



**A3TS**

# Catalogue > formations 2024

Traitement thermique & Traitement de surface  
Production, Encadrement, Qualité, Environnement

**Plus de 60 formations dans 4 domaines  
de compétences**

**Vous êtes entre de bonnes mains !**

Rendez-vous sur [www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

**Qualiopi**  
processus certifié  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La certification qualité a été  
délivrée au titre de la catégorie  
**Actions de formation**

# Sommaire

Présentation des formations	3
Liste des formations	6
Adhérer à l'association	10
Bulletin d'inscription	11
<b>FORMATIONS</b>	
• Traitements de surface	12
• Traitements thermiques	44
• Qualité	64
• Formations partenaires	76
Conditions générales	82



**Association A3TS**  
71 rue Lafayette, 75009 Paris

## Inscriptions et renseignements

Solène Brizay-Bruchet / Séverine ROGER  
TEL : 01 45 26 22 35  
Email : formation@A3TS.org

Consultez régulièrement notre site [www.a3ts.org](http://www.a3ts.org) pour être informés des programmes, lieux et dates de formations.

En ces temps de transitions multiples, la formation ou le maintien en compétences des collaborateurs constitue un levier important pour la pérennisation des activités de l'entreprise. Le cœur de métier de l'A3TS est la valorisation des matériaux, par les traitements thermiques et les traitements de surface. Ainsi les formations que nous proposons s'adressent à tous les industriels « consommateurs » de matériaux, afin de les accompagner dans des choix de performance et de durabilité. Dans ce contexte, nous abordons aussi bien des aspects fondamentaux de la science des matériaux que des aspects de mise en œuvre opérationnelle de différents procédés.

Le contenu pédagogique ainsi que l'animation de nos formations sont déterminés et pris en charge par des experts reconnus de leur domaine, académiques ou industriels chevronnés. Nos modalités d'intervention peuvent s'adapter dans la durée, mais aussi dans l'espace, avec des stages inter-entreprises, dans les locaux de l'A3TS ou d'un organisme partenaire, ou des stages organisés au sein de votre entreprise, ou encore en ligne. Notre organisme est reconnu par la certification QUALIOP1, renouvelée en mai 2023. N'hésitez pas à nous consulter pour tout besoin spécifique, les questions que vous vous posez aujourd'hui seront peut-être le sujet des formations au catalogue de demain !

**Anne Mouftiez**

Présidente du Conseil  
de la formation

# Capitaliser les savoir-faire, développer les compétences dans votre entreprise

Au travers d'une meilleure connaissance des matériaux  
et de leurs traitements

## Nos domaines de formation

L'industrie d'aujourd'hui a plus que jamais besoin de solutions matériaux-traitements performantes et de professionnels qui les maîtrisent et sont capables de choisir, mettre en oeuvre et évaluer les procédés de traitement thermique et traitement de surface.

Les formations A3TS traitent des différents aspects des technologies de traitements des matériaux, de l'identification de comportements mécaniques et chimiques de pièces et matériaux, à la compréhension des mécanismes gouvernant ces comportements en passant par les aspects réglementaires et normatifs (Reach, ROHs, Nadcap, CQI-9, CQI-11, CQI-12...) et la sécurité des ateliers.

Les formations sont dispensées en intra-entreprise et en inter-entreprise. Nos formations peuvent être dispensées en présentiel ou en distanciel, via un système de visioconférence et des supports adaptés pour favoriser l'interactivité.



### Bénéficiez de formations sur-mesure !

Vous souhaitez monter une formation spécifique et adaptée pour vos collaborateurs ?  
Contactez-nous au 01 45 26 22 35 ou sur [formation@a3ts.org](mailto:formation@a3ts.org)



## formations dans 3 domaines d'expertises

### Nos points forts

**Des programmes actualisés et enrichis des dernières techniques des dernières techniques et innovations.**

Les programmes de nos formations sont sans cesse actualisés et enrichis par les nombreuses communications scientifiques et technologiques présentées lors du Congrès et des journées techniques de l'A3TS, ainsi que par la veille technologique de ses experts.

• **Nos formateurs, des spécialistes de terrain**

Nos formateurs sont des spécialistes de leur domaine. Ils présentent tous une longue expérience de terrain ou sont des académiques proches du milieu industriel. Ils partagent tous une passion pour leur métier et pour la transmission du savoir auprès des acteurs de l'entreprise.

• **Les formateurs A3TS, des spécialistes de terrain**

Nos formations sont positionnées sur différents niveaux de compétences et s'adressent au personnel suivant :

- Personnel non-technique
- Opérateurs d'atelier
- Agents de contrôle
- Techniciens
- Ingénieur

**Qualiopi**  
processus certifié

REPUBLICQUE FRANÇAISE

La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante :  
**ACTIONS DE FORMATION**

### CERTIFICATION QUALIOPi, Confiance renouvelée par l'AFNOR

L'A3TS est certifiée QUALIOPi au titre de ses actions de formation depuis le mois d'octobre 2021. Cette certification a été confirmée le 5 avril 2023, sans aucune réserve, à la suite de l'audit de surveillance.

Cette décision vient, à nouveau, attester du niveau d'excellence du processus de formation mené par l'A3TS.



## Divers niveaux de spécialisation

### • Les formations « *b.a.-ba* »

**Objectif** : familiariser les membres du personnel avec le vocabulaire du traitement des matériaux et les grands concepts du domaine.

**Public** : tout public, sans exigence de prérequis. Ces formations sont destinées aux salariés qui implémentent et/ou utilisent des traitements thermiques et de surfaces, mais qui ne sont pas directement concernés par ces traitements.

**Durée** : 1/2 journée.

### • Les formations « *fondamentaux* »

**Objectif** : présenter les connaissances essentielles fondamentales sur les grands domaines de base du traitement des matériaux.

**Public** : cadres et techniciens

**Durée** : 1 à 2 jours.

### • Les formations « *connaissances métiers* »

**Objectif** : maîtriser les concepts les plus avancés de la sélection, comprendre et mettre en œuvre des traitements, y compris les aspects qualité et certification.

**Public** : cadres et techniciens, salariés qui sélectionnent les traitements ou supervisent les ateliers en termes de production, de qualité ou de certification.

**Durée** : 1 à 2 jours.

### • Les formations « *compétences métiers* »

**Objectif** : ces formations comprennent un volet pratique.

**Public** : personnel de production. Selon le sujet de la formation, elles sont accessibles soit aux cadres et techniciens, soit aux opérateurs.

**Durée** : 1 à 3 jours.

## Le déroulement des formations

### • Stages en présentiel

Les stagiaires inscrits reçoivent une convocation leur indiquant le lieu et l'heure des séances de formation. Les formations se déroulent dans une salle équipée d'un tableau et d'un vidéoprojecteur.

Certains modules comportent des démonstrations sur équipement ou des travaux dirigés. L'accueil commence par un tour de table permettant à chaque participant de se présenter et de décrire brièvement ses activités professionnelles, ainsi que ses préoccupations principales qui justifient cette formation.

Les présences sont validées par la signature, à l'ouverture de chaque session de demi-journée, d'une feuille de présence.

En fin de stage, une évaluation est proposée, ainsi qu'un tour de table destiné à obtenir des compléments d'information éventuels et à exprimer les satisfactions et insatisfactions.

Une feuille de bilan est remplie par chaque stagiaire et est remise à l'entreprise. Une attestation de stage est remise.

### • Stages en distanciel

Les stagiaires inscrits reçoivent une convocation par e-mail comportant une invitation à se connecter au système de visioconférence. Les présences sont validées par le système de visioconférence. Les présentations sont envoyées par e-mail aux participants avant ou après chaque séance. En fin de stage, une évaluation est proposée, ainsi qu'un tour de table destiné à obtenir des compléments d'information éventuels et à exprimer les satisfactions et insatisfactions.

### • Suivi des acquis

Nous suivons les acquis à l'issue de la formation via un questionnaire en ligne. Des sessions collectives ou individuelles de révision via des contacts en visioconférence ou des modules spécifiques en ligne, peuvent être

## L'organisation des formations

Pour répondre au mieux à vos besoins, l'A3TS offre plusieurs modalités de formation.

### • Les modules inter-entreprise

Ces formations peuvent être organisées dans nos locaux à Paris, ou de manière délocalisée chez nos partenaires. Certaines de ces formations comportent un volet pratique. L'A3TS dispense également des formations en ligne, utilisant un système de visioconférences et des outils d'interactivité. Ces formations, équivalentes en termes de contenu aux formations en présentiel, sont organisées en sessions d'une demi-journée.

### • Les modules intra-entreprises

Ils sont, le plus souvent, inspirés des programmes en inter-entreprise, mais leur contenu est adapté pour répondre aux besoins précis de l'entreprise dans le domaine concerné. La durée et le cadencement de ces formations sont discutés lors de l'établissement du programme. Dans certains domaines, principalement la qualité, des programmes d'accompagnement pour l'obtention d'une certification (Nadcap, CQI-9, CQI-11, CQI-12) peuvent être organisés. Durée : 1 à 3 jours.

organisées sur demande. Ces sessions font l'objet d'une proposition financière spécifique.

L'A3TS est certifiée Qualiopi au titre de ses actions de formation.

## Délai d'accès à une formation

Les inscriptions sont possibles jusqu'à la veille de la session de formation, dans la limite des places disponibles.

## Traitements de surface

### Les b.a.-ba

Des formations courtes et introductives, accessibles à tous.

Le b.a.-ba des traitements de surface PVD, CVD & la projection thermique	<input type="radio"/>	0,5 JOUR (4H)	REF : BA04	P. 13
Le b.a.-ba des traitements de surface par voie humide	<input type="radio"/>	0,5 JOUR (4H)	REF : BA05	P. 14
Le b.a.-b.a de la corrosion des aciers et des aluminiums	<input type="radio"/>	0,5 JOUR (4H)	REF : BA06	P. 15
Le b.a.-ba des traitements de surface par voie sèche ou humide	<input type="radio"/>	0,5 JOUR (4H)	REF : BAX	P.16

### Les fondamentaux

Ce qu'il faut savoir avant d'utiliser, choisir ou mettre en œuvre des traitements de surface.

Les fondamentaux des traitements de surface et revêtements	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FS01	P. 17
Les fondamentaux des dépôts par voie humide (aciers, aluminium, ...)	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FS02	P. 18
Les fondamentaux en tribologie	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FS03	P. 19
Les fondamentaux de la démarche d'analyse d'avarie et les moyens d'investigation disponibles	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FQ01	P. 20
Les fondamentaux des réglementations REACH, ROHS et DEEE	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FQ02	P. 21
Le choix des matériaux	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FQ03	P. 22
Les aciers inoxydables	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FQ04	P. 23
Les alliages d'aluminium	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FQ05	P. 24
Les traitements de surface des alliages d'aluminium : Conversion électrolytique et chimique	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FQ06	P. 25
Introduction à la science des matériaux métalliques et céramiques techniques	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : FQ07	P. 26

### Les formations « connaissances métier »

Des formations pointues sur les différents aspects des traitements des matériaux, de la sélection au contrôle en passant par la mise en œuvre.

Corrosion et protection contre la corrosion	<input type="radio"/>	2 JOURS (14H)	REF : CS01	P. 27
Traitements de surface et revêtements : mise en œuvre et applications des principaux traitements de surface	<input checked="" type="radio"/>	2 JOURS (14H)	REF : CS02	P. 28
Choisir une protection de surface en utilisant la méthode d'analyse du risque de dégradations en usage fonctionnel	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : CS03	P. 29
La corrosion des aciers et sa prévention par les traitements de surface	<input checked="" type="radio"/>	1 JOUR (7H)	REF : CS04	P. 30

TOUS NIVEAUX     CADRE, TECHNICIEN



La corrosion des aluminiums et sa prévention par les traitements de surface	● 1 JOUR (7H)	REF : CS05	P. 31
Quel traitement de surface pour quel usage fonctionnel ?	● 2 JOURS (14H)	REF : CS06	P. 32
Prévention des dégradations mécaniques fonctionnelles des aciers par les traitements de surface	● 2 JOURS (14H)	REF : CS07A	P. 33
Prévention des dégradations mécaniques fonctionnelles des aluminiums par les traitements de surface	● 2 JOURS (14H)	REF : CS07B	P. 34
Evolution des technologies d'anodisation	● 2 JOURS (14H)	REF : CS08	P. 35
Techniques de projection thermique appliquées aux pièces mécaniques	● 2 JOURS (14H)	REF : CS09	P. 36
Les dépôts physiques PVD et CVD pour applications mécaniques	● 2 JOURS (14H)	REF : CS10	P. 37
Connaître et utiliser les procédés de conversion chimique REACH compatibles	● 2 JOURS (14H)	REF : CS11	P. 38

## Les formations « compétences métier »

Des formations pratiques sur la mise en œuvre des traitements de surface pour les opérateurs, techniciens et cadres.

Conduire une ligne de traitements de surface par voie humide	● 2 JOURS (14H)	REF : MS01	P. 40
Evolution des technologies d'anodisation : théorie et pratique	● 2 JOURS (14H)	REF : MS03	P. 42
Le traitement des alliages légers par oxydation micro arc: théorie et pratique	● 2 JOURS (14H)	REF : MS04	P. 43

## TRAITEMENTS THERMIQUES

### Les b.a.-ba

Des formations courtes et introductives, accessibles à tous.

Le b.a.-ba des certificats matières: Spécifier un acier, lire et comprendre un certificat matière	○ 0,5 JOUR (4H)	REF : BA01	P. 45
Le b.a.-ba des Traitements Thermiques	○ 0,5 JOUR (4H)	REF : BA02	P. 46
Le b.a.-ba des Traitements thermochimiques	○ 0,5 JOUR (4H)	REF : BA03	P. 47

○ TOUS NIVEAUX ● CADRE, TECHNICIEN

## Les fondamentaux

Ce qu'il faut savoir avant d'utiliser, choisir ou mettre en œuvre des traitements thermiques.

<b>Les fondamentaux de la métallurgie appliquée aux traitements thermiques des alliages métalliques</b>	<input type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : FT01	P. 48
---	-------------------------------------	------------	-------

## Les formations « connaissances métier »

Des formations pointues sur les différents aspects des traitements des matériaux, de la sélection au contrôle en passant par la mise en œuvre.

<b>Les grandes familles d'alliages métalliques</b>	<input checked="" type="radio"/> 1 JOUR (7H)	REF : CM01	P. 49
<b>Sélection des matériaux et de leurs traitements pour les applications mécaniques</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : CM02	P. 50
<b>Chaine industrielle de la fabrication des aciers spéciaux, conditions de mise en œuvre et maîtrise de la qualité</b>	<input checked="" type="radio"/> 1 JOUR (7H)	REF : CM03	P. 51
<b>Traitements thermiques dans la masse des aciers de construction et spéciaux</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : CT01	P. 52
<b>La trempe superficielle</b>	<input checked="" type="radio"/> 1 JOUR (7H)	REF : CT03	P. 54
<b>Traitements thermiques sous vide ou basse pression</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : CT04	P. 55
<b>Les déformations lors des traitements thermiques</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : CT05	P. 56
<b>Les cémentations</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : CT06	P. 57
<b>Le brasage sous vide</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : CT07	P. 58
<b>Nitrurations et nitrocarburations</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : CT08	P. 59
<b>Guide de choix du traitement thermique des aciers spéciaux : quels procédés, quels aciers et quels équipements en fonction des sollicitations des pièces</b>	<input checked="" type="radio"/> 3 JOURS (21H)	REF : CT09	P. 60

## Les formations « compétences métier »

Des formations pratiques sur la mise en œuvre des traitements thermiques pour les opérateurs, techniciens et cadres.

<b>Conduire des installations de traitement thermique sous vide</b>	<input type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : MT01	P. 61
<b>Conduire des installations de traitements thermiques sous atmosphère</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : MT02	P. 62
<b>Traitements thermiques des pièces métalliques de fabrication additive</b>	<input checked="" type="radio"/> 2 JOURS (14H)	REF : MT03	P. 63

TOUS NIVEAUX     CADRE, TECHNICIEN

## QUALITÉ

### Les formations « connaissances métier »

Des formations pointues sur les différents aspects des traitements des matériaux, de la sélection au contrôle en passant par la mise en œuvre.

