

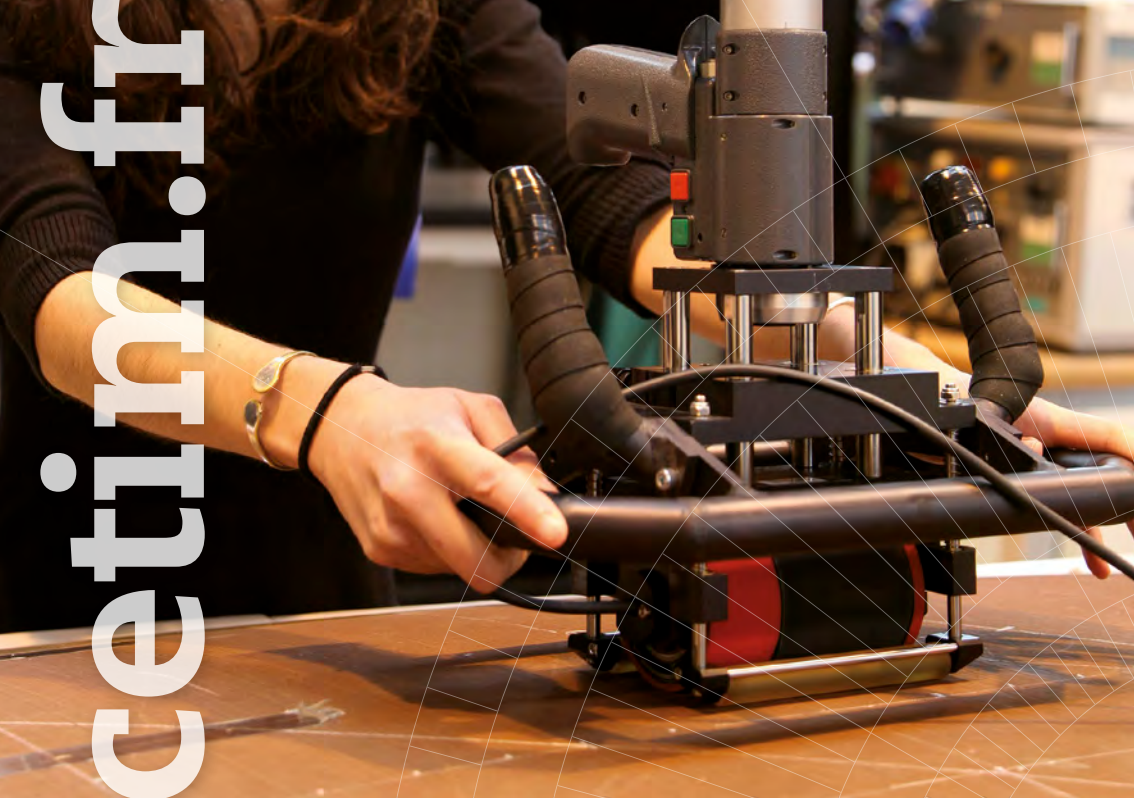
# les solutions formation

du Cetim

édition  
2016

## Contrôle non destructif





# Formation

## au contrôle non destructif

Des formations techniques reconnues, alliant théorie et travaux pratiques, dispensées par des experts de terrain, confrontés aux exigences des CND dans les plus larges applications.

### Formations aux techniques innovantes :

- Ultrasons multiéléments (*Phased Array*)
- TOFD
- Ondes guidées
- Émission acoustique
- Thermographie IR active

### Formations aux techniques standards :

- Ultrasons conventionnels
- Magnétoscopie
- Ressuage
- Radiographie

### Stages de préparation aux examens Cofrend

*Vous travaillez avec un appareil identique au vôtre ; nous possédons une gamme représentative des appareils présents sur le marché français.*

*Le Cetim abrite également 2 centres d'examen agréés du comité sectoriel CIFM de la Cofrend, à Senlis (60) et à Nantes (44).*



