CND par agents certifiés Cofrend niveaux 2 & 3
- Préparation audit COFRAC
- Audits de laboratoire - essais et analyses - CND



## FORMATION

- Formation en métallurgie, fonderie, forge, fabrication additive, recyclage, outillage, conception / industrialisation, CND, laboratoire
- Formations catalogue et sur mesure du niveau opérateur à manager
- Formations certifiantes - CND Cofrend - CQPM fonderie, forge, contrôle, laboratoire

# Index

## A

Aciers.....	10/15/17/22/32/43
Aciers inoxydables.....	11/22/32
Aciers pour outillages.....	16
Aciers réfractaires.....	16/17
Aéronautique : matériaux et process.....	10/15/16/24/28/29/33/40/54
Agricole : matériaux et process.....	10/15/22/32/33
Alliages d'aluminium.....	10/15/32/36/44/46
Alliages de cuivre.....	9
Alliages de magnésium.....	10/15
Alliages de titane.....	15/24/33
Amorçage des fissures de fatigue.....	12
Analyse chimique.....	47
Analyse des appareils à gaz.....	49
Anglais technique Fonderie.....	51
Applications industrielles des aciers.....	15/32
Applications industrielles des alliages d'aluminium.....	15/32
Applications industrielles des alliages de magnésium.....	15
Applications industrielles des alliages de titane.....	15/24/33
Applications industrielles des fontes.....	15/33
Applications industrielles des superalliages.....	16/24/33
Automobile : matériaux et process.....	10/15/22/32/33

## B

Bronzes (les).....	9
--------------------	---

## C

Cahier des charges (pièces de fonderie).....	18/19/40
Cahier des charges (pièces forgées).....	18/19/22
Caractérisation de la corrosion des matériaux.....	10/11
Caractérisation de l'usure des matériaux.....	10
Caractérisation des matériaux utilisés pour la fabrication additive.....	18/28/29
Caractérisation des soudures.....	48
Centrifugation des alliages de cuivre.....	9
Chiffrage d'une pièce de fonderie.....	18/31/35
Chiffrage d'une pièce forgée.....	18/32
Chocs thermiques des outillages.....	16/25/36
Cire perdue.....	40
Composition des aciers.....	32
Composition des alliages de cuivre.....	9
Composition des fontes.....	33
Composition des alliages d'aluminium.....	32
Conception d'un outillage de forge.....	23/24
Conception d'une pièce de fonderie.....	18/19/31/35/40
Conception d'une pièce forgée.....	18/22
Conception d'une pièce obtenue par fabrication additive.....	18/28
Contraintes thermiques des outillages.....	16/23/25/36
Contrôle de réception d'une pièce de fonderie.....	19/35/40/42
Contrôle des pièces en acier.....	10/22/32
Contrôle des pièces en alliage d'aluminium.....	10/32
Contrôle des pièces en alliages de magnésium.....	10
Contrôle des pièces en fonte.....	10/33
Contrôle non destructif.....	54/55
Contrôle visuel.....	68
Corrosion des matériaux métalliques.....	11/22
Corrosion des outillages.....	16
Corrosion des pièces en acier inoxydable.....	11
Corrosion des pièces en alliages d'aluminium.....	10
Corrosion des pièces en alliages de magnésium.....	10
Corrosion des pièces en alliages de titane.....	15
Corrosion des pièces en superalliages.....	16
Coulée continue des alliages de cuivre.....	9
Coulée en poche.....	32
Cuproaluminiums (les).....	9

## D

Défauts de fonderie.....	10/18/42/43/44
Défauts de forge.....	18/22/24/25
Défauts des pièces en acier.....	10/43
Défauts des pièces en aluminium.....	10/44
Défauts des pièces en fonte.....	10/43
Défauts des pièces en magnésium.....	10
Dépouille.....	19/35
Diagrammes d'équilibre.....	9/32/33/46
Durcissement structural.....	9/33
Durée de vie des outillages.....	16/23/24/25/36

## E

Economie d'énergie.....	34
Elaboration des aciers.....	32
Elaboration des alliages de cuivre.....	9
Elaboration des fontes.....	33
Elaboration des métaux.....	9/32/33/34/43/46
Endommagement d'outillage.....	16/25
Enfournement.....	34
Essais de fatigue.....	12
Essais mécaniques.....	42/47
Estampage.....	18/22
Etat de surface.....	35
Extrusion.....	22
Extrusion des alliages de cuivre.....	9