Accréditation NADCAP traitements thermiques	● 1 JOUR (7H)	REF : CQ01	P. 65
Norme de pyrométrie AMS 2750 (Version G)	● 1 JOUR (7H)	REF : CQ02A	P. 66
Norme de pyrométrie AMS 2750 (Version G)	● 2 JOURS (14H)	REF : CQ02B	P. 67
Le CQI-9 : Exigences et principes de mise en conformité	● 2 JOURS (14H)	REF : CQ03	P. 68
Le CQI-11: Exigences et principes de mise en conformité	● 2 JOURS (14H)	REF : CQ04	P. 69

### Les formations « compétences métier »

Des formations pratiques sur la mise en œuvre des traitements thermiques pour les opérateurs, techniciens et cadres.

Réaliser les contrôles de dureté après traitements thermiques	○ 2 JOURS (14H)	REF : MQ01	P. 71
Réaliser des mesures de pyrométrie sur les installations (CQI-9 et autres)	○ 2 JOURS (14H)	REF : MQ02	P. 72
Mesurer des duretés en conformité avec les exigences NADCAP	● 2 JOURS (14H)	REF : MQ03	P. 73
Préparer l'accréditation NADCAP : traitement thermique et traitement de surface	● 3 JOURS (21H)	REF : MQ04	P. 74
Analyse des défaillances des pièces métalliques	● 2 JOURS (14H)	REF : MQ05	P. 75

## FORMATIONS PARTENAIRES

Pratique de l'analyse de défaillance en corrosion sur pièces métalliques	● 1 JOUR (7H)	REF : M18	P. 77
Contraintes résiduelles : influence sur la durée de vie et la sécurité de vos pièces	● 1 JOUR (7H)	REF : M43	P. 78
Choisir une protection anticorrosion pour les matériaux métalliques	● 2 JOURS (14H)	REF : M69	P. 79
Protection cathodique de structures immergées ou enterrées	● 2 JOURS (14H)	REF : M70	P. 80
Panorama de la fatigue des matériaux et des structures	● 2 JOURS (14H)	REF : M40	P. 81

○ TOUS NIVEAUX ● CADRE, TECHNICIEN

# FÉDÉRER LES COMPÉTENCES ET DIFFUSER LES CONNAISSANCES

L'A3TS rassemble des ingénieurs et praticiens des traitements thermiques et traitements de surface répartis dans les secteurs de l'aéronautique, de la sidérurgie, automobile, médical, industries mécaniques, université, écoles d'ingénieurs, enseignement ...

Notre objectif est de favoriser les échanges et les collaborations entre les adhérents lors de nos évènements : le congrès et salon annuels des traitements thermiques et des traitements de surface, les journées thématiques nationales et internationales. L'A3TS, c'est aussi un centre de formation certifié QUALIOPi au titre de ses actions de formation, mettant à disposition ses experts scientifiques et techniques les plus pointus.

## Devenez adhérent et bénéficiez de :

- Remises sur nos formations
- Prix avantageux sur nos évènements
- Accès à l'espace adhérent (annuaire, captations vidéos des conférences, publications scientifiques, ...)
- Du réseau de notre communauté scientifique et technique

**J'ADHÈRE À L'A3TS**



■ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante:  
ACTIONS DE FORMATION

Plus d'information, suivez-nous !

[www.A3TS.org](http://www.A3TS.org)



# A3TS

ASSOCIATION DE TRAITEMENT THERMIQUE  
ET DE TRAITEMENT DE SURFACE

# Inscription aux formations 2024

Deux possibilités s'offrent à vous :

- Complétez le formulaire ci-dessous et renvoyez-le à l'adresse indiquée
- ou **plus simple**, cliquez directement sur le bouton «Je m'inscris à la formation» figurant sur la fiche de la formation choisie. Vous serez alors automatiquement renvoyé sur la page d'inscription en ligne.

## Bulletin d'inscription à

Document à retourner à l'adresse suivante :  
a3ts@a3ts.org ou A3TS, 71 rue Lafayette - 75009 Paris

Société : ..... Nom du Responsable : .....  
Adresse : .....  
Tél : ..... Email : .....

Merci d'inscrire ci-dessous les personnes souhaitant accéder à la formation de votre choix :

**Code formation** : ..... **Titre de la formation** : .....

Nom du stagiaire N°1 : ..... Nom du stagiaire N°4 : .....

Nom du stagiaire N°2 : ..... Nom du stagiaire N°5 : .....

Nom du stagiaire N°3 : ..... Nom du stagiaire N°6 : .....

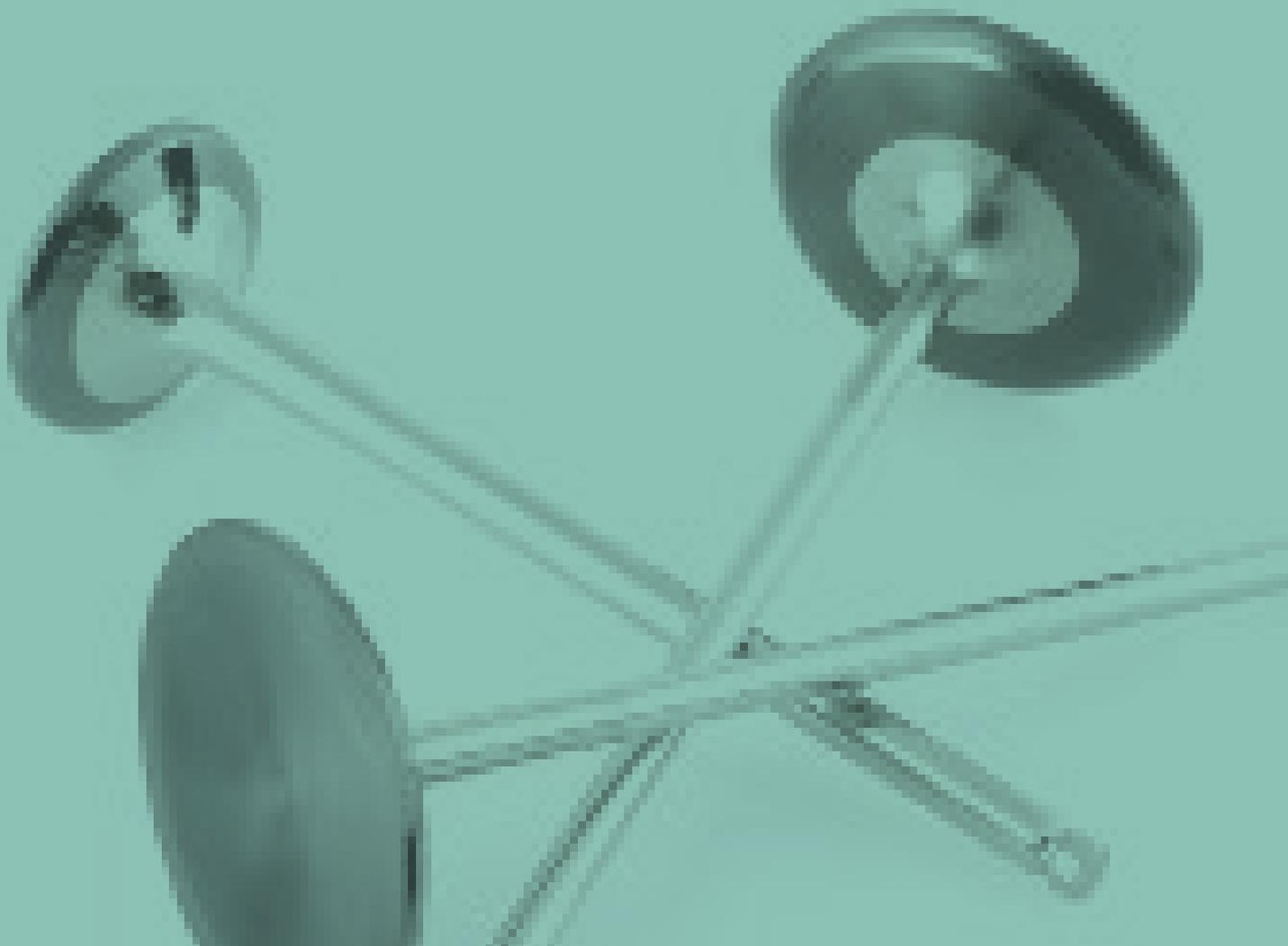
Fait à :

Signature du responsable :

Le :

Cachet de la société

# TRAITEMENTS DE SURFACE



Stage inter-entreprises

# Le b.a.-ba des traitements de surface PVD, CVD & la projection thermique



## Objectifs pédagogiques

1. Connaître les principes des process des dépôts par voie sèche : PVD (Physical Vapor Deposition, CVD (Chemical Vapor Deposition) et dépôts par projection thermique
2. Identifier les potentiels et les limitations de ce type de dépôts par rapport aux dépôts par voie humide classiques
3. Connaître les applications majoritaires de ces traitements au travers d'exemples industriels



## Programme

1. Les dépôts PVD
  - Introduction aux potentialités de la physique du vide
    - L'absence d'oxydation
    - La disparition des contraintes de l'électrochimie
    - Le mode d'extraction des atomes à déposer et le libre parcours moyen sous vide
    - La capacité au dopage (Carbone, Azote)
  - Les principes d'un dépôt PVD ou dépôt sous vide
  - Les procédés par évaporation sous vide
  - Les procédés par pulvérisation cathodique
  - Les procédés plasma arc
2. Les dépôts CVD
  - Le principe des dépôts CVD
  - Les procédés CVD atmosphériques
  - Les procédés CVD basse pression et/ou assistés plasma
3. Les dépôts par projection thermique
  - Les principes de la projection thermique
  - Les procédés classiques
  - Les procédés assistés par plasma
4. Potentialités et limites
  - L'infinité des combinaisons possibles
  - Les limites du PVD
  - Les limites du CVD et des projections thermiques



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant le module BA05.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

#### • DURÉE

½ journée (4h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux, tous secteurs d'activité.

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel : A3TS PARIS

En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel : 380€ HT/pers.

En distanciel : 320€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur – Expert en Traitements de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises

# Le b.a.-ba des traitements de surface par voie humide



## Objectifs pédagogiques

1. Comprendre l'utilité des traitements de surface – Introduction à l'ingénierie fonctionnelle des surfaces
2. Connaître les différentes technologies qui permettent l'obtention d'un traitement de surface par voie humide
3. Appréhender les principaux traitements de surface industriels



## Programme

1. Un traitement de surface pour quoi faire ?
  - Les limites des matériaux massifs
  - Un traitement de surface pour protéger de quoi et/ou améliorer quelles performances ?
2. Les différentes technologies pour obtenir un traitement de surface et leur principe de fonctionnement :
  - Traitements thermiques et mécaniques
  - Traitements de diffusion
  - Traitements de conversion chimique et électrochimique
  - Revêtements :
    - par voie humide électrolytique
    - par enduction (immersion et galvanisation)
    - présentation des techniques en voie sèche (pas de mécanismes)
  - Peintures et vernis
3. Process standard pour réaliser un traitement de surface : préparation des surfaces



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant le module BA04.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

#### • DURÉE

½ journée (4 h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux, tous secteurs d'activité.

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel : A3TS PARIS

En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel : 380€ HT/pers.

En distanciel : 320€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Universitaire, spécialiste des traitements de surface et de la corrosion.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises

# Le b.a-b.a de la corrosion des aciers et des aluminiums



## Objectifs pédagogiques

1. Définition générale de la corrosion
2. Les causes métallurgiques de la corrosion des aciers et des aluminiums
3. Les principaux types de corrosion des aciers et des aluminiums



## Programme

1. Qu'est-ce que la corrosion ?
2. La corrosion des aciers : présentation des types de corrosion les plus courants (aciers non alliés)
  - La corrosion atmosphérique
  - La corrosion par couplage galvanique
  - La corrosion par confinement
  - La corrosion feuilletante
  - La fragilisation à l'Hydrogène
3. La corrosion des alliages d'aluminium
  - Les particularités des alliages d'aluminium
  - La passivité
  - La corrosion par couplage galvanique
  - La corrosion par confinement
  - La corrosion par piqûres
  - La corrosion feuilletante
  - La corrosion sous contrainte
  - La corrosion filiforme
4. Les principaux essais de corrosion : présentation
  - Les tests en brouillard salin
  - Les tests d'immersion
  - Les tests électrochimiques
  - Pourquoi des tests normalisés



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules BA05 et la BA04.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

½ journée (4h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux, tous secteurs d'activité.

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel : A3TS PARIS

En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel : 380€ HT/pers.

En distanciel : 320€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur ou universitaire, spécialiste des traitements de surface et de la corrosion.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises

# Le b.a.-ba des traitements de surface par voie sèche ou humide



## Objectifs pédagogiques

1. Appréhender les différents traitements industriels par voie sèche ou humide.
2. Description des principes de base
3. Intérêts et inconvénients de ces différents traitements



## Programme

1. Les revêtements par voie humide
  - Les dépôts par voie électrolytiques
  - Les dépôts par voie chimiques
  - Les dépôts de conversion :
    - Oxydation anodique
    - Conversion chimique
  - Le micro arc
  - La passivation
2. Les revêtements par voie sèche
  - La projection thermique
  - Dépôts en phase vapeur (PVD et CVD)
3. Le grenailage de précontrainte
4. Les traitements thermochimiques de diffusion
  - Cémentation
  - Nituration



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant le module BA04.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

½ journée (4 h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux, tous secteurs d'activité.

### • LES PRÉREQUIS

Aucun

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel : A3TS PARIS

En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel : 380€ HT/pers.

En distanciel : 320€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Universitaire, spécialiste des traitements de surface et de la corrosion.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les fondamentaux des traitements de surface et revêtements



## Objectifs pédagogiques

1. Présenter les diverses méthodes de revêtement
2. Donner les bases permettant de comprendre les mécanismes entrant en jeu lors de la mise en œuvre des méthodes les plus fréquentes



## Programme

1. Notion de traitements de surface, définition des méthodes de revêtement les plus importantes
2. Notions de potentiel électrochimique, de surtension et de cinétique des processus électrochimiques, principes de base des dépôts électrochimiques
3. Mécanismes de dépôt électrolytique. Mise en œuvre générale des procédés de revêtements électrolytiques. Propriétés des principaux revêtements. Dépôts électroless
4. Introduction aux traitements de conversion chimique et électrochimique. Phosphatation et chromatisation et méthodes alternatives.
5. Introduction au vide industriel : notion de vide, comportement des gaz à pression réduite, méthodes permettant de générer et mesurer des pressions réduites.
6. Dépôts par évaporation et par projection cathodique : principe, méthodes de mise en œuvre, formation des dépôts et propriétés
7. Dépôts chimiques en phase vapeur : introduction, principales méthodes de mise en œuvre, exemples

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION****• DURÉE**

1 jour (7h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Tous niveaux

**• LES PRÉREQUIS**

B.a.-ba des traitements de surface ou expérience en TS.

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

**• TARIFS**

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Universitaire, spécialiste des traitements de surface et de la corrosion.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

**INFORMATION COMPLÉMENTAIRE**

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.

**NOUS CONTACTER**

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les fondamentaux des dépôts par voie humide (aciers, aluminium, ...)