**Bruno Vandenberghe**

Tél. : 03 44 67 36 82  
sqr@cetim.fr

## *Éditorial*

**A**ttentif aux besoins toujours plus prégnants en termes de compétences, de valorisation des métiers, le Cetim représente un des principaux organismes permettant aux entreprises d'assurer la transmission des savoirs et des compétences. Ces impératifs, le domaine des contrôles n'y échappe pas avec, qui plus est, de nouveaux enjeux industriels. Au cœur de la réindustrialisation, la formation constitue un outil indispensable à l'accompagnement de ces progrès technologiques. Inutile de rappeler le frein au développement que représente le manque de personnel qualifié. La montée en compétences reste plus que jamais cruciale. Une des raisons d'être du Cetim, à même de répondre également aux problématiques propres des entreprises. Ses formateurs, polyvalents, issus du terrain ou des laboratoires de recherche et de développement, proches des industriels, sont aguerris aux problématiques quotidiennes industrielles.

**P**ar exemple, quid des composites et comment les contrôler ? L'édition 2016 intègre ainsi une formation dédiée au contrôle par ultrasons multiéléments des composites. Autre nouveauté : le contrôle visuel indirect.

**D**e nouvelles sessions à pratiquer dans les différents centres de formation qui ont d'ailleurs fait peau neuve en 2015. Quelques exemples : l'établissement de Senlis comprend désormais trois nouvelles salles aux normes ERP (Établissement recevant du public), des équipements de ressuage entièrement renouvelés. Quant à Nantes, une nouvelle salle y a été inaugurée...

**S**ans oublier que le Cetim abrite également deux centres d'examens agréés du comité sectoriel CIFM de la Cofrend.

*Senlis,  
Bruno Bruez  
Nantes,  
Laurent Trierweiler*

# Sommaire

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Les formations de préparation aux examens Cofrend</b>                                                                            | 3  |
| <b>Le chemin de la certification</b>                                                                                                | 4  |
| <b>Les formations CND : préparation aux examens Cofrend CIFM</b>                                                                    | 5  |
| <b>PT1</b> Contrôle par ressuage. Niveau 1                                                                                          | 6  |
| <b>PT2</b> Contrôle par ressuage. Niveau 2                                                                                          | 7  |
| <b>MT1</b> Contrôle par magnétoscopie. Niveau 1                                                                                     | 8  |
| <b>MT2</b> Contrôle par magnétoscopie. Niveau 2                                                                                     | 9  |
| <b>RT1A</b> Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 1 - module A                                                        | 10 |
| <b>RT1B</b> Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 1 - module B                                                        | 11 |
| <b>RT2A</b> Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 2 - module A                                                        | 12 |
| <b>RT2B</b> Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 2 - module B                                                        | 13 |
| <b>AT1A</b> Contrôle par émission acoustique. Niveau 1 - module A                                                                   | 14 |
| <b>AT1B</b> Contrôle par émission acoustique. Niveau 1 - module B                                                                   | 15 |
| <b>AT2A</b> Contrôle par émission acoustique. Niveau 2 - module A                                                                   | 16 |
| <b>AT2B</b> Contrôle par émission acoustique. Niveau 2 - module B                                                                   | 17 |
| <b>UT1A</b> Contrôle par ultrasons. Niveau 1 - module A                                                                             | 18 |
| <b>UT1B</b> Contrôle par ultrasons. Niveau 1 - module B                                                                             | 19 |
| <b>UT2A</b> Contrôle par ultrasons. Niveau 2 - module A                                                                             | 20 |
| <b>UT2B</b> Contrôle par ultrasons. Niveau 2 - module B                                                                             | 21 |
| <b>TOFD</b> Contrôle par ultrasons TOFD ( <i>Time Of Flight Diffraction</i> )                                                       | 22 |
| <b>VT2</b> Formation VT Visuel Indirect                                                                                             | 23 |
| <b>BASE3A</b> Préparation examen de base Cofrend. Niveau 3 – module A<br>Sciences des matériaux                                     | 24 |
| <b>BASE3B</b> Préparation examen de base Cofrend. Niveau 3 – module B<br>Techniques complémentaires de niveau 2 et étude des normes | 25 |
| <b>Les formations en contrôle non destructif</b>                                                                                    | 26 |
| <b>PRCND</b> Découverte des méthodes de contrôle non destructif                                                                     | 27 |
| <b>CHCND</b> Définition et choix des méthodes de contrôle non destructif                                                            | 28 |
| <b>ACFM</b> Contrôle par ACFM ( <i>Alternating Current Field Measurement</i> )                                                      | 29 |
| <b>UTFL</b> Les techniques élaborées de contrôle par ultrasons                                                                      | 30 |
| <b>UTPAA</b> Ultrasons multiéléments. Module A                                                                                      | 31 |
| <b>UTPAB</b> Ultrasons multiéléments. Module B                                                                                      | 32 |
| <b>UTPAC</b> Ultrasons multiéléments. Contrôle des matériaux composites                                                             | 33 |
| <b>UTOG</b> Ultrasons : ondes guidées                                                                                               | 34 |
| <b>RTNUM</b> Radiographie sur écrans photostimulables                                                                               | 35 |
| <b>TTACT</b> Sensibilisation au contrôle non destructif par thermographie infrarouge active                                         | 36 |
| <b>T57</b> Contrôle visuel et interprétation d'un assemblage soudé                                                                  | 37 |
| <b>Plans d'accès</b>                                                                                                                | 38 |
| <b>Bulletin d'inscription</b>                                                                                                       | 39 |
| <b>Conditions générales de vente</b>                                                                                                | 40 |