## F

Fabrication additive (procédé de mise en forme).....	18/28/29
Fatigue des matériaux métalliques.....	12
Fatigue des outillages.....	16/23/25
Ferrailles.....	34
Filage.....	9/24
Fissures de fatigue.....	12
Fluage.....	17
Fonte pour outillages.....	16
Fontes (les).....	10/15/17/33/43/46
Fontes alliées.....	17/33
Fontes pour applications à hautes températures.....	17
Forge libre.....	18/22
Forgeage (procédé de mise en forme).....	18/22/24
Forgeage à chaud.....	18/24
Forgeage à froid.....	18/22/24
Forgeage à mi-chaud.....	18
Forgeage des alliages de cuivre.....	9
Four de fusion.....	34
Fusion à induction.....	34
Fusion des alliages de cuivre.....	9
Fusion des alliages métalliques.....	31/32/33/34
Fusion laser.....	28

## G

Gamme de forge.....	23
Germination de cristaux.....	9
Gestes et postures.....	51
Gestion de la performance industrielle.....	52

## J

Joallerie : matériaux et process.....	41
---------------------------------------	----

## L

Laitons (les).....	9
Laminage des alliages de cuivre.....	9
Lubrification (forge).....	23/24/25
Luxe : matériaux et process.....	41

## M

Magnétoscopie.....	42/54/55/65/66/67
Maintenance des fours à induction.....	34
Management d'atelier.....	52
Masselottage.....	35
Matériaux pour outillages de mise en forme à chaud.....	16/23
Matricage.....	22
Métallographie.....	46/47
Métallurgie des aciers.....	10/15/17/22/32
Métallurgie des alliages d'aluminium.....	10/15/32/46
Métallurgie des alliages de cuivre.....	9
Métallurgie des alliages de magnésium.....	10/15
Métallurgie des alliages de titane.....	15/33
Métallurgie des fontes.....	10/15/17/33/46
Microscopie.....	42/46/47
Microscopie électronique à balayage (MEB).....	42
Mise en forme des matériaux métallique (fabrication additive).....	18/28
Mise en forme des matériaux métallique (fonderie).....	18/19/31/37/38/40
Mise en forme des matériaux métallique (forgeage).....	18/23/24
Modèles de fonderie.....	29
Moulage en coquille.....	18/19/31/36/44
Moulage en moule métallique.....	18/19/31
Moulage en sable.....	18/19/31/36/37/38
Moulage sous pression.....	18/31/36/40
Moule carapace.....	18/31/36/40
Moule plâtre.....	40

## N

Naval : matériaux et process.....	9/10/15/32
Normalisation des aciers.....	15/32
Normalisation des alliages de cuivre.....	9
Normalisation des alliages de titane.....	15/33
Normalisation des fontes.....	15/33
Normalisation des matériaux utilisés en fabrication additive.....	18/28
Normalisation des produits forgés.....	22
Normalisation des produits moulés.....	19/31
Noyautage.....	19/31/35/36/37

## O

Optimisation topologique.....	20
Outillages - Choix des matériaux.....	16/23/24/36/37
Outillages de mise en forme à chaud (fonderie, forge, plasturgie, verrerie).....	16/19/22/23/24/25/35/36/37/40
Oxydation.....	17
Oxydation des outillages.....	16

## P

Performances des pièces en acier.....	15/32
Performances des pièces en alliage d'aluminium.....	15/32
Performances des pièces en alliage de magnésium.....	15
Performances des pièces en alliage de titane.....	15/24/33
Performances des pièces en fonte.....	15/33
Performances des pièces en superalliage.....	16/24/33
Pétrole off-shore : matériaux et process.....	11/16/22/32/33
Poteyage.....	36/40
Procédé de moulage en cire perdue.....	31/40
Propriétés des aciers.....	15/32
Propriétés des alliages d'aluminium.....	15/32
Propriétés des alliages de cuivre.....	9
Propriétés des alliages de magnésium.....	10/15
Propriétés des alliages de titane.....	15/33
Propriétés des fontes.....	15/33
Propriétés des matériaux à hautes températures.....	17

## Q

Qualité des pièces de fonderie.....	18/31/40/42
Qualité des pièces forgées.....	18/22/24/25
Qualité des pièces obtenues par fabrication additive.....	18/28/29

## R

Radiographie.....	42/54/55/62/63/64
Recuit.....	9/10/22/32
Recyclage des ferrailles.....	34
Recyclage des métaux.....	12/13
Recyclage des sables.....	34/37/38
Réfractaires.....	17
Remplissage.....	35/40
Résolution de problème qualité.....	42/43
Ressuage.....	42/54/55/59/60/61
Revenu.....	9/10/22/32
Robetterie : matériaux et process.....	9/11/15/22/31/33/31