## Objectifs pédagogiques

1. Positionner ce qui distingue les traitements par voie humide par rapport aux autres grandes familles de traitement.
2. Connaître les principaux modes d'élaboration des traitements de surface par voie humide (conversion sur acier et sur alliages d'Aluminium, dépôts chimiques, dépôts électrolytiques)
3. Découvrir les principaux traitements industriels par voie humide et leurs applications



## Programme

1. Les dépôts par voie humide dans la grande famille des traitements de surface
  - Spécification d'un dépôt par voie humide
  - Les différences entre les dépôts par voie humide et les autres familles de traitements de surface
2. Les conversions sur acier
  - Le principe de la phosphatation sur acier
  - Les phosphatations Manganèse, Zinc, amorphe
3. Les conversions non électrolytiques sur alliages d'Aluminium
  - Le principe de la conversion sur alliage d'Aluminium
  - Les conversions CrVI (Alodine 1200)
  - Les nouvelles conversions CrIII / Zr
4. Les conversions électrolytiques sur alliages d'Aluminium
  - Le principe de l'anodisation sur alliages d'Aluminium
  - Les différentes anodisations (sulfurique, chromique, dure)
  - Les nouvelles anodisations (sulfotartrique, sulfoborique, OAS fine)
5. Les dépôts chimiques
  - Le principe d'un dépôt chimique (exemple avec le Nickel chimique)
  - Le Nickel chimique
  - Le Nickel chimique dopé PTFE



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux.

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

##### En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur en traitement de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les fondamentaux en tribologie



## Objectifs pédagogiques

Présenter les bases de la tribologie, des méthodes permettant de la diminuer et de la mesurer



## Programme

- 1. La tribologie et les origines du frottement : Rappels sur les matériaux.**
  - Le frottement et ses origines : frottement statique et dynamique, paramètres d'un problème de frottement
  - La marche à suivre pour étudier un problème de frottement
  - Frottement sec, Frottement lubrifié, modélisation mécanique, Hertz, longueur cinématique, modélisation thermique
- 2. Les Modes d'usure et les solutions potentielle**
  - Présentation des modes d'usure
  - Analyse de pièces usées
  - Comment combattre les modes d'usure
- 3. Méthodologie de conduite d'expertise**
  - Les pièges de l'expertise
  - Cas concret
  - Les analyses disponibles
- 4. Comment définir des essais tribologiques**
  - Les différentes échelles de simulation
  - Test de frottement ou test d'usure ?
  - Notion de longueur cinématique, quel tribomètre choisir ?
  - Essais normalisés liste, exemples et analyse critique.
  - La construction d'un tribomètre



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

1 jour (7h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

### • LES PRÉREQUIS

Connaissances de base en physique et mécanique.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Universitaire, spécialiste de la tribologie.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les fondamentaux de la démarche d'analyse d'avaries et les moyens d'investigation disponibles



## Objectifs pédagogiques

1. Connaître les protocoles et les outils disponibles pour réaliser une analyse d'avarie ou de non-conformité
2. Être en capacité de spécifier une demande d'analyse d'avaries à un laboratoire spécialisé
3. Interfacer techniquement avec le laboratoire et valider les étapes d'analyse proposées
4. Comprendre un rapport d'analyse de défaillances



## Programme

1. **Le protocole de base d'une analyse d'avarie ou de défaillance**
  - Conformité matière d'un matériau métallique et d'un matériau non métallique : les techniques d'investigation, les données d'entrée utiles
  - Conformité du traitement thermique : les techniques d'investigation, les données d'entrée utiles
  - Conformité du traitement de surface : les techniques d'investigation, les données d'entrée utiles
2. **Le protocole avancé d'analyse de défaillance : la rupture mécanique**
  - L'analyse de faciès (rupture ductile, rupture fragile) : les techniques d'investigation, les hypothèses et les données d'entrée utiles
  - Le cas particulier de La fragilisation par Hydrogène
3. **Le protocole avancé d'analyse de défaillance : l'usure abrasive et frottement**
  - Les typologies d'usure
  - Les techniques d'investigation, quelles hypothèses, quelles données d'entrée
4. **Le protocole avancé d'analyse de défaillance : la corrosion**
  - Les typologies de corrosion
  - Les techniques d'investigation, quelles hypothèses, quelles données d'entrée
5. **Exemple d'application**



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiréseau avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur en traitements de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les fondamentaux des réglementations REACH, ROHS et DEEE



## Objectifs pédagogiques

1. Appréhender les réglementations REACH, ROHS et DEE
2. Connaître les textes réglementaires, leurs évolutions et les sites officiels de consultations des listes des substances chimiques concernées
3. Connaître les obligations réglementaires des utilisateurs des substances impactées et des fournisseurs de produits finis
4. Appréhender une demande d'autorisation REACH
5. Connaître les impacts des réglementations REACH, ROHS et DEE sur les traitements de surface
6. Connaître les évolutions et tendances pour la mise en place de solutions alternatives aux traitements de surface impactés



## Programme

1. La réglementation REACH
  - Nature et objectifs de la réglementation
  - Les acteurs impliqués
  - Le processus REACH
2. Le processus d'enregistrement des substances
3. Le processus d'évaluation des substances
4. Le processus de classement (substances SVHC, annexe XVII, annexe XIV)
5. Les listes REACH et les substances incluses
6. Le processus d'autorisation et le système de couverture downstream
7. Les obligations de l'utilisateur en aval d'une substance soumise à autorisation
8. Les obligations du vendeur ayant dans son produit une substance soumise à autorisation (déclaration de conformité REACH)



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

1 jour (7h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

### • LES PRÉREQUIS

Aucun

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur en traitement de surface.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Le choix des matériaux



## Objectifs pédagogiques

1. Donner une méthodologie pour choisir les matériaux
2. Présenter les principaux matériaux disponibles et les procédés de mise en oeuvre
3. Présenter des outils d'aide au choix des matériaux
4. Etudier à travers un équipement, une pièce, le choix des différents matériaux possibles.



## Programme

1. Historique des matériaux
2. Procédure de conception et choix des matériaux
3. Les grandes classes de matériaux
4. Outils pour le choix des matériaux
  - Les diagrammes d'ASHBY
  - Base de données matériaux : TEEXMA
5. Les propriétés principales des différentes classes de matériaux
6. Les procédés de mise en oeuvre
  - Matériaux métalliques
  - Matériaux céramiques
  - Matériaux polymères
  - Matériaux composites
7. Exemple de choix de matériaux
8. Résolution d'un problème critique suite à des avaries sur un équipement

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

**• DURÉE**

1 jour (7h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Cadre, Technicien

**• LES PRÉREQUIS**

Aucun

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En distanciel : VISIOCONFERENCE  
En présentiel INTRA : SUR SITE

**• TARIFS****En présentiel :**

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

**En distanciel :** 560€ HT/pers.**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Ingénieur en traitements de surface.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

**INFORMATION COMPLÉMENTAIRE**

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.

**NOUS CONTACTER**

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les aciers inoxydables



## Objectifs pédagogiques

1. Appréhender les grandes classes d'aciers inoxydables
2. Donner les principales caractéristiques
3. Expliquer le rôle des traitements thermiques
4. Expliquer le comportement et la résistance à la corrosion en fonction des nuances



## Programme

1. **Généralités et classification des aciers inoxydables**
  - Les aciers inoxydables martensitiques
  - Les aciers inoxydables ferritiques
  - Les aciers inoxydables austénitiques
  - Les aciers inoxydables à durcissement structural
2. **Les propriétés des aciers inoxydables**
3. **Les traitements thermiques des aciers inoxydables**
  - Influence des TTH en fonction du type d'acier inoxydable
  - Rôle des différents éléments
  - Exemple de l'influence du TTH sur la structure du 15-5PH
4. **La corrosion des aciers inoxydables**
  - Les différents types de corrosion
  - Comment minimiser les risques de corrosion
  - Choix des nuances
5. **Présentation de cas concret de corrosion**



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

**• DURÉE**

1 jour (7h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Cadre, Technicien

**• LES PRÉREQUIS**

Aucun

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En distanciel : VISIOCONFERENCE  
En présentiel INTRA : SUR SITE

**• TARIFS****En présentiel :**

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

**En distanciel :** 560€ HT/pers.**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Ingénieur en traitements de surface.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les alliages d'aluminium



## Objectifs pédagogiques

1. Présenter les différentes familles d'alliages
2. Donner les principales caractéristiques
3. Expliquer les différents types de corrosion



## Programme

1. Les différentes familles d'alliages
  - Les série 1000
  - Les série 2000
  - Les série 3000
  - Les série 5000
  - Les série 6000
  - Les série 7000
  - Quelques alliages de fonderie
  - Influence de la composition sur les propriétés
2. Les principales propriétés des alliages d'aluminium en fonction de la famille
  - Propriétés de bases
  - Influence des traitements thermiques
  - Influence de la température sur l'évolution des propriétés
3. La corrosion des alliages d'aluminium
  - Différents types de corrosion
  - Comment minimiser la corrosion
  - Les principaux traitements de surface pour protéger contre la corrosion
4. Présentation de cas concret de corrosion sur aluminium



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.
- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur en traitements de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les traitements de surface des alliages d'aluminium : conversion électrolytique et chimique



## Objectifs pédagogiques

1. Donner une connaissance générale des traitements de surface des alliages d'aluminium
2. Expliquer les mécanismes de formation des couches d'oxydes lors d'une conversion
3. Présenter les solutions de substitution au Cr VI compatibles REACH



## Programme

1. Généralités sur l'aluminium et ces alliages
2. La corrosion de l'aluminium et de ces alliages
  - Descriptif des différentes formes de corrosion
3. L'anodisation des alliages d'aluminium
  - Principe des réactions mises en jeu
  - Les différents types d'anodisation
  - Le colmatage
4. L'anodisation compatible REACH
  - OAS + colmatage base Cr III
  - Formation des couches
  - Rôle des différents éléments
5. La conversion chimique
  - Principe et réactions mises en jeu
  - Propriétés de la couche
6. La conversion chimique compatible REACH
  - Principe et réactions mises en jeu
  - Propriétés de la couche



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

En distanciel : 560€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur en traitements de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Introduction à la science des matériaux métalliques et céramiques techniques



## Objectifs pédagogiques

1. Comprendre les bases de la physique et de la chimie du solide
2. Identifier les principaux alliages métalliques, leur structure et l'optimisation de leur propriétés
3. Identifier les principaux types de céramiques techniques, leur structure et l'optimisation de leur propriétés
4. Observer et manipuler des nombreuses pièces réelles typiques issue de l'industrie : échanges avec le formateur, analyser et comprendre les défis techniques « matériaux »



## Programme

1. Comprendre les bases de la physique et de la chimie du solide
  - Structure de la matière, classification périodique des éléments, cristallographie, liaisons chimiques, diagrammes de phases, mécanismes de déformations et de renforcements des propriétés mécaniques, ...
2. Les alliages Métalliques
  - Structure des alliages métalliques, traitements thermiques en lien avec les propriétés visées
  - Les aciers et les fontes
  - Les alliages légers (Aluminium, Magnésium, Titane)
  - Les super alliages base Nickel
  - Les alliages réfractaires (Tungstène, Molybdène)
3. Les Céramiques Techniques
  - Mécanismes du frittage, « Céramurgie »
  - Les céramiques techniques (thermo-mécaniques, piezzo électriques, isolantes, biocompatibles, optiques, ..)
  - Les Verres industriels : structure et propriétés
4. Notions sur les composites
  - Composites à matrice organiques, CerMet, ...

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

**• DURÉE**

1 jour (7h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

technicien et ingé bureau d'études, conception - choix de matériaux, R&amp;D

**• LES PRÉREQUIS**

Aucun

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et présentation de nombreuses pièces réelles industrielle. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

**• TARIFS****En présentiel :**

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

**En distanciel :** 560€ HT/pers.**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Docteur en Sciences des Matériaux ; Senior Ingénieur en activité dans l'Industrie ; Enseignant en école d'Ingénieurs

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

**INFORMATION COMPLÉMENTAIRE**

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.

**NOUS CONTACTER**

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Corrosion et protection contre la corrosion



## Objectifs pédagogiques

1. Connaître les différents procédés de projection thermique, leurs applications et propriétés obtenues afin d'établir les choix
2. Présenter les mécanismes de base en corrosion et les divers types de corrosion ainsi que les principales méthodes permettant de limiter et d'éviter la corrosion des pièces et structures métalliques



## Programme

1. Notions d'électrochimie pour la corrosion, diagrammes et outils permettant de prédire la corrosion
2. Corrosion généralisée aqueuse, corrosion atmosphérique
3. Corrosion localisée (corrosion par piqûre, sous contrainte, sous joint, intergranulaire), corrosion galvanique et méthodes préventives, autres types de corrosion
4. Protection contre la corrosion au moyen de revêtements et traitements de surface : panorama des méthodes possibles
5. Protection cathodique et anodique
6. Design permettant de limiter la corrosion
7. Inhibiteurs de corrosion



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules CS02 ou CS03.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
www.a3ts.org

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements de surface ou expérience en TS.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Universitaire, spécialiste des traitements de surface et de la corrosion.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Traitements de surface et revêtements : mise en œuvre et application des principaux traitements de surface



## Objectifs pédagogiques

1. Connaître les différentes technologies qui permettent l'obtention d'un traitement de surface et les conditions dans lesquelles elles sont mises en œuvre
2. Appréhender les principaux traitements de surface industriels
3. Connaître les principales applications des traitements de surface



## Programme

### 1. Les différentes technologies de traitement :

#### Principe de fonctionnement et conditions de mise en œuvre + exemples

- Les traitements par voie humide non électrolytiques (conversions, dépôts chimiques) : la phosphatation, la conversion des alliages d'Aluminium
- Les traitements par voie humide électrolytiques (dépôts électrolytiques et anodisations) : le zinguage, l'anodisation sulfurique
- Les traitements par voie sèche atmosphérique (dépôts par projection thermique) : la projection thermique d'oxydes
- Les traitements par voie sèche sous atmosphère contrôlée (dépôts CVD standards) : la chromisation
- Les dépôts sous vide (dépôts PVD, CVD basse pression) : TiN, Diamond Like Carbon
- Les dépôts par enduction (immersion à froid, galvanisation à chaud)
- Les peintures et vernis : les peintures anticorrosion et les vernis de glissement

### 2. Process standard de traitement de surface

- Le dégraissage
- Le décapage
- Les neutralisations et les rinçages
- Le traitement et les post-traitements



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules CS03 ou CS04 ou CS05.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION****• DURÉE**

2 jours (14h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Tous niveaux

**• LES PRÉREQUIS**

Fondamentaux des traitements de surface ou expérience en TS.

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

**• TARIFS****En présentiel :**

- Inter : 1 260€ HT/pers.
- Intra : sur devis

**En distanciel :** 1 120€ HT/pers.

**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Ingénieur, spécialiste des traitements de surface et de la corrosion.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Choisir une protection de surface en utilisant la méthode d'analyse du risque de dégradations en usage fonctionnel



## Objectifs pédagogiques

1. Choisir une protection de surface en fonction des risques de dégradations en usage fonctionnel
2. Connaître et utiliser l'outil de caractérisation d'un besoin fonctionnel
3. Connaître et utiliser l'outil d'analyse fonctionnelle pour maîtriser le risque de défaillance et choisir une protection de surface



## Programme

### 1. Appréhender un besoin fonctionnel

- Introduction aux causes de défaillances et de non satisfaction client
- Caractériser un environnement fonctionnel
- Identifier les grandeurs et/ou les performances à maîtriser pour répondre aux exigences fonctionnelles
- Construire un cahier des charges de performances

### 2. Utiliser l'analyse fonctionnelle pour maîtriser le risque de défaillance

- Présentation de la méthode
- Déploiement de la méthode
  - Définir les méta-fonctions de la pièce (que doit-elle faire ?)
  - Etablir les scénarii de défaillance de ces méta-fonctions
  - Identifier les causes potentielles de survenue des scénarii de défaillance
  - Déterminer les grandeurs caractéristiques qui pilotent les causes de défaillance
  - Analyser les écarts de compliance entre les exigences et les données d'entrée connues
  - Synthèse des attendus
  - Choix du couple matériau /TS et validation du choix

### 3. Mise en situation



#### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



#### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

#### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

##### • DURÉE

1 jour (7h)

##### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

##### • LES PRÉREQUIS

Connaissances en traitements de surface.

##### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

##### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

##### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

##### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

##### • FORMATEUR

Ingénieur ou universitaire expert en TS.

##### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# La corrosion des aciers et sa prévention par les traitements de surface



## Objectifs pédagogiques

1. **Connaître les principaux modes de corrosion pouvant affecter les aciers**
2. **Connaître les normes relatives à la quantification des dégradations dues à la corrosion et évaluer la sensibilité des aciers à certains types de corrosion**
3. **Connaître les principaux traitements de protection contre la corrosion applicable aux aciers**
  - Description du traitement
  - Norme (s) relatives au traitement
  - Compliance aux réglementations REACH et ROHS
  - Exemples de pièces traitées
  - Caractéristiques complémentaires du traitement pour d'autres usages fonctionnels



## Programme

1. **Les différents types de corrosion des aciers en usage fonctionnel**
  - Introduction à la corrosion
  - La corrosion atmosphérique
  - La corrosion par couplage galvanique
  - La corrosion par confinement
  - La corrosion par piqûre
  - La corrosion feuilletante
  - La corrosion sous contrainte
  - La fragilisation à l'Hydrogène
2. **Quantifier les dégradations dues à la corrosion - Les essais normatifs**
  - Tester la résistance à la corrosion atmosphérique
  - Quantifier les dégradations dues à la corrosion atmosphérique
  - Identifier le type de corrosion (Oxydation Blanche, Oxydation Rouge)
  - Quantifier et prévenir la fragilisation à l'Hydrogène
  - Quantifier la résistance à la corrosion sous contrainte
3. **Protéger contre la corrosion - Les matériaux massifs**
  - Notions de base et tenue en corrosion sur les aciers inoxydables
4. **Protéger contre la corrosion - Les traitements de surface anticorrosion**



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules CS05 ou CS07a.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements de surface ou expérience en TS.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur expert en traitements de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise.

# La corrosion des aluminiums et sa prévention par les traitements de surface



## Objectifs pédagogiques

1. Rappels sur les alliages d'Aluminium et notions génériques sur leur résistance à la corrosion
2. Les causes métallurgiques de la corrosion des alliages d'Aluminium
3. Les différents types de corrosion des alliages d'Aluminium en usage fonctionnel
3. Connaître les principaux traitements de protection contre la corrosion applicables aux alliages d'Aluminium (y compris les normes et la compliance aux réglementations REACH et ROHS)



## Programme

1. Rappels sur les alliages d'Aluminium
2. Les causes métallurgiques de la corrosion des alliages d'Aluminium
  - Le couplage galvanique, le couplage galvanique interne et la corrosion des alliages
3. Les différents types de corrosion des alliages d'Aluminium en usage fonctionnel
4. Quantifier les dégradations dues à la corrosion - Les essais normatifs liés à divers
  - Corrosion par couplage galvanique externe
  - La corrosion par confinement
  - La corrosion par piqûres
  - La corrosion feuilletante
  - La corrosion sous contrainte
  - La corrosion filiforme
5. Typologie des traitements de surface sur alliages d'Aluminium
  - Les conversions chimiques
  - Les conversions électrochimiques
6. Les traitements anticorrosion conducteurs électriques
  - Performances de tenue en corrosion des conversions à base de CrVI et de CrIII/Zr
7. Les traitements anticorrosion non conducteurs électriques
  - Performances de tenue en corrosion des anodisations (Oxydation Anodique Sulfurique, Oxydation Anodique Chromique, Oxydations Anodiques Sulfoborique – Sulfotartrique)
8. Les traitements de surfaces spécifiés pour d'autres usages, mais ayant des performances anticorrosion
  - Anodisation Dure
  - Anodisation Dure chargée Teflon
  - PEO (Plasma Electrolytic Oxydation)

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :  
- Inter : 650€ HT/pers.  
- Intra : sur devis  
En distanciel : 560€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur expert en traitements de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation avec les modules CS07b ou CS08.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise.

# Quel traitement de surface, pour quel usage fonctionnel ?



## Objectifs pédagogiques

1. Introduire la notion de contrainte fonctionnelle et mettre en perspective si les traitements de surface peuvent prévenir les dégradations dues à cette contrainte
2. Identifier les solutions pour maîtriser un environnement fonctionnel en donnant une brève définition
3. Présenter les traitements de surface les plus utilisés pour répondre aux contraintes fonctionnelles unitaires ou multiples sur acier et sur alliages d'aluminium
4. Classer les traitements de surface en fonction de leurs performances pour un attendu fonctionnel donné (univoque ou multiple)



## Programme

1. Les cas traités dans cette formation (sur aciers et sur alliages d'Aluminium) sont :
  - Tenue en corrosion atmosphérique
  - Aptitude au frottement
  - Amélioration de la tenue en fatigue
  - Prévention du fretting (fatigue de contact)
  - Tenue en usure abrasive et érosive
  - Conductivité / isolation électrique
  - Conductivité / isolation thermique
  - Aspect couleur
  - Aptitude à recevoir une peinture
  - Aptitude à tenir une cotation fonctionnelle serrée
  - Aptitude à conserver une rugosité fine
  - Frottement et tenue en corrosion
  - Fatigue et tenue en corrosion
  - Usure et tenue en corrosion
  - Conductivité électrique et thermique et tenue en corrosion
  - Aspect / couleur et tenue en corrosion
  - Aptitude à être peint partiellement et tenue en corrosion



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre – technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

##### En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.  
- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur en traitement de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Prévention des dégradations mécaniques fonctionnelles des aciers par les traitements de surface



## Objectifs pédagogiques

1. Connaître les principaux modes de dégradations en sollicitations mécaniques pouvant affecter les aciers
2. Connaître les normes relatives à la quantification du comportement des aciers en sollicitations mécaniques
3. Les différents types de corrosion des alliages d'Aluminium en usage fonctionnel
4. Connaître les principaux traitements d'amélioration du comportement mécanique, applicables aux aciers, y compris les normes relatives au traitement, leur compliance aux réglementations REACH et ROHS et les caractéristiques complémentaires du traitement pour d'autres usages fonctionnels



## Programme

1. Les différents modes de dégradations mécaniques en usage fonctionnel et les grandeurs associées
  - Le comportement mécanique en sollicitations statiques et cycliques (fatigue)
  - La dureté de surface
  - Le comportement mécanique au choc (résilience)
  - Le frottement, la rugosité et le grippage
  - La fatigue de contact (fretting), l'usure abrasive et érosive
  - La fragilisation à l'Hydrogène
2. Quantifier le comportement mécanique - Les essais normatifs
  - Tester la résistance à la rupture statique et au choc
  - Mesurer la dureté
  - Evaluer la tenue en fatigue
  - Mesurer une rugosité et la résistance à l'usure
  - Quantifier la fragilisation à l'Hydrogène
3. Les traitements pour protéger contre l'usure en environnement non soumis à la corrosion
  - Les traitements mécaniques
  - Les traitements thermiques (trempes superficielle)
  - Les traitements thermochimiques
  - Les traitements de surface par voie humide
  - Les traitements de surface sous vide (y compris DLC)
  - Les traitements de surface par voie sèche
4. Les traitements pour protéger contre l'usure en environnement soumis à la corrosion : traitements utilisés et performances comparées de tenue en brouillard salin
5. Les traitements pour améliorer le frottement
  - Nickel chimique PTFE
  - Les vernis de glissement à base de polymères fluorés
  - Les autres vernis de glissement (graphite, MoS2)

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur expert en traitements de surface.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.



#### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules CT02 ou CT03 ou CT04 ou CT05 du catalogue.

Accessibilité aux personnes en situation de handicap : sur demande.



#### NOUS CONTACTER

[formation@a3ts.org](mailto:formation@a3ts.org)

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Prévention des dégradations mécaniques fonctionnelles des aluminiums par les traitements de surface

## Objectifs pédagogiques

1. Connaître les principaux modes de dégradations en sollicitations mécaniques pouvant affecter les alliages d'Aluminium
2. Connaître les normes relatives à la quantification du comportement des alliages d'Aluminium en sollicitations mécaniques
3. Connaître les principaux traitements d'amélioration du comportement mécaniques applicables aux alliages d'Aluminium, y compris les normes relatives, la compliance aux réglementations REACH et ROHS et les caractéristiques complémentaires du traitement pour d'autres usages fonctionnels

## Programme

### 1. Les différents modes de dégradations mécaniques en usage fonctionnel et les grandeurs associées

- Le comportement mécanique en sollicitations statiques et cycliques (fatigue)
- La dureté de surface
- Le comportement mécanique au choc (résilience)
- Le frottement, la rugosité et le grippage
- La fatigue de contact (fretting), l'usure abrasive et érosive
- La corrosion sous contrainte

### 2. Quantifier le comportement mécanique - Les essais normatifs

- Tester la résistance à la rupture statique et au choc
- Mesurer la dureté
- Evaluer la tenue en fatigue
- Mesurer une rugosité et la résistance à l'usure
- Quantifier la corrosion sous contrainte

### 3. Les traitements pour protéger contre l'usure en environnement non soumis à la corrosion

- Les traitements mécaniques
- Les conversions classiques : l'anodisation Dure
- Les conversions sous plasma
- Les traitements de surface par voie humide : le Nickel chimique
- Les traitements de surface sous vide : dépôts PVD (y compris DLC)

### 4. Les traitements pour améliorer le frottement

- Les conversions classiques : l'anodisation Dure chargée Teflon
- Les vernis de glissement à base de polymères fluorés
- Autres vernis de glissement (graphite, MoS2)

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements surface ou expérience en TS.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur expert en traitements de surface.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules CT02 ou CT03 ou CT04 ou CT05 du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise»

# Evolution des technologies d'anodisation



## Objectifs pédagogiques

Apporter les connaissances sur les traitements d'anodisation des alliages d'aluminium respectueux de la réglementation REACH



## Programme

### 1. Rappels sur les différents types d'alliages d'aluminium concernés et leurs problématiques de traitement selon les applications

- Les préparations de surface par dégraissage, décapage chimique et mécanique
- Principe de l'anodisation
- Caractéristiques des revêtements formés par anodisation chromique
- Les traitements de finition (Coloration - Colmatage - Peinture)
- Les traitements d'anodisation destinés à se substituer à l'anodisation chromique (OAST - OAS - OAP)

### 2. Réalisation d'éprouvettes avec une anodisation OAx

- Caractérisation du traitement réalisé (Aspect - Épaisseur - Colmatage).

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements surface ou connaissances en TS.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Expérience traitement de surfaces

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

[formation@a3ts.org](mailto:formation@a3ts.org)

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Techniques de projection thermique appliquées aux pièces mécaniques

## Objectifs pédagogiques

Connaitre les différents procédés de projection thermique, leurs applications et propriétés obtenues afin d'établir les choix

## Programme

### 1. Introduction, situation des techniques de projection thermique dans le traitement des surfaces métalliques

- La dégradation de surface et la caractérisation des modes d'usure
- Le procédé de métallisation de surface par projection thermique de matériau
- Préparation de surface
- Les matériaux projetables
- Les propriétés des divers matériaux
- Les différents moyens usités en projection thermique (Poudre, fil, flamme, arc, plasma soufflé, HVOF, HP/HVOF, HVOF, HFPD, Cold Spray)

### 2. La démarche revêtement

- Fonction-concept-revêtement et le mode de dépôt
- Les caractéristiques mécanique et tribologique d'un matériau projeté avec les différents moyens
- Exemple de définition d'un revêtement (FCR) dans le cas d'application dans les industries du pétrole et du gaz
- Applications industrielles (aéronautique, pétrole et gaz, aciérie, papeterie, agro-alimentaire, plastique, verrerie)
- Parachèvements après projection thermique
- Elaboration d'une matrice pour le choix de revêtement
- Discussion et examen de cas concrets posés par les stagiaires



#### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



#### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements surface ou connaissances en TS.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

##### En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur ou universitaire spécialiste en projection thermique.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session. Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les dépôts physiques PVD et CVD pour applications mécaniques

## Objectifs pédagogiques

1. **Identification et compréhension des différents procédés de dépôts de couches minces par les technologies PVD et CVD, paramètres clés des procédés et caractérisations associées**
2. **Tribologie et exemples d'applications mécaniques concrètes**

## Programme

### 1. Jour 1

- Fondamentaux des techniques du vide
- Fondamentaux des plasmas basse pression
- Techniques de dépôts PVD et CVD pour pièces mécaniques (Ion Plating, Pulvérisation Cathodique, Arc, canon à électrons, CVD assistée plasma...)
- Procédés adjacents pré et post déposition couches minces (nettoyage, dégazage, finition de surface pré & post dépôt...); environnements de production et niveau de propreté requis
- Moyens de caractérisation adaptés aux couches minces industrielles (épaisseur, état de surface, nano-dureté, adhérence...)
- Défectologie : détection & classification des défauts
- Tribologie : principaux mécanismes associés

### 2. Jour 2

- Mise en pratique à travers la réalisation de dépôt PVD/CVD au sein du CITRA ; Chargement, conduite du réacteur avec un technicien tuteur pour identifications et compréhension des différentes étapes typique (mise sous vide, dégazage, «etching», chauffage, dépôt,...); caractérisation basiques épaisseur, adhérence
- Mise en pratique de la caractérisation basiques des couches (épaisseur, adhérence, tribologie...)
- Tribologie : notion théorique des principaux mécanismes associées aux couches minces
- Synthèse : Les 10 règles d'or pour les dépôts PVD et CVD



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION****• DURÉE**

2 jours (14h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Cadre, Technicien

**• LES PRÉREQUIS**

Connaissances de base en physique et mécanique.

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel INTER : CITRA, LIMOGES

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

**• TARIFS****En présentiel :**

- Inter : 1 680€ HT/pers.

- Intra : sur devis

**En distanciel :** 1 420€ HT/pers.**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Expert méthodes PVD et applications.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter ou intra-entreprises

# Connaitre et utiliser les procédés de conversion chimique Reach compatible

## Objectifs pédagogiques

Apporter les connaissances sur les traitements de conversion appliqués aux alliages d'aluminium dans le cadre du respect de la réglementation REACH afin de remplacer les conversions chromiques

## Programme

- Rappels sur les différents types d'alliages d'aluminium concernés et leurs problématiques de traitement selon les applications (peintures, conductibilité électrique...)**
  - Les préparations de surface par dégraissage, décapage chimique et mécanique
  - Principe de la conversion
  - Caractéristiques des revêtements formés par conversion chromique
  - Les traitements de finition (Avec et sans peinture)
  - Les traitements de conversion destinés à se substituer aux conversions chromiques (Chrome III / Zirconium ; Chrome III / Zirconium+ post traitement ; Sans chrome - ; Les sol-gels)
- Réalisation d'éprouvettes avec conversion sans Chrome VI**
  - Caractérisation des traitements réalisés et définitions des défauts pouvant être rencontrés (Aspect - Défauts après exposition au brouillard salin - Adhérence peinture).

Cette formation présente les aspects techniques des procédés et comprend une journée d'expérimentation sur la station pilote de l'IRT M2P du site de DUPPIGHEIM (67).

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

- **DURÉE**  
2 jours (14h)
- **PUBLIC CONCERNÉ**  
Tous niveaux
- **LES PRÉREQUIS**  
Fondamentaux des traitements surface ou connaissances en TS.
- **MÉTHODES MOBILISÉES**  
Cours et exercices sur papier ou numérique.
- **LIEU**  
En présentiel INTER : IRT M2P DUPPIGHEIM (67)
- **TARIFS**  
En présentiel :  
- Inter : 1680 € HT/pers.
- **DÉLAIS ET DATES**  
Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.
- **FORMATEUR**  
Ingénieur développement de l'unité traitement de surface de l'IRT M2P.
- **MÉTHODES D'ÉVALUATION**  
Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises

# Conduire une ligne de traitement de surface en voie humide



## Objectifs pédagogiques

Comprendre et exploiter les connaissances nécessaires à la mise en œuvre des traitements de surface par voie humide (zincage, chromage, anodisation ...)