# La filière Contrôle non destructif

## Formations de préparation aux examens Cofrend

### Contrôle par ressuage

**PT1** p. 6  
Niveau 1

**PT2** p. 7  
Niveau 2

### Contrôle par magnétoscopie

**MT1** p. 8  
Niveau 1

**MT2** p. 9  
Niveau 2

### Contrôle par radiographie

**RT1A** p. 10  
Niveau 1  
Module A

**RT1B** p. 11  
Niveau 1  
Module B

**RT2A** p. 12  
Niveau 2  
Module A

**RT2B** p. 13  
Niveau 2  
Module B

### Contrôle par émission acoustique

**AT1A** p. 14  
Niveau 1  
Module A

**AT1B** p. 15  
Niveau 1  
Module B

**AT2A** p. 16  
Niveau 2  
Module A

**AT2B** p. 17  
Niveau 2  
Module B

### Contrôle par ultrasons

**UT1A** p. 18  
Niveau 1  
Module A

**UT1B** p. 19  
Niveau 1  
Module B

**UT2A** p. 20  
Niveau 2  
Module A

**UT2B** p. 21  
Niveau 2  
Module B

**TOFD** p. 22  
Contrôle  
TOFD

### Contrôle visuel

**VT2** p. 23  
Contrôle visuel  
indirect

### Préparation examen de base

**BASE3A** p. 23  
Niveau 3  
Module A

**BASE3B** p. 24  
Niveau 3  
Module B

### Remise à niveau avant certification

Ressuage

Magnétoscopie

Radiographie

Émission acoustique

Ultrasons

# Le chemin vers la certification

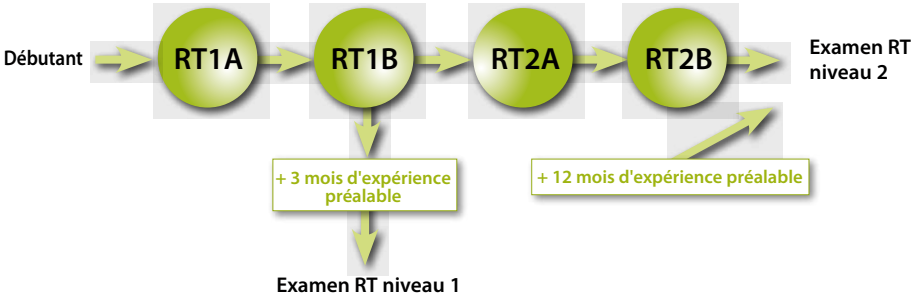
## Contrôle par ressuage (PT)