## S

Sable de fonderie.....	34/37/38
Sablerie.....	38
Sécurité au four de fusion.....	34
Ségrégation.....	9
Simulation (en fonderie).....	19/31/35/40
Solidification des alliages.....	9/32/33/40/42/43/46
Spécifications des produits forgés.....	22
Spécifications des produits moulés.....	19
Spectrométrie.....	47
Structure des métaux.....	9/32/33/43
Structure métallographique des aciers.....	32
Structure métallographique des alliages d'aluminium.....	46
Structure métallographique des alliages de cuivre.....	9
Structure métallographique des fontes.....	46
Superalliages (les).....	16/24/33

## T

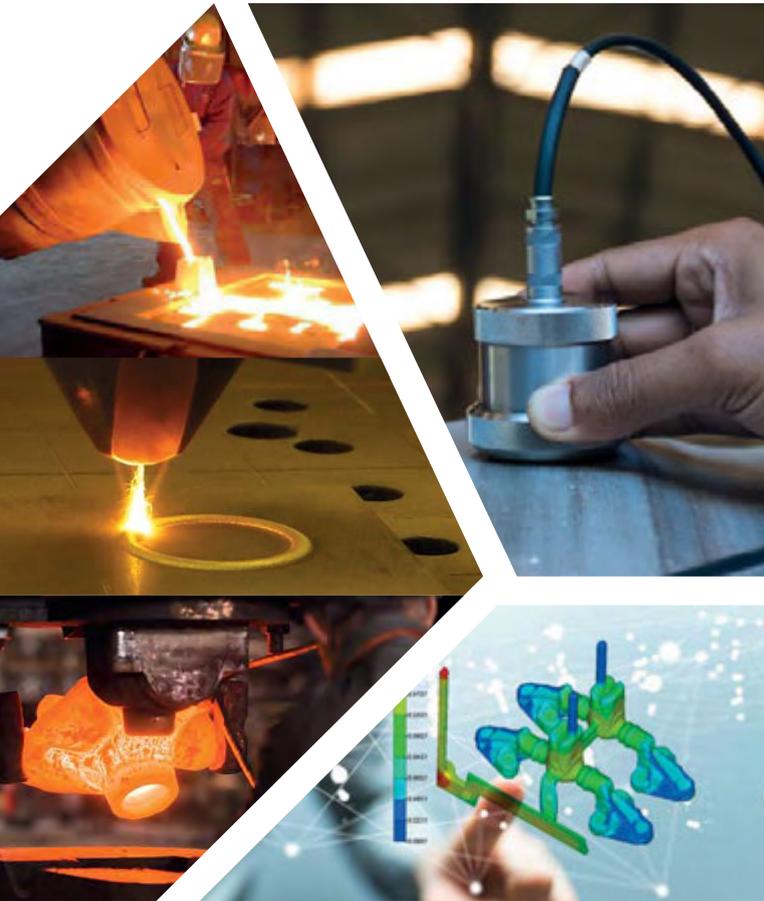
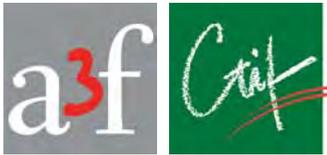
Thermorégulation des outillages.....	36/40
Tomographie.....	54
Tracé d'une pièce de fonderie.....	18/19/31/35/40
Tracé d'une pièce forgée.....	18/22/24
Traitement de surface.....	10
Traitement de surface des outillages.....	16
Traitement de surface des pièces en alliages d'aluminium.....	10
Traitement de surface des pièces en alliages de magnésium.....	10
Traitement thermique des aciers.....	10/22/32
Traitement thermique des alliages d'aluminium.....	10/32
Traitement thermique des alliages de cuivre.....	9
Traitement thermique des alliages de magnésium.....	10
Traitement thermique des alliages de titane.....	15/33
Traitement thermique des fontes.....	10/33
Traitement thermique des superalliages.....	16/19/35
Traitements thermiques.....	9/10/16/22/24/32/33
Transformation à l'état solide.....	9
Transformations au chauffage, au refroidissement.....	9/22/32/33
Tréfilage.....	9/24
Trempe.....	9/22/32/43

## U

Ultrasons.....	42/54/55/56/57/58
Usure des outillages.....	16/23/25

## V

Viellissement des outillages.....	16/23/25
-----------------------------------	----------



## À VOTRE SERVICE

**Laurent Parin**

+33 1 41 14 63 18

**Sandrine Descours**

+33 1 41 14 63 25

**Christèle Souhaut**

+33 1 41 14 63 59

[formation@ctif.com](mailto:formation@ctif.com)

**CONSTRUISONS  
ENSEMBLE  
L'INDUSTRIE  
DE DEMAIN**



<https://metalblog.ctif.com/>



<https://www.ctif.com/newsletter/>



<https://www.ctif.com/webinars/>

<https://formation.ctif.com>

**CTIF**

44, av. de la Division Leclerc

92318 Sèvres Cedex

[www.ctif.com](http://www.ctif.com)