## Programme

### 1. Les traitements de surface par voie humide, présentation générale :

- Notions concernant les certifications CQI-11/12 et PRI Nadcap
- Manipulation des produits chimiques
- La pièce mécanique, ses contraintes (forme, dimensions, état de surface...)
- Le contrôle réception (état, chocs, comptage...)
- L'attache (choix des zones de contact, fiche opératoire ou plan joint, position de la pièce dans le bain...)
- Renseignement du système informatique - Suivi de la gamme opératoire, contrôles en cours de gamme
- Maintenance de premier niveau

Cette formation comprend une journée d'expérimentation sur la station pilote de IRT M2P du site de Duppigheim

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien, Opérateur

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements de surface ou expérience en TS.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

#### • LIEU

En présentiel INTER : IRT M2P Duppigheim

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 680€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur spécialiste des traitements de surface

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant le module FS 01 du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter ou intra-entreprises

# Evolution des technologies d'anodisation : théorie et pratique

## Objectifs pédagogiques

1. Apporter les connaissances nécessaires sur les traitements d'anodisation des alliages d'aluminium envisagés pour remplacer l'anodisation chromique, dans le cadre de la pression exercée par la réglementation REACH
2. Mise en application pratique des connaissances sur une ligne industrielle lors de la seconde journée avec réalisation des traitements et caractérisation des couches obtenues

## Programme

### 1. Jour 1

- Rappels sur les différents types d'alliages d'aluminium concernés et leurs problématiques de traitement selon les applications
- Les préparations de surface par dégraissage, décapage chimique et mécanique
- Principe de l'anodisation
- Caractéristiques des revêtements formés par anodisation chromique
- Les traitements de finition : Coloration, Colmatage, Peinture
- Les traitements d'anodisation destinés à se substituer à l'anodisation chromique : OAST, OAS, OAP

### 2. Jour 2

- Réalisation d'éprouvette avec une anodisation OAx
- Caractérisation du traitement réalisé : Aspect, Épaisseur, Colmatage

Cette formation comprend une journée d'expérimentation sur une ligne industrielle de IRT Metz.

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements de surface ou expérience en TS.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

#### • LIEU

En présentiel INTER : IRT M2P METZ

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 680€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Expert traitements de surface à l'IRT M2P

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.



#### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



#### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises

# Le traitement des alliages légers par oxydation micro arc : théorie et pratique



## Objectifs pédagogiques

Présenter le principe d'oxydation micro arc des alliages légers, comprendre le mécanisme de croissance et appréhender les performances des revêtements



## Programme

1. Principe de l'oxydation micro arc
2. Caractéristiques des revêtements obtenus par oxydation micro arc
3. Aperçu des performances atteignables et potentielles applications de ces revêtements sur des alliages d'aluminium, de titane et de magnésium
4. Les traitements de finition
5. Entretien et exigences de contrôle des bains
6. Approche industrielle
7. Approche pratique : Réalisation d'éprouvettes par oxydation micro arc ; caractérisation des traitements réalisés et définitions des défauts pouvant être rencontrés

Cette formation comprend une partie expérimentation pratique sur le site IRT TOULOUSE.

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous publics

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux en traitements thermiques ou expérience en TS.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

### • LIEU

En présentiel INTER : IRT TOULOUSE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 680€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur traitement de surface.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

# **TRAITEMENTS THERMIQUES**



Stage inter-entreprises

# Le b.a.-ba des certificats matières : spécifier un acier, lire et comprendre un certificat matière



## Objectifs pédagogiques

1. Comprendre l'utilité d'un certificat matière
2. Savoir lire, comprendre et interpréter les différentes rubriques d'un certificat



## Programme

1. Les différents types de certificat
2. Comprendre La désignation des aciers et l'analyse chimique fournie
  - Désignation
  - Normalisation
  - Mise en œuvre des aciers
3. Comprendre les caractéristiques mécaniques des aciers fournies
  - Normalisation
  - Les essais mécaniques couramment spécifiés, normes associées
  - Les traitements thermiques réalisables et dans quel but.
  - Les pièges à déjouer
  - Adéquation entre les caractéristiques fournies et le besoin réel
4. Comprendre les contrôles non destructifs
  - Présentation des CND couramment utilisés
  - Normes associées
  - Niveaux spécifiés et adéquation au besoin
5. Cas concrets de lecture de certificat, mise en situation, échanges sur problématiques rencontrées



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

½ journée (4 h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux, tous secteurs d'activité.

### • LES PRÉREQUIS

Aucun

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel : A3TS PARIS  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel : 380€ HT/pers.  
En distanciel : 320€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur expert matériaux.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises

# Le b.a.-ba des traitements thermiques



## Objectifs pédagogiques

Ce programme est destiné à découvrir le vocabulaire et les principes des traitements thermiques en ½ journée



## Programme

1. Les traitements thermiques généralités
2. Quelques mécanismes pour :
  - Adoucir les matériaux
  - Durcir les matériaux
3. Les principaux traitements thermiques
4. Le contrôle après les traitements
5. Les principaux défauts après traitements

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)**• DURÉE**

½ journée (4h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Tous niveaux, tous secteurs d'activité.

**• LES PRÉREQUIS**

Aucun

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel : A3TS PARIS

En distanciel : VISIOCONFERENCE

**• TARIFS**

En présentiel : 380€ HT/pers.

En distanciel : 320€ HT/pers.

**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Ingénieur métallurgie spécialiste des traitements thermiques.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

**INFORMATION COMPLÉMENTAIRE**

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation intégrant le module BA03.

**NOUS CONTACTER**

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-22\_01\_01

Stage inter-entreprises

# Le b.a.-ba des traitements thermochimiques



## Objectifs pédagogiques

Ce programme est destiné à découvrir le vocabulaire et les principes des traitements thermochimiques en ½ journée



## Programme

1. Généralités traitements thermochimiques
2. Le rôle du carbone, de l'azote
3. Les principaux traitements thermochimiques
4. Le pilotage des installations
5. Les contrôles spécifiques après traitements thermochimiques
6. Les principaux défauts qui peuvent apparaître

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)**• DURÉE**

½ journée (4 h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Tous niveaux, tous secteurs d'activité.

**• LES PRÉREQUIS**

Aucun

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel : A3TS PARIS

En distanciel : VISIOCONFERENCE

**• TARIFS**

En présentiel : 380€ HT/pers.

En distanciel : 320€ HT/pers.

**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Ingénieur métallurgie spécialiste des traitements thermiques.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

**INFORMATION COMPLÉMENTAIRE**

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.

**NOUS CONTACTER**

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter et intra-entreprises

# Les fondamentaux de la métallurgie appliquée aux traitements thermiques des alliages métalliques

## Objectifs pédagogiques

Donner les bases permettant de comprendre les mécanismes mis en jeu lors des traitements thermiques des alliages métalliques

## Programme

### 1. Connaissances de base

- Propriétés des matériaux
- Structure de la matière : atomes molécules, liaisons
- Les états de la matière, notions de phases
- L'état métallique, structures cristallines, solutions solides primaires et secondaires, précipités
- Relation entre la microstructure et les propriétés des matériaux, influence des défauts de structure, éléments sur les méthodes de contrôles de la structure
- Les diagrammes d'équilibre des phases, description, application à la solidification d'alliages et aux transformations à l'état solide
- Exemple de diagrammes d'équilibre, étude du diagramme fer-carbone
- Influence du temps sur les transformations : diagrammes TTT et TRC
- Les mécanismes de durcissement des métaux et alliages : transformation martensitique des aciers, durcissement par précipitation (exemple des alliages légers, aciers, superalliages etc), durcissement par écrouissage
- Notions de trempabilité des alliages fer carbone
- Recuits et traitements des métaux- recristallisation, globulisation, traitement de détente, adoucissement, etc.
- Les revenus
- Particularité des traitements thermiques localisés et notions de contraintes résiduelles en liaison avec le traitement thermique
- Notions de traitements thermochimiques, exemple de l'apport de carbone et de l'apport d'azote (cémentation et nitruration)



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgiste.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter ou intra-entreprises

# Les grandes familles d'alliages métalliques



## Objectifs pédagogiques

Connaître les grandes familles d'alliages métalliques, leur composition, leurs principales propriétés et applications



## Programme

### 1. Eléments de métallurgie physique :

- Structure de la matière
- Les états de la matière, notions de phases
- L'état métallique, structures cristallines, solutions solides primaires et secondaires, précipités
- Relation entre la microstructure et les propriétés des matériaux, influence des défauts de structure
- Les diagrammes d'équilibre des phases, description, application à la solidification d'alliages et aux transformations à l'état solide

### 2. Les aciers :

- diagramme fer-carbone, effet des principaux éléments d'alliage, aciers non alliés, aciers alliés, aciers inoxydables

### 3. Les aluminiums :

- Méthodes de durcissement des aluminiums, familles d'alliages et applications

### 4. Les alliages cuivreux :

- Familles d'alliages et applications

### 5. Les alliages de titane :

- Méthodes de durcissement des alliages de titane, familles d'alliages et applications



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou expérience en traitement thermique.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

##### En présentiel

- Inter : 650€HT/pers.
- Intra : sur devis

##### En distanciel

- Inter : 560€ HT/pers.
- Intra : sur devis

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgie.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises

# Sélection des matériaux et leurs traitements pour les applications mécaniques



## Objectifs pédagogiques

Connaitre les différentes catégories d'aciers et autres alliages métalliques (fontes, alliages d'aluminium) destinés aux applications mécaniques. Critères de choix principaux. Traitements thermiques et traitements de surface pour répondre aux performances attendues



## Programme

### 1. Critères de choix des matériaux :

- Généralités sur les critères de choix des matériaux
- Sollicitations et propriétés d'emploi : contraintes statiques, choc, fatigue, usure, corrosion, Les matériaux métalliques :
- Micro et macrostructures
- Relation structure propriétés
- Les outils de prévision de la structure : notion de diagramme d'équilibre ; courbes TRC ..., trempabilité - Les principes des traitements thermiques, thermochimiques, revêtements

### 2. Les alliages ferreux et leurs traitements :

- Les différentes familles d'alliages ferreux :
  - Les aciers pour construction mécanique
  - Aciers inoxydables et réfractaires
  - Aciers à outils
  - Les fontes
- Traitements applicables, niveaux de performances, principes de choix en fonction des sollicitations

### 3. Alliages métalliques non ferreux :

- Les différentes familles, le traitement thermique et choix pour des applications en mécanique des :
  - Alliages d'aluminium titane et magnésium
  - Alliages Cuivreux
  - Superalliages
- Traitements superficiels applicables aux alliages métalliques. Présentation de cas concrets de choix réalisés sur des pièces mécaniques et discussion



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou expérience en TTh.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel : A3TS PARIS

En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel : 1 260€ HT/pers.

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur ou universitaire métallurgiste.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter ou intra-entreprises

# Chaîne industrielle de la fabrication des aciers spéciaux condition de mise en œuvre et maîtrise de la qualité



## Objectifs pédagogiques

1. Comprendre le process industriel de la fabrication de l'acier et des risques qualité sur produit ou sur le process aval
2. Acquérir les connaissances de base techniques pour auditer un sidérurgiste, traiter des litiges matière première et mieux définir son cahier des charges
3. Pouvoir identifier la nature des défauts sur produits et leurs origines (défauts d'élaboration ou de mise en forme)
4. Acquérir les notions de base des Contrôles Non Destructifs industriels et de leurs limites de détection



## Programme

1. **Elaboration des aciers (affinage, dégazage, coulée continue)**
  - Défectologie appliquée à l'aciérie : Structures de solidification, propreté inclusionnaire, criques et contraintes thermomécaniques, ségrégation
2. **Laminage et laminage thermomécanique – Défectologie appliquée au laminoir**
3. **Caractérisation des défauts par examen métallographie**
4. **Principe et limites des Contrôles Non Destructifs**



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien de tous secteurs.

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

**Inter** : 650€HT/pers.**Intra** : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur et Responsable dans un groupe de métallurgie.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Traitements thermiques dans la masse des aciers de construction et spéciaux



## Objectifs pédagogiques

Comprendre et maîtriser le choix, la mise en œuvre et la surveillance des traitements thermiques dans la masse de recuits, trempe et revenu.

Exploitation des données.



## Programme

### 1. Rappel des principaux mécanismes de transformation lors du chauffage et du refroidissement des alliages fer-carbone selon leur composition chimique

- Cf. le programme « Métallurgie de base appliquée aux traitements thermiques des alliages métalliques »

### 2. Les recuits, justifications, relations structures et propriétés

- Ecroissage - L'austénitisation : rôle, conditions, choix selon les nuances - Différents types de recuits - Traitement de normalisation - Défauts

### 3. Les mécanismes de durcissement

- Durcissement par trempe (par transformation martensitique) :
  - Mise en œuvre du durcissement par trempe
  - Austénitisation - Refroidissement par trempe (conditions, choix des liquides de trempe)
- Revenu :
  - Mécanismes d'évolution selon la température et les nuances
  - Équivalences temps-température
  - Mise en œuvre - Spécifications de trempe et revenu
  - Défauts



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules CT02 ou CT03 ou CT04 ou CT05 du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

2 jour (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux

### • LES PRÉREQUIS

Aucun

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgie spécialiste des traitements thermiques.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# La trempe superficielle



## Objectifs pédagogiques

1. Comprendre en vue de l'application aux traitements thermiques de durcissement superficiel des alliages fer-carbone, les mécanismes du chauffage par induction
2. Savoir identifier les principaux paramètres de maîtrise du procédé



## Programme

- Rappels de base et spécificité du chauffage rapide
- Conséquences sur les propriétés des couches durcies
- Principe du chauffage inductif
- les principaux composants
- les inducteurs
- La trempe
- Les fluides
- Les machines
- Exemples de pièces traitées
- Défauts et remèdes
- Cas particuliers des tapures de trempe
- Éléments nécessaires pour l'établissement d'une gamme de trempe superficielle
- Exemple pratique
- Autres applications de l'induction dans le domaine des aciers



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

1 jour (7h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou connaissance en TTh.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 560€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgie spécialiste des traitements thermiques.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Traitements thermiques sous vide ou basse pression



## Objectifs pédagogiques

Connaître les technologies se rapportant à la mise en œuvre des traitements thermiques sous vide, leurs applications et maîtrise du process



## Programme

- Le vide, milieu raréfié, pression, libre parcours moyen. Les fours à vide, conceptions et applications
- L'obtention du vide : les pompes
- Mesure et contrôle du vide : jauges et contrôles de fuite
- Différents systèmes de refroidissement
- Notions physiques liées aux traitements sous vide : émissivité, tension de vapeur...
- Mise en œuvre des traitements sous vide, différentes applications (austénitisation trempes, mises en solution, traitements thermochimiques, dégazage décontamination)
- Particularités des différents alliages ferreux et non ferreux (titane, nickel, cuivre aluminium et leurs alliages)
- Cas particulier des fours à purge par le vide
- Défauts et anomalies rencontrés lors des traitements sous vide



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou connaissances en TTh.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.
- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgie spécialiste des traitements thermiques.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session. Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les déformations lors des traitements thermiques



## Objectifs pédagogiques

1. **Comprendre les origines des déformations induites par les traitements thermiques afin de mieux maîtriser les changements de formes et de dimensions lors de la mise en œuvre de ces traitements**
2. **Apprendre à réduire les coûts de fabrication d'une pièce mécanique subissant un traitement thermique par la maîtrise des distorsions dans la gamme de fabrication**



## Programme

1. **Rappel sur les matériaux**
  - Structure cristallographique
  - Propriétés physiques (Résistance à la traction, fluage, flambage ...)
2. **Le traitement thermique impose des changements de volume**
  - Les structures des aciers (de construction et à outils)
  - Cas de la trempe dans la masse selon les nuances
  - Cas des traitements superficiels : durcissement après chauffage superficiel, cémentation, nitruration
3. **Les contraintes à l'origine des déformations**
  - Les contraintes thermiques
  - Gradient thermique
  - Les contraintes mécaniques au chauffage : poids, frottement, contraintes résiduelles
  - Les contraintes mécaniques au refroidissement
  - Changement de volume et création de contraintes
  - La relaxation des contraintes
  - Influence de l'homogénéité du matériau et de son histoire
  - Conception : dessin, fabrication, conception mécanique, conception métallurgique, conception du traitement thermique



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules CT02 ou CT03 ou CT04 ou CT05 du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou connaissances en TTh.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : IRT M2P  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

##### En présentiel :

- Inter : 1 680€ HT/pers.
- Intra : sur devis

En distanciel : 1 250€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Expert en matériaux

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les cémentations



## Objectifs pédagogiques

Donner les bases permettant la compréhension des phénomènes d'enrichissement et de trempe. Comprendre les critères de choix du couple procédé /acier



## Programme

- Pourquoi renforcer la surface des pièces ?
- Principe de base du traitement thermique
- Les procédés de cémentation et carbonituration
- Les aciers utilisés
- Les équipements nécessaires
- La préparation des surfaces avant cémentation
- Défauts des couches cémentées, et remèdes



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou connaissances en TTh.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgie

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Le brasage sous vide



## Objectifs pédagogiques

Connaître les conditions d'assemblage par brasage mis en œuvre en fours sous vide et les performances qui en découlent. Le brasage sous vide s'applique principalement à l'assemblage des aciers inoxydables, superalliages et alliages d'aluminium.