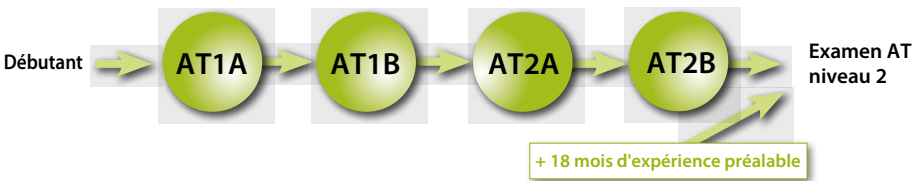
## Contrôle par magnétoscopie (MT)



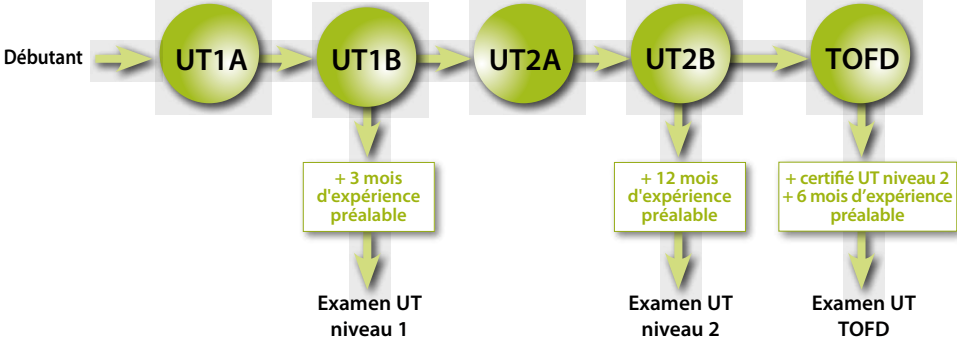
## Contrôle par radiographie (RT)



## Contrôle par émission acoustique (AT)



## Contrôle par ultrasons (UT)



# Les formations CND

## Préparation aux examens Cofrend CIFM (suivant NF EN ISO 9712)

Les exigences minimales de temps de formation (en heures)

| Méthode                | Niveau 1 | Niveau 2         |                             | Niveau 3<br>si déjà niveau 2 |
|------------------------|----------|------------------|-----------------------------|------------------------------|
|                        |          | si déjà niveau 1 | accès direct                |                              |
| Ressuage PT            | 16       | 24               | 40                          | 24                           |
| Magnétoscopie MT       | 16       | 24               | 40                          | 32                           |
| Radiographie RT        | 72       | 80               | 152                         | 40                           |
| Émission acoustique AT | 64       | 64               | 128                         | 48                           |
| Ultrasons UT           | 64       | 80               | 144                         | 40                           |
| TOFD                   | –        | –                | Niveau 2 UT prérequis<br>35 | Niveau 3 UT prérequis<br>24  |

## Glossaire

### Les niveaux de qualification

**Niveau 1** – Opérateur capable de procéder aux réglages des appareils, d'effectuer des essais suivant des instructions écrites, de relever, classer et consigner des résultats, etc.

**Niveau 2** – Contrôleur capable de choisir une technique dans une méthode, de rédiger des instructions, d'interpréter et d'évaluer des résultats, etc.

**Niveau 3** – Agent compétent entre autre pour assumer la responsabilité d'une installation CND, rédiger des procédures, choisir des méthodes, etc.

## Stages de préparation aux examens de niveau 3

Afin de préparer les futurs candidats aux examens de certification niveau 3, nous vous proposons d'étudier ensemble vos demandes afin d'y répondre dans les meilleures conditions. En application de la norme NF EN ISO 9712, la formation est **obligatoire** pour prétendre se présenter à ces examens.

Les durées sont fixes et les contenus sont définis.

Pour information, avant une première certification niveau 3, un examen de base doit être passé ; il porte sur la connaissance des END en général, sur la norme de qualification du personnel END (NF EN ISO 9712), et sur les bases de la métallurgie.

Ressuage, magnétoscopie, radiographie, ultrasons, TOFD, émission acoustique, ces méthodes de CND peuvent ainsi faire l'objet de formations, à votre demande.

La formation à la préparation de l'examen de base (modules BASE3A et BASE3B présentés pages 24 et 25) a également été mise en place.

## Sessions de « remise à niveau »

La durée de validité d'une certification Cofrend pour les contrôleurs certifiés niveaux 1 et 2 est de cinq ans, renouvelable sur dossier une première fois.

Cinq ans après chaque renouvellement, les contrôleurs certifiés niveau 1 ou 2 sont dans l'obligation de repasser un examen de « recertification » appelé « examen allégé ».

Afin de préparer au mieux ces « recertifications », nous vous communiquons ci-dessous une grille tarifaire ainsi que les durées des remises à niveau que nous préconisons. Les contenus, bien que classiques, sont étudiés avec les stagiaires suivant leur cursus.

| Méthode             | Niveau 1           |                                  | Niveau 2           |                                  |
|---------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|
|                     | Durée<br>(en jour) | Tarif par stagiaire<br>(en € HT) | Durée<br>(en jour) | Tarif par stagiaire<br>(en € HT) |
| Ressuage            | 1                  | 850                              | 1                  | 850                              |
| Magnétoscopie       | 1                  | 850                              | 1                  | 850                              |
| Radiographie        | 1                  | 850                              | 2                  | 1 700                            |
| Émission acoustique | –                  | –                                | 2                  | 1 700                            |
| Ultrasons           | 1                  | 850                              | 2                  | 1 700                            |

Une dégressivité des tarifs est appliquée en fonction du nombre de stagiaires (par jour et par stagiaire, pour 2 : 550 € HT ; pour 3 : 450 € HT).

**Contacts centre d'examen agréé Cofrend CIFM :**

Senlis – Edwige Melin au 03 44 67 31 75

Nantes – Nathalie Duret au 02 40 37 35 95

**Préparation à la certification Cofrend**  
**Ressuage niveau 1 selon NF EN ISO 9712.**  
**Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens**  
**dans le domaine du contrôle non destructif par ressuage**  
**(ancien H01).**

### PERSONNEL CONCERNÉ

Techniciens et opérateurs du service contrôle, débutants ou peu expérimentés dans la méthode.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est, au minimum, celui du brevet ou du CAP technique.

### OBJECTIFS

- À l'issue de la formation, les participants pourront :
- mettre en pratique les contrôles par ressuage selon des instructions écrites précises ;
  - identifier et classer des indications de ressuage ;
  - rédiger un compte rendu de contrôle.

### PROGRAMME

- Généralités sur les contrôles non destructifs.
- Principes généraux de la méthode par ressuage.
- Mise en œuvre de la méthode par ressuage.
- Travaux pratiques :
  - illustration des principes physiques, mesures ;
  - travaux sur cales ;
  - exécution des contrôles selon des instructions écrites sur des pièces de natures différentes (moulée, étirée, rectifiée, soudée, etc.) à l'aide de produits colorés et fluorescents.
- Notions sur les défauts métallurgiques.
- Travaux pratiques (permutation des groupes de travail).
- Rapportage.
- Initiation à la normalisation.
- Exposé sur la certification Cofrend.

**Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

Vous pouvez compléter votre formation en suivant le stage PT2 « Contrôle par ressuage - Niveau 2 »

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis, Mulhouse)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Nantes  
Senlis  
Senlis

du 15 au 17 mars 2016  
du 29 au 31 mars 2016  
du 17 au 19 mai 2016

Mulhouse  
Senlis  
Nantes

du 31 mai au 2 juin 2016  
du 25 au 27 octobre 2016  
du 7 au 9 novembre 2016

Prix public HT : 1 100 €

Durée : 24 h

*Préparation à la certification Cofrend  
Ressuage niveau 2 selon NF EN ISO 9712.  
Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine du contrôle non destructif par ressuage  
(ancien H02).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
à l'examen de certification Ressuage niveau 2.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du CAP technique ou du bac technique.