## Programme

### 1. Jour 1

- Introduction : définition, comparaison, les pièces brasées : diversité – design, pourquoi le brasage ?
- La formation du joint brasé : définitions des critères qui influent sur le brasage : mouillabilité - jeu - capillarité.
- Mise en œuvre du brasage : conception du joint brasé, choix du métal d'apport, préparation de surface, cycle de brasage sous vide.
- Contrôles des joints brasés : défauts de brasage, contrôles non destructifs, contrôles destructifs, caractérisations métallographiques, analyses meb et eds.
- Etudes de cas : exemples d'application et de différents types de liaison. cas concrets proposés par les stagiaires.

### 2. Jour 2

- Le four sous vide : principe, technique du vide, chauffage sous vide et pyrométrie, circuit alimentation annexe (eau, gaz).
- Etude d'un projet – gestion des risques : gestion du projet, le métal d'apport, design du joint brasé (tolérance, conception), propriétés de matériaux, difficultés techniques et remèdes (élaboration et mise en forme - métallurgie et traitement thermique - dilatation thermique), outillage de maintien (matériaux et techniques, les risques). - mise en œuvre du projet : réception et montage, cycle thermique, contrôle non destructif, retouche de brasage.
- Etude de cas en fonction du groupe : exemple d'ensemble brasé, liaison inox-cuivre, titane, nid d'abeilles, étude et réalisation d'un projet, le brasage céramique et brasure active

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux.

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou connaissances en TTh.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 270€ HT/pers.

- Intra : sur devis

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgiste

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

[formation@a3ts.org](mailto:formation@a3ts.org)

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Les nitrurations et nitrocarburations



## Objectifs pédagogiques

Donner les bases essentielles à la compréhension des mécanismes mis en jeu et choisir au mieux le couple acier /procédé en fonction des sollicitations des pièces



## Programme

- Quelques rappels de traitement thermique de base
- Principe des procédés de nitruration et nitrocarburation
- Caractéristiques des couches nitrurées
- Les aciers de nitruration
- Les principaux procédés industriels
- La post oxydation et l'amélioration de la résistance à la corrosion
- La préparation des surfaces des pièces avant nitruration
- Défauts et remèdes des couches nitrurées
- Cas particulier des aciers inoxydables

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou connaissances en TTH.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1 260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

En distanciel : 1 120€ HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgie

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

[formation@a3ts.org](mailto:formation@a3ts.org)

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Guide de choix du traitement thermique des aciers spéciaux : quels procédés, quels aciers et quels équipements en fonction des sollicitations des pièces



## Objectifs pédagogiques

Connaître les principales sollicitations des pièces, expliquer les capacités offertes par les procédés de traitements thermiques et thermochimiques, présenter les aciers adaptés à ces procédés et les équipements adéquats en abordant l'aspect environnemental.



## Programme

- Les principales sollicitations mécaniques
- Rappels de base (transformations et diagrammes TRC)
- Le chauffage, les gaz et les atmosphères
- Le chauffage sous vide (origine, obtention et mesure du vide, spécificités des fours sous vide)
- La trempe dans la masse : les fluides et les gaz utilisés
- La maîtrise des déformations avec la trempe sous gaz
- Traitements thermochimiques de cémentation, nitruration et leurs dérivés
- La trempe superficielle (la spécificité du chauffage rapide sur les caractéristiques des couches obtenues, le chauffage inductif, les inducteurs, les tapures de trempe...)
- Les fours et machines adaptés à ces procédés (fours à air, sous atmosphère, sous vide)
- L'intégration du traitement thermique dans la ligne d'usinage
- Contribution à l'établissement d'une matrice de choix Procédé/acier/équipement en fonction des caractéristiques recherchées pour les pièces mécaniques.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

3 jours (21h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadres, techniciens (prescripteurs de TTH, bureau d'études, bureaux des méthodes, technico-commerciaux...)

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou connaissances en TTh.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE

#### • TARIFS

En présentiel :  
- Inter : 1950 € HT/pers.  
- Intra : sur devis

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgiste

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.



#### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



#### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Conduire des installations de traitements thermiques sous vide



## Objectifs pédagogiques

Comprendre et exploiter les connaissances nécessaires à la mise en œuvre des traitements thermiques sous vide



## Programme

- 1. Connaissance des matériaux et des traitements : pourquoi faut-il chauffer à des températures précises et observer des cycles thermiques précis ?**
  - Les traitements thermiques, présentation générale
    - Généralités sur les matériaux, les transformations
  - Les familles de matériaux et leurs traitements
    - Les aciers : Présentation générale, les aciers de construction, les aciers inoxydables
  - Le titane et ses alliages
  - Les superalliages
- 2. Comment réaliser les traitements ?**
  - Notions sur la transmission de la chaleur et ses conséquences pratiques
  - Le cycle de traitement
    - La mise en température, le maintien, les paliers, le refroidissement
  - Les milieux de traitement et leur action sur les pièces
- 3. Le traitement sous vide ou sous gaz neutres**
  - Le milieu gazeux : propriétés, action des principaux gaz (Azote, argon, air) sur les matériaux, contrôle des gaz en atelier
  - Le vide
    - Caractéristiques, interaction avec les matériaux
    - Production du vide, les pompes à vide
    - Anomalies et incidents : fuites, dégazage, gaz résiduels, pollution
    - Le contrôle du vide : gauges, contrôles de fuites...
  - Les fours de traitements sous vide
    - Equipement des fours
  - Les contrôles de la pyrométrie. Notions sur les classes de four ; les capteurs de température ; les instruments de mesure, régulation, enregistrement ; les SAT et les TUS
- 4. Pratique du traitement sous vide et la surveillance au quotidien**
  - Vérification avant l'enfournement
    - Le matériel et les documents, la constitution des charges
  - La surveillance en cours de traitement
  - Défournement, vérification, contrôle
  - Les incidents de traitement sous vide. Possibilité de démonstration sur équipements



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

**• DURÉE**

2 jours (14h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Tous publics

**• LES PRÉREQUIS**

Fondamentaux en traitements thermiques ou expérience en TTh.

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique.

**• LIEU**

En présentiel INTER : IRT TOULOUSE

En présentiel INTRA : SUR SITE

**• TARIFS****En présentiel :**

- Inter : 1 680 €HT/pers.

- Intra : sur devis

**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Ingénieur métallurgiste.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises

# Conduire des installations de traitements thermiques sous atmosphères



## Objectifs pédagogiques

Comprendre et exploiter les connaissances nécessaires à la mise en œuvre des traitements thermiques sous atmosphères



## Programme

- 1. Connaissance des matériaux et des traitements : pourquoi faut-il chauffer à des températures précises et observer des cycles thermiques précis ?**
  - Les traitements thermiques, présentation générale
    - Généralités sur les matériaux, les transformations
  - Les familles de matériaux et leurs traitements
    - Les aciers (Présentation générale, les aciers de construction, les aciers inoxydables)
  - Le titane et ses alliages
  - Les superalliages
- 2. Comment réaliser les traitements ?**
  - Notions sur la transmission de la chaleur et ses conséquences pratiques
  - Le cycle de traitement
  - La mise en température, le maintien, les paliers
    - Le refroidissement
  - Les milieux de traitement et leur action sur les pièces
- 3. Les différents concepts de fours sous atmosphère**
  - Les fours à charge, les fours à tapis, les fours type «pot»
  - Les atmosphères carburantes azote-méthanol
  - Les différentes réactions chimiques
  - Le potentiel carbone
  - Les différentes mesures pour le pilotage des atmosphères Les points clés des installations
    - L'analyse Infrarouge, les sondes O<sub>2</sub>, le point de rosée
  - Les atmosphères de nitruration. Vérification avant l'enfournement
  - Le matériel et les documents
  - La constitution des charges
  - La surveillance en cours de traitement
  - Défournement, vérification, contrôle
  - Les incidents de traitement sous vide Possibilité de démonstration sur équipements

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION****• DURÉE**

2 jours (14h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Tous niveaux

**• LES PRÉREQUIS**

Fondamentaux en traitements thermiques ou expérience en TTh.

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique. Pratique en atelier.

**• LIEU**

En présentiel INTER : IRT METZ

**• TARIFS**

En présentiel :

- Inter : 1 680€ HT/pers.

**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Ingénieur métallurgiste.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

**INFORMATION COMPLÉMENTAIRE**

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.

**NOUS CONTACTER**

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises

# Traitements thermiques des pièces métalliques de fabrication additive



## Objectifs pédagogiques

1. Comprendre les spécificités des traitements thermiques sur pièces métalliques produites par fabrication additive
2. Elaborer des stratégies de traitement thermique en prenant en compte : le matériau, le procédé et l'application visée



## Programme

1. Rappels : principaux procédés de fabrication additive pour les pièces métalliques et spécificités des pièces produites
2. Besoins et enjeux des traitements thermiques pour la fabrication additive de pièces en alliage métallique
  - Contraintes internes, microstructure et défautologie.
3. Les principaux types de traitements thermiques et thermomécaniques pour les pièces issues de fabrication additive
4. Défauts, anomalies et précautions possibles
  - Déformations, hétérogénéités locales...
5. Adaptation des traitements thermiques en fonction du procédé de fabrication, de l'alliage et de l'application visée.
  - Propriétés typiques des pièces après traitement thermique.
6. Discussion : les enjeux et défis pour des traitements thermiques innovants sur pièces élaborées par fabrication additive



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

La formation se concentre essentiellement autour de 3 types d'alliages : Base Titane, Base Nickel et Base Aluminium.  
Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous publics.

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux en traitements thermiques ou expérience en TS.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

### • LIEU

En présentiel INTER : IRT TOULOUSE

### • TARIFS

En présentiel :  
Inter : 1 680€HT/pers.

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Docteur - Ingénieur métallurgiste et fabrication additive.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

# QUALITÉ



Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Accréditation NADCAP traitement thermique



## Objectifs pédagogiques

Informier l'encadrement sur l'accréditation NADCAP et sur les conséquences au quotidien de l'accréditation, fournir une vue d'ensemble de la mise en secteurs de l'entreprise



## Programme

### 1. Généralités

- Origine de l'accréditation NADCAP, NADCAP et PRI

### 2. Préparation de l'accréditation

- Aspects administratifs
- Traitement des exigences clients dans le cadre NADCAP
- Les grandes lignes de la norme AMS 2750
- Planification et préparation de l'audit

### 3. L'audit et l'accréditation

### 4. Traitement des non conformités dans le cadre NADCAP

### 5. Conseils pour l'accréditation

### 6. Revue de quelques exigences NADCAP traitement thermique

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

#### • DURÉE

1 jour (7h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous publics.

#### • LES PRÉREQUIS

Connaissance en Qualité.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur support papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS  
En présentiel INTRA : SUR SITE  
En distanciel : VISIOCONFERENCE

#### • TARIFS

##### En présentiel :

- Inter : 650€ HT/pers.
- Intra sur devis

**En distanciel :** 560€ HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Expérience des certifications NADCAP

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Evaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules du catalogue CQ02 et MQ03.



### NOUS CONTACTER

[formation@a3ts.org](mailto:formation@a3ts.org)  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Norme de pyrométrie AMS 2750 (Version G)



## Objectifs pédagogiques

Informier le personnel d'atelier, de maintenance et de pyrométrie sur les exigences de la norme AMS 2750



## Programme

1. Introduction : rappel sur les mesures et la pyrométrie
2. Présentation générale de l'AMS2750 et des documents associés
3. Les exigences de la norme et des documents associés
  - Les capteurs
  - Les instruments : régulateurs, afficheurs enregistreurs
  - Les équipements de traitement
  - Le SAT
  - Le TUS
  - Offsets et corrections : exemples d'applications
4. Commentaires sur les écarts les plus souvent rencontrés
5. Discussion

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

**• DURÉE**

1 jour (7h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Cadre, Technicien

**• LES PRÉREQUIS**

Connaissances en pyrométrie

**• MÉTHODES MOBILISÉES**Cours et exercices sur papier ou numérique.  
Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.**• LIEU**

En présentiel INTER : A3TS Paris

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

**• TARIFS**

En présentiel :

- Inter : 700€ HT/pers.

- Intra : sur devis

**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Spécialiste pyrométrie et parfaite maîtrise de l'AMS 2750.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**Enquête de satisfaction en fin de session.  
Evaluation des acquis en début et en fin de formation.**INFORMATION COMPLÉMENTAIRE**

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant le module MQ 04.

**NOUS CONTACTER**

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Norme de pyrométrie AMS 2750 (Version G)



## Objectifs pédagogiques

Informer le personnel d'atelier, de maintenance et de pyrométrie sur les exigences de la norme AMS 2750



## Programme

- 1. Introduction : rappel sur les mesures et la pyrométrie**
- 2. Présentation générale de l'AMS2750 et des documents associés**
- 3. Les exigences de la norme et des documents associés**
  - Les capteurs
  - Les instruments : régulateurs, afficheurs enregistreurs
  - Les équipements de traitement
  - Le SAT
  - Le TUS
  - Offsets et corrections : exemples d'applications
- 4. Commentaires sur les écarts les plus souvent rencontrés**
- 5. Discussion**
- 6. Démonstrations et exercices pratiques sur la plateforme de l'IRT M2P**

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)**• DURÉE**

2 jours (14h)  
(2ème journée pratique)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Cadre, Technicien

**• LES PRÉREQUIS**

Connaissance en pyrométrie

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique.

**• LIEU**

En présentiel INTRA : SUR SITE

**• TARIFS**

En présentiel :

- Intra : sur devis.

**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Spécialiste pyrométrie et parfaite maîtrise de l'AMS 2750.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

**INFORMATION COMPLÉMENTAIRE**

La session de 2 jours sera dispensée à l'IRT M2P, site de Metz. Pour les formations en intra il est possible de traiter le jour 2 dans l'atelier.

**NOUS CONTACTER**

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-32\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Le CQI-9-4 : exigences et principes de mise en conformité



## Objectifs pédagogiques

**Informer le personnel d'atelier, de maintenance et de pyrométrie sur les exigences. Comprendre les exigences du référentiel et acquérir les bases permettant sa mise en application. Assurer une formation complémentaire aux auditeurs qualité pour qu'ils puissent réaliser des audits CQI-9-4**



## Programme

- 1. Le contexte du CQI-9-4**
  - Origine, situation dans l'arsenal de la qualité, référentiels concurrents et/ou complémentaires
- 2. Présentation des différents secteurs d'évaluation abordés par le référentiel :**
  - Responsabilité du management et planification
  - Responsabilités sur le terrain
  - Equipements et exigences liées à la pyrométrie
- 3. Les exigences propres aux différents processus de traitement (Tables A à I du référentiel) :**
  - Trempe, revenu, cémentation, nitrurations, traitement par induction, traitements de relaxation, recuits, frittage...
- 4. Le Job audit et la pratique de l'audit sur le terrain**
- 5. Exploitation des résultats d'audit**
- 6. Discussion**
  - CQI-9-4 et amélioration de la qualité du traitement thermique



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules MQ01 ou MQ02.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

**• DURÉE**

2 jours (14h)

**• PUBLIC CONCERNÉ**

Cadre, Technicien

**• LES PRÉREQUIS**

Fondamentaux des traitements thermiques ou expérience en TTh.

**• MÉTHODES MOBILISÉES**

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

**• LIEU**

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFERENCE

**• TARIFS****En présentiel :**

- Inter : 1260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

**En distanciel :** 1120€ HT/pers.**• DÉLAIS ET DATES**

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

**• FORMATEUR**

Expérience Qualité automobile et métier traitements thermiques.

**• MÉTHODES D'ÉVALUATION**

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Le CQI-11 : exigences et principes de mise en conformité

## Objectifs pédagogiques

**Informer le personnel d'atelier, de maintenance et de pyrométrie. Comprendre les exigences du référentiel et acquérir les bases permettant sa mise en application. Assurer une formation complémentaire aux auditeurs qualité pour qu'ils puissent réaliser des audits CQI-11.**

## Programme

- 1. Le contexte du CQI-11 : Origine, situation dans l'arsenal de la qualité, référentiels concurrents et/ou complémentaires**
  - 2. Présentation des différents secteurs d'évaluation abordés par le référentiel :**
    - Responsabilité du management et planification
    - Responsabilités sur le terrain
    - Les exigences propres aux différents processus de traitement
- CQI-11: les dépôts métalliques, dépôt de zinc, zinc-nickel, préparation des ABS, dépôts décoratifs, dépôts mécaniques, les équipements...
  - L'audit produit et sa pratique sur le terrain
  - Exploitation des résultats d'audit
  - L'auditeur, sa formation et la conduite de l'audit



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

#### • DURÉE

1 jour (7h) / par référentiel

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements surface ou une expérience en TS.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

#### • TARIFS

##### En présentiel :

- Inter 1 jour : 650€ HT/pers.

- Inter 2 jours : 1260€ HT/pers.

- Intra : sur devis

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Expérience Qualité et métier traitements des surfaces.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Réaliser les contrôles de dureté après traitements thermiques



## Objectifs pédagogiques

Comprendre les exigences des normes de dureté applicables au traitement thermique et acquérir des connaissances théoriques suffisantes pour une bonne application.



## Programme

1. Généralités : principes généraux des mesures, notion sur les matériaux
2. Les différents essais de dureté
3. Les bonnes pratiques pour la mesure des duretés : revue des facteurs d'influence et des sources d'erreurs
4. Les exigences des normes (ISO)
  - L'essai Rockwell
  - L'essai Vickers
  - L'essai Brinell
5. La conversion des duretés
6. Cas particulier des mesures de dureté avec des appareils portatifs
7. Application sur machines

[JE M'INSCRIS À LA FORMATION](#)

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Tous niveaux, tous secteurs d'activité.

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou expérience en Traitements thermiques.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique. Plateforme de visioconférence multiroom avec tchat.

### • LIEU

En présentiel INTER : IRT M2P Duppigheim (67)

En présentiel INTRA : Sur site

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1680€ HT/pers.

- Intra : sur devis

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur métallurgie.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises

# Réaliser des mesures de pyrométrie sur les installations (CQI-9 et autres)

## Objectifs pédagogiques

Informier le personnel d'atelier, de maintenance et de pyrométrie sur les exigences de la norme CQI9

## Programme

1. **Introduction : rappel sur les mesures et la pyrométrie**
2. **Présentation générale du CQI9 et des documents associés**
3. **Les exigences de la norme et des documents associés**
  - Les capteurs
  - Les instruments : régulateurs, afficheurs enregistreurs
  - Les équipements de traitement
  - Le SAT
  - Le TUS
  - Offsets et corrections : exemples d'applications
4. **Commentaires sur les écarts les plus souvent rencontrés**
5. **Discussion**
6. **Démonstrations et exercices pratiques sur la plateforme de l'IRT M2P**



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Cette session de 2 jours est dispensée à l'IRT M2P, site de Metz.

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules MT02 ou MT03 du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Formation dispensée à l'IRT M2P du site de Metz (57)

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

#### • LES PRÉREQUIS

Connaissances en pyrométrie

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

#### • LIEU

En présentiel INTER : IRT M2P METZ (57)

#### • TARIFS

**En présentiel :**

- Inter : 1680€ HT/pers

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Spécialiste pyrométrie

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Évaluation des acquis en début et en fin de formation.

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Mesures de dureté en conformité avec les exigences NADCAP



## Objectifs pédagogiques

Comprendre les exigences des normes et référentiels de dureté applicables à l'accréditation Nadcap traitement thermique et acquérir des connaissances théoriques suffisantes pour une bonne application.



## Programme

1. **Généralités : principes généraux des mesures, notion sur les matériaux**
2. **Les Différents essais de dureté**
3. **Les bonnes pratiques pour la mesure des duretés : revue des facteurs d'influence et des sources d'erreurs**
4. **Les exigences des normes (ISO et ASTM)**
  - L'essai Rockwell
  - L'essai Vickers
  - L'essai Brinell
5. **La conversion des duretés**
6. **Les exigences Nadcap**
7. **Cas particulier des mesures de dureté avec des appareils portatifs**  
**.Jour 2 : Exercices et pratiques**



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules CQ01 ou CQ02 du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

2 jours (14h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques.  
Ou expérience du NADCAP.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

### • LIEU

En présentiel INTRA : SUR SITE  
En présentiel INTER : A3TS Paris

### • TARIFS

En présentiel :  
- Intra : sur devis  
- Inter : 1260 € HT/pers

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :  
<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>  
Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur spécialiste expérimenté NADCAP.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.  
Evaluation des acquis en début et en fin de formation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Préparer l'accréditation NADCAP : traitement thermique et traitement de surface



## Objectifs pédagogiques

**Interprétation des exigences. Evaluation de la capacité de l'entreprise à préparer l'accréditation Nadcap, établissement d'un plan d'action, suivi des actions.**



## Programme

### 1. Jour 1

- Détermination du périmètre
- Audit des ateliers et procédures en place
- Lecture et explications des exigences
- Non-conformités apparentes
- Premier plan d'action

### 2. Jour 2

- Audit de l'évolution des process et procédures
- Audit particulier selon AMS 2750
- Non-conformités potentielles
- Plan d'action révisé

### 3. Jour 3

- Examen du plan d'action
- Non conformités subsistantes
- Audit des procédures - Job audit
- Examen des plans de formation

### 4. Jours 4 et 5 Audit à blanc, finalisation des actions

## JE M'INSCRIS À LA FORMATION

### • DURÉE

3 jours (21h)

### • PUBLIC CONCERNÉ

Cadre, Technicien

### • LES PRÉREQUIS

Fondamentaux des traitements thermiques ou expérience en TTh et TS.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

### • LIEU

En présentiel INTRA : SUR SITE  
En présentiel INTER : A3TS Paris

### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1950 €/pers.

- Intra : sur devis

### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

### • FORMATEUR

Ingénieur spécialiste expérimenté NADCAP.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant les modules MQ03 ou CQ01 ou CQ02 du catalogue.



### NOUS CONTACTER

[formation@a3ts.org](mailto:formation@a3ts.org)

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Stage inter-entreprises et intra-entreprise

# Analyse des défaillances des pièces métalliques



## Objectifs pédagogiques

1. Comprendre l'intérêt que représente l'analyse des défaillances, en fabrication ou en service (rupture, corrosion, usure...).
2. Savoir comment réagir face à un problème de défaillance.
3. Reconnaître les principaux modes d'endommagement.
4. Savoir définir la démarche à adopter pour exploiter au maximum les indices que ne manquent pas de receler les pièces ressort défaillantes.
5. Dégager les causes essentielles et définir les actions appropriées à engager.



## Programme

### 1. Jour 1

- Rappel des principales sollicitations appliquées aux pièces mécaniques (statique, dynamique, superficielle : mécanique et chimique) en relation avec les modes d'endommagement.
- Les principaux aciers (et ou matériaux métalliques) et leurs modes de durcissement respectifs.
- Démarche de l'analyse des défaillances (défaillance par rupture et par corrosion).
- Les outils et les moyens de l'analyse.

### 2. Jour 2

- Identification et définition des différents modes de rupture (ductile, fragile, fatigue, fluage, corrosion sous tension, fragilisation par l'hydrogène...)
- Identification et définition des détériorations superficielles (usure, corrosion ...)
- Les principales causes de défaillance des pièces mécaniques, liées à la conception, à la fabrication et à l'utilisation.
- Illustrations par des cas concrets sur diaporamas
- Atelier d'étude de cas par groupe sur des pièces rompues.
- Aspects des différents modes de dégradations
- Comment reconnaître un type d'endommagement ?
- Comment localiser une zone d'amorce ?
- Comment définir les examens et analyses à réaliser ?
- Définition des actions correctives

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

#### • DURÉE

2 jours (14h)

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Toutes les personnes concernées par des problèmes de défaillances aussi bien en fabrication qu'en service.

#### • LES PRÉREQUIS

Connaissances de base en métallurgie et mécanique. Des rappels sont néanmoins prévus en début de stage.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Cours et exercices sur papier ou numérique.

#### • LIEU

En présentiel INTER : A3TS PARIS

En présentiel INTRA : SUR SITE

En distanciel : VISIOCONFÉRENCE

#### • TARIFS

En présentiel :

- Inter : 1260 € HT/pers.

- Intra : Sur devis

En distanciel : 1120 € HT/pers.

#### • DÉLAIS ET DATES

Retrouvez en temps réel les dates et places disponibles sur notre site :

<https://www.a3ts.org/catalogue-formations>

Formation ouverte à partir de 4 inscrits.

#### • FORMATEUR

Expert Métallurgiste au lieu d'Alain Vieu

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Enquête de satisfaction en fin de session.

Evaluation des acquis en début et en fin de formation.



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org

+33 (0)1 45 26 22 35

[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

# FORMATIONS PARTENAIRES



Améliorer la qualité de ses produits grâce à l'analyse de défaillances en corrosion

# Pratique de l'analyse de défaillances en corrosion sur pièces métalliques



## Objectifs pédagogiques

1. Différencier les formes de corrosion
2. Interpréter l'analyse de défaillances sur des pièces corrodées



## Programme

1. **Généralités**
  - Impact économique du phénomène corrosion
  - Présentation des différentes formes de corrosion
  - Impact de la nature du matériau sur les modes de corrosion possibles
2. **Pratique de l'analyse de défaillances en corrosion**
  - Description de la méthodologie à adopter lors d'une analyse de défaillances en corrosion - précautions à prendre
  - Moyens d'investigation pour l'analyse :
    - microscopie optique et électronique
    - analyse chimique
    - essais mécaniques
    - diffraction des rayons X
  - Visite des moyens d'investigation du Cetim
  - Importance et méthodologie succincte de la recherche documentaire
3. **Étude de cas concrets**
  - Analyse de défaillances en corrosion sur pièces réelles par groupes de trois ou quatre participants à partir d'un dossier d'expertise complet
  - Présentation en commun des investigations et des résultats
  - Discussion et informations complémentaires apportées par le formateur

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

### • DURÉE

Durée : 21 heures

### • PUBLIC CONCERNÉ

Ingénieurs, techniciens et toute personne concernée par des problèmes de défaillances en corrosion.

### • LES PRÉREQUIS

Aucun prérequis technique

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Méthode pédagogique alternant théorie, exercices en groupes et quiz

### • LIEU ET DATES

Casablanca  
du 14 au 16/03/2023

Strasbourg  
du 06 au 08/06/2023

Senlis  
du 03 au 05/10/2023

### • TARIFS

Casablanca : Nous consulter  
Strasbourg : 1554€ HT/pers  
Senlis : 1554€ HT/pers

### • FORMATEUR

Expert sénior en corrosion intervenant fréquemment dans des missions de conseil et d'assistances techniques en entreprise.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Quiz



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Formation proposée par le CETIM



# Contraintes résiduelles : influence sur la durée de vie et la sécurité de vos pièces

Optimiser les processus de fabrication afin de maîtriser les contraintes résiduelles, paramètre majeur pour la durée de vie et la fiabilité des pièces de sécurité.



## Objectifs pédagogiques

1. Examiner en détail les différentes phases d'un process de fabrication
2. Identifier les types de contraintes résiduelles associées à ces différentes phases
3. Choisir la méthode d'évaluation la mieux adaptée pour les quantifier
4. Evaluer l'impact de ces contraintes sur la tenue en service
5. Intégrer ces contraintes résiduelles dans la conception



## Programme

1. **Généralités**  
Principe de génération de contraintes résiduelles, relation contraintes résiduelles - propriétés d'usage (fatigue, corrosion, ténacité, etc.)
2. **Méthode d'évaluation**  
Méthodes mécaniques, perçage incrémental, ultrasons, analyse par diffraction RX
3. **Relation entre procédés et contraintes résiduelles**  
Procédés mécaniques, procédés thermiques, procédés thermo-chimiques, usinage, traitements combinés, soudage
4. **Prise en compte des contraintes résiduelles lors de la conception**  
Fatigue, rupture (ténacité), fatigue de contact
5. **Approche intégrée des contraintes résiduelles dans la fabrication**  
Prise en compte dans le dimensionnement en fatigue, témoignage d'un industriel

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

Durée : 24 heures

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Ingénieurs et techniciens des services bureaux d'études, recherche et développement, fabrication.

#### • LES PRÉREQUIS

Aucun prérequis technique

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Méthode pédagogique alternant théorie et pratique au travers d'études de cas ou de travaux dirigés.

#### • LIEU

Senlis

#### • TARIFS

2105€ HT/pers

#### • DÉLAIS ET DATES

du 03 au 06/10/2023

#### • FORMATEUR

Formateur expert technique dans le domaine, intervenant dans des missions de conseil et d'assistances techniques en entreprise

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

Quiz final d'évaluation



#### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



#### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

A3TS-FORM-24\_01\_01

Formation proposée par le CETIM



# Choisir une protection anticorrosion pour les matériaux métalliques

Choisir ses protections anticorrosion en fonction des conditions d'utilisation de ses produits.



## Objectifs pédagogiques

1. Définir la corrosivité d'un environnement
2. Lister les solutions de protection anticorrosion
3. Sélectionner les solutions de protection en fonction du domaine d'application
4. Choisir la protection anticorrosion la plus adaptée aux conditions d'utilisation en service



## Programme

1. **Rappels sur la corrosion**
2. **Analyse des conditions de fonctionnement de l'équipement ou du composant**  
Étude du cahier des charges, évaluation de la corrosivité du milieu, études de cas
3. **Les traitements de surface anticorrosion**  
Définition, mise en oeuvre, domaines d'emploi, conditions d'utilisation, exemples et cas concrets
4. **Les méthodes électriques (protections cathodiques)**  
Définition, critères de choix, principe du dimensionnement, exemples et cas concrets, visite du laboratoire
5. **Méthode et choix de protection**  
Critères retenus, recherche de solutions, validation : choix d'un essai, rédaction de spécification, exemples et cas concrets

**JE M'INSCRIS À LA FORMATION**

### • DURÉE

5 jours (28h) du lundi 14h au vendredi 14h

### • PUBLIC CONCERNÉ

Ingénieurs et techniciens de bureaux d'études et des services méthodes, qualité et maintenance.

### • MÉTHODES MOBILISÉES

Méthode pédagogique alternant théorie et pratique au travers d'études de cas ou de travaux dirigés.

### • LIEU ET DATES

Nantes  
du 11 au 15/09/2023

### • TARIFS

Prix public : 2573€ HT/pers

### • FORMATEUR

Formateur expert technique dans le domaine de la corrosion et de la protection anticorrosion, intervenant dans des missions de conseil et d'assistances techniques en entreprise, avec l'appui d'experts dans le domaine du traitement de surface.

### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

QCM



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Formation dispensée par le CETIM.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Formation proposée par le CETIM



A3TS-FORM-24\_01\_01

# Protection cathodique de structures immergées ou enterrées

Améliorer ses connaissances de la protection cathodique pour mieux comprendre son fonctionnement, rédiger des cahiers des charges, réaliser des calculs de dimensionnement et être capable d'identifier d'éventuelles anomalies.



## Objectifs pédagogiques

1. Expliquer les principes de la protection cathodique
2. Choisir les règles de dimensionnement
3. Réaliser des calculs simples de dimensionnement
4. Contrôler l'efficacité d'une protection par des mesures de potentiel



## Programme

1. **Théorie de la protection cathodique**
  - Connaissance des bases de l'électrochimie
  - Principes de la protection cathodique
  - Description des techniques :
    - par anodes galvaniques
    - par courant imposé
  - Influences extérieures
  - Protection passive
2. **Mise en application et aspects pratiques**
  - Techniques de mesure
  - Règles de dimensionnement
  - Modélisation via le logiciel Procor
  - Réalisation de calculs de dimensionnement
  - Travaux pratiques en laboratoire



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

Durée : 21 heures

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Ingénieurs et techniciens de bureaux d'études et des services méthode, qualité et maintenance

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Méthode pédagogique alternant théorie et pratique au travers d'études de cas ou de travaux dirigés.

#### • LIEU

Nantes

#### • TARIFS

Prix public : 1470€ HT/pers

#### • DÉLAIS ET DATES

Du 10 au 12/10/2023

#### • FORMATEUR

Formateur expert technique certifié CE-FRACOR dans le domaine de la protection cathodique, intervenant dans des missions de conseil et d'assistances techniques en entreprise.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

QCM

A3TS-FORM-24\_01\_01

Accessible aux personnes à mobilité réduite : oui. Accessible aux personnes en situation de handicap autre : contactez notre référent handicap au 01 45 26 22 35 afin d'étudier ensemble la situation.

Formation proposée par le CETIM



# Panorama de la fatigue des matériaux et des structures

Prendre en compte les phénomènes de fatigue dès la conception de ses pièces, en fonction des matériaux utilisés et de leurs conditions de mise en oeuvre.



## Objectifs pédagogiques

1. Expliquer les phénomènes de rupture par fatigue
2. Analyser les résultats d'essais de fatigue
3. Identifier les facteurs influant sur la résistance à la fatigue
3. Évaluer la tenue à la fatigue de pièces mécaniques sous chargements cycliques



## Programme

1. **Le phénomène de fatigue**  
Définition, terminologie, mécanisme d'amorçage et de propagation d'une fissure de fatigue, interprétation des diagrammes de fatigue
2. **Exploitation des résultats d'essais**  
Type d'essais et analyse des résultats, fatigue oligocyclique, points clés d'une norme.
3. **Conception et dimensionnement**  
Facteurs d'influence :  
- paramètres métallurgiques, paramètres géométriques, paramètres mécaniques, environnement.  
Exercice d'application : calcul d'un arbre épaulé.
4. **Morphologie des faciès de rupture**  
Méthodologie Analyse de défaillances (ADE), rupture en fatigue, exercice
5. **Méthodologie dans le cas général de sollicitations**  
Dimensionnement en multiaxial, dimensionnement en amplitude variable, approche éléments finis
6. **Dimensionnement des pièces tournantes**  
Engrenages, roulements
7. **Fatigue des composites**  
Généralités, caractérisation de la fatigue, paramètres influents
7. **Fatigue des assemblages**  
Assemblages vissés, assemblages collés, assemblages soudés



### INFORMATION COMPLÉMENTAIRE

Pour approfondir vos connaissances nous vous proposons de créer un parcours de formation en utilisant d'autres modules du catalogue.



### NOUS CONTACTER

formation@a3ts.org  
+33 (0)1 45 26 22 35  
[www.a3ts.org](http://www.a3ts.org)

### JE M'INSCRIS À LA FORMATION

#### • DURÉE

Durée : 28 heures

#### • PUBLIC CONCERNÉ

Ingénieurs et techniciens des services études.

#### • LES PRÉREQUIS

Des notions de base de calcul en RDM sont nécessaires.

#### • MÉTHODES MOBILISÉES

Méthode pédagogique alternant théorie et pratique au travers d'études de cas ou de travaux dirigés.

#### • LIEU ET DATES

SAINT-ETIENNE  
DU 13 AU 17/03/2023

#### • SENLIS

DU 12 AU 16/06/2023  
DU 18 AU 22/09/2023  
DU 20 AU 24/11/2023

#### • TARIFS

Prix public : 2163€ HT/pers

#### • FORMATEUR

Formateurs : expert technique dans le domaine, intervenant dans des missions de conseil et d'assurances techniques en entreprise.

#### • MÉTHODES D'ÉVALUATION

QCM

A3TS-FORM-24\_01\_01

Formation proposée par le CETIM



# CONDITIONS GENERALES DE VENTE

EN VIGUEUR AU 1<sup>er</sup> janvier 2024

## 1. PRESENTATION

L'A3TS (Association de traitement thermique et traitement de surface) est un organisme de formation professionnelle dont le siège social est situé 71 rue Lafayette 75009 PARIS. L'A3TS développe, propose et dispense des formations en présentiel inter et intra entreprise ainsi que des formations en distanciel par l'utilisation d'un système de visioconférence (ci-après la(es) « Prestation(s) »).

L'A3TS peut être contactée au numéro de téléphone suivant : 01.45.26.22.35 ou à l'adresse email suivante : formation@a3ts.org.

## 2. APPLICATION ET OPPOSABILITE DES CGV

2.1. Les présentes Conditions Générales de Vente (CGV) ont pour objet de définir l'ensemble des conditions dans lesquelles l'A3TS met à la disposition du client (ci-après le « Client ») les Prestations. Elles s'appliquent donc à toute commande (ci-après la ou les « Commande(s) ») passée par un Client, lors de l'envoi, par le Client, du bulletin d'inscription et des CGV datés et signés, ou sur le site internet de l'A3TS [www.a3ts.org](http://www.a3ts.org) (ci-après le « Site »).

2.2. Le Client déclare avoir pris connaissance et accepté les présentes CGV avant de passer Commande. En conséquence, le fait de passer Commande implique l'adhésion entière et sans réserve du Client aux dites CGV, à l'exclusion de tous autres documents.

2.3. L'A3TS se réserve la possibilité de mettre à jour les CGV à tout moment, étant précisé que les CGV applicables à une Prestation sont celles en vigueur au jour de la conclusion du contrat de Prestation. Les CGV en vigueur sont consultables sur le site [www.a3ts.org](http://www.a3ts.org).

2.4. Toute condition contraire posée par le Client serait, à défaut d'acceptation expresse, inopposable à l'A3TS, quel que soit le moment où elle aura pu être portée à sa connaissance. Toutes dispositions dérogeant aux présentes CGV devront résulter d'un accord exprès des parties, reflété dans la commande confirmée par la Société ou tout autre document faisant foi de l'accord des deux parties.

2.5. Le fait que l'A3TS ne se prévale pas à un moment donné d'une quelconque disposition des présentes CGV, ne peut être interprété comme valant renonciation à se prévaloir ultérieurement d'une quelconque disposition desdites CGV.

2.6. Le Client est responsable du respect, par ses salariés, préposés ou agents, des présentes CGV et s'engage à leur faire respecter les présentes CGV.

2.7. Le Client reconnaît également que préalablement à toute commande de Prestation, il a bénéficié des informations et conseils

suffisants de la part de l'A3TS lui permettant de s'assurer de l'adéquation de la Prestation à ses besoins.

## 3. CONTENU PEDAGOGIQUE

3.1. Un programme des différentes séquences est précisé sur chaque fiche de formation du catalogue. Le contenu, et l'importance consacrée à certains chapitres, est susceptible de faire l'objet de certaines évolutions en fonction des profils et des préoccupations des stagiaires. L'ordre des paragraphes peut également être modifié.

3.2. Documentation :

Remise aux stagiaires d'un document écrit reprenant soit une synthèse des éléments présentés, soit une copie des présentations type PowerPoint (4 diapos par page), sur papier ou en copie numérique.

3.3. Contrôle des acquis : Des évaluations sont effectuées tout au long du parcours de formation, avant, pendant et après la formation. Un certificat de suivi de formation est délivré en fin de formation.

## 4. INSCRIPTION ET COMMANDE

### 4.1. MODALITES DE PASSATION DES COMMANDES

La demande d'inscription est formulée par le Client, lequel adresse à l'A3TS un bulletin d'inscription par courrier sous format papier, par email, ou complété en ligne sur le Site.

- Pour les formations interentreprises, réalisées dans les locaux de l'A3TS ou dans des locaux mis à disposition par cette dernière : les prix pratiqués figurent au catalogue de formation de l'A3TS. Le prix de chaque formation comprend les frais pédagogiques et la documentation remise aux stagiaires.

L'A3TS se réserve le droit d'annuler un stage si le minimum de participants requis pour la bonne réalisation du stage n'est pas atteint.

- Pour les formations intraentreprise, dispensées dans les locaux du Client ou en distanciel : une offre commerciale est établie par l'A3TS. Dès l'acceptation de cette offre par le Client, une convention de formation est établie et adressée au Client pour signature. Le programme des formations intraentreprise est établi sur la base des formations figurant au catalogue de formation de l'A3TS, ou sur mesure.

L'offre est établie pour un nombre donné de stagiaires. Toute demande d'ajout de stagiaire(s) à la session de formation, qui serait formulée par le Client et acceptée par l'A3TS, donnera nécessairement lieu à une révision des conditions tarifaires initialement convenues.

### 4.2. CONCLUSION DE LA CONVENTION DE FORMATION ET ATTESTATIONS

Pour chaque formation, une convention est établie selon les articles L.6353-1 et L.6353-2 du Code du travail et adressée en deux exem-

plaires dont l'un est à retourner par le Client revêtu du cachet de l'entreprise.

La signature de la convention implique la connaissance et l'acceptation sans réserve des présentes CGV.

L'attestation de participation ainsi qu'une attestation de présence est adressée après la formation.

### 4.3. FACTURATION

Tous les prix sont indiqués en euros et HT et sont à majorer du taux de TVA en vigueur. Les règlements sont effectués à réception.

### 4.4. REGLEMENT PAR UN OPERATEUR DE COMPETENCES (OPCO)

En cas de règlement par l'OPCO dont dépend le Client, il appartient au Client d'effectuer la demande de prise en charge avant le début de la formation auprès de l'OPCO. L'accord de financement doit être communiqué au moment de l'inscription et sur l'exemplaire de la convention que le Client retourne signé à l'A3TS. En cas de prise en charge partielle par l'OPCO, la différence sera directement facturée par l'A3TS au Client. Si l'accord de prise en charge de l'OPCO ne parvient pas à l'A3TS au premier jour de la formation, l'A3TS se réserve la possibilité de facturer la totalité des frais de formation au Client.

### 4.5 REMISES PARTICULIERES

Une remise de 5% sur le prix des formations (hors frais des formateurs) est accordée aux membres bienfaiteurs à jour de leur cotisation A3TS. Une remise de 10% est accordée sur le montant des prix des formations (hors frais des formateurs) aux membres adhérents personnels et aux membres partenaires A3TS, lorsqu'ils sont à jour de leur cotisation.

### 4.6 ANNULATIONS

Toute annulation d'inscription n'est prise en compte que si elle parvient, par lettre recommandée avec AR au plus tard dix (10) jours calendaires avant la date de début du stage de formation, à : A3TS - 71 rue Lafayette 75009 PARIS.

Dans cette hypothèse, la formation ne sera pas facturée par l'A3TS au Client. Passé ce délai, les sommes effectivement dépensées ou engagées seront facturées.

En cas d'absence ou d'abandon en début de formation, les frais de formation demeurent exigibles.

## 5. PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

5.1. Les Prestations et tout support communiqué par l'A3TS dans le cadre de la fourniture des Prestations restent la propriété exclusive de l'A3TS qui en est seule titulaire et détient tous les droits nécessaires pour en permettre l'utilisation.

5.2. En conséquence, le Client ne pourra ni les céder à titre onéreux ou gratuit, ni les transmettre à titre gratuit ou onéreux, ni les prêter

à titre onéreux ou gratuit, ni les communiquer ou diffuser à titre gratuit ou onéreux. Par ailleurs, le Client s'engage à informer l'A3TS de toute atteinte dont il pourrait avoir connaissance.

## 6. DONNÉES PERSONNELLES

Les dispositions concernant la protection des données personnelles telles qu'issues de la Loi Informatique et Libertés en date du 6 janvier 1978 telle que modifiée par la loi du 20 juin 2018 et du Règlement européen sur la protection des données personnelles du 27 avril 2016 entré en vigueur le 25 mai 2018 (« RGPD ») sont accessibles dans la Politique de Confidentialité disponible sur le Site et/ou communiquée au Client par l'A3TS.

## 7. FORCE MAJEURE

Les Parties conviennent de reconnaître comme cas de force majeure tout événement répondant aux critères définis par la jurisprudence de la Cour de Cassation en application de l'article 1218 du Code civil dès lors que ces événements empêcheraient l'exécution des CGV par la Partie qui l'invoque. Il est entendu que la force majeure ne saurait être invoquée pour un retard de paiement ou un non-paiement de la part du Client.

## 8. AUTONOMIE DES CLAUSES

Si l'une quelconque disposition de ces CGV ou son application à toute personne ou circonstance est jugée nulle, cette nullité ne concernera pas les autres dispositions ou applications de ces CGV, qui resteront en vigueur, indépendamment de la disposition jugée nulle. A cette fin, les dispositions de ces CGV sont déclarées autonomes.

## 9. NOTIFICATION

Toute notification devra être faite par écrit et être soit remise en mains propres, soit adressée par lettre recommandée avec avis de réception, soit faite par acte extra judiciaire à l'adresse indiquée dans la Commande.

## 10. LIMITATION DE RESPONSABILITE

La responsabilité de l'A3TS ne peut en aucun cas être engagée pour toute défaillance technique du matériel, tout mauvais usage des modules de formation par les Utilisateurs ou toute cause étrangère à l'A3TS. Quel que soit le type de prestations, la responsabilité de l'A3TS est expressément limitée à l'indemnisation des dommages directs prouvés par le Client. La responsabilité de l'A3TS est plafonnée au montant du prix payé par le Client au titre de la Prestation concernée. En aucun cas, la responsabilité de l'A3TS ne saurait être engagée au titre des dommages indirects tels que perte

de données, de fichier(s), perte d'exploitation, préjudice commercial, manque à gagner, atteinte à l'image et à la réputation.

## 11. CONFIDENTIALITE

Chaque Partie s'engage à garder confidentiels les informations et documents concernant l'autre Partie de quelle que nature qu'ils soient, économiques, techniques ou commerciaux, etc., auxquels elle pourrait avoir accès au cours de l'exécution du contrat ou à l'occasion des échanges intervenus antérieurement à la conclusion du contrat, et, notamment, l'ensemble des informations figurant dans la proposition commerciale et financière transmise par l'A3TS au Client.

## 12. COMMUNICATION

Le Client accepte d'être cité par l'A3TS comme client de ses Prestations. L'A3TS peut mentionner le nom du Client, son logo ainsi qu'une description objective de la nature des prestations, objet du contrat, dans ses listes de références et propositions à l'attention de ses prospects et de sa clientèle notamment sur son site internet, entretiens avec des tiers, communications à son personnel, documents internes de gestion prévisionnelle, rapport annuel aux actionnaires, ainsi qu'en cas de dispositions légales, réglementaires ou comptables l'exigeant.

## 13. CESSION

L'A3TS peut décider de céder ou transférer les droits ou obligations que lui confère les présentes CGV sous réserve que le Client bénéficie des mêmes droits et, ce, dans les mêmes conditions.

## 14. DROIT APPLICABLE – ATTRIBUTION DE COMPETENCES

Les présentes CGV sont soumises au droit français. En cas de litige survenant entre le Client l'A3TS à l'occasion de la conclusion ou de l'exécution du contrat, il sera recherché une solution amiable et, à défaut, le règlement sera du ressort du tribunal de commerce de Paris.