### OBJECTIFS

- À l'issue de la formation, les participants pourront :
- définir les conditions du contrôle par ressuage et les transcrire sous forme d'instructions ;
  - apprécier la conformité des pièces contrôlées à l'aide de critères d'acceptation établis à partir des codes, des normes ou des spécifications ;
  - fournir un compte rendu de contrôle.

### PROGRAMME

- Présentation de la méthode par ressuage (généralités, domaine d'application).
- Techniques opératoires (principes fondamentaux, mise en œuvre, précautions particulières).
- Les documents de contrôle.
- La normalisation.
- Les défauts métallurgiques.
- Travaux pratiques :
  - illustration des principes, mesures ;
  - essais sur cales de références ;
  - contrôle par ressuage sur diverses pièces ;
  - évaluations des discontinuités ;
  - rédaction de procès verbaux.
- Exercice de rédaction d'une « instruction écrite » pour un agent niveau 1.
- Exposé sur la certification Cofrend.

**Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis, Mulhouse)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Senlis du 18 au 22 janvier 2016  
Nantes du 25 au 29 janvier 2016  
**Nantes du 7 au 11 mars 2016\***  
Senlis du 14 au 18 mars 2016  
Nantes du 6 au 10 juin 2016

**Senlis du 20 au 24 juin 2016\***  
Senlis du 5 au 9 septembre 2016  
Nantes du 12 au 16 septembre 2016  
Mulhouse du 19 au 23 septembre 2016  
**Nantes du 10 au 14 octobre 2016\***

**Senlis du 21 au 25 novembre 2016\***  
Nantes du 28 novembre au 2 décembre 2016  
*\*sessions garanties*

**Préparation à la certification Cofrend**  
**Magnétoscopie niveau 1 selon NF EN ISO 9712.**  
**Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens**  
**dans le domaine du contrôle non destructif par magnétoscopie**  
**(ancien H10).**

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
 Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
 à l'examen de certification Magnétoscopie niveau 1.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du brevet ou du CAP technique.

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- pratiquer les contrôles non destructifs par magnétoscopie selon des instructions écrites précises ;
- identifier et classer les indications mises en évidence en magnétoscopie ;
- rédiger un compte rendu de contrôle.

### PROGRAMME

- Généralités sur les contrôles non destructifs.
- Principes généraux de la méthode par magnétoscopie.
- Mise en œuvre de la méthode par magnétoscopie.
- Présentation du matériel pour les travaux pratiques.
- Initiation à la normalisation.
- Travaux pratiques :
  - contrôle de différents produits (moulés, forgés, soudures, etc.) ;
  - utilisation des différents équipements (banc, électro-aimant, etc.) ;
  - exécution de contrôles sur des pièces de nature différente avec rédaction d'un procès verbal d'essai.
- Défectuologie : étude des principaux défauts d'élaboration, de fabrication ou de fonctionnement rencontrés en contrôle par magnétoscopie.
- Exposé sur la certification Cofrend.

#### Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

Vous pouvez compléter votre formation en suivant  
 le stage MT2 « Contrôle par magnétoscopie - Niveau 2 »

#### Renseignements techniques :

**Bruno Bruez (Senlis, Mulhouse)**

**Laurent Trierweiler (Nantes)**

**03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)**

#### Inscriptions :

**Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)**



Senlis du 1<sup>er</sup> au 4 février 2016  
 Nantes du 8 au 11 février 2016  
 Senlis du 24 au 27 mai 2016  
 Nantes du 13 au 16 juin 2016

Mulhouse du 28 juin au 1<sup>er</sup> juillet 2016  
 Nantes du 3 au 6 octobre 2016  
 Senlis du 7 au 10 novembre 2016

Prix public HT : 1 450 €      Durée : 32 h

*Préparation à la certification Cofrend  
Magnétoscopie niveau 2 selon NF EN ISO 9712.  
Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine du contrôle non destructif par magnétoscopie  
(ancien H11).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
à l'examen de certification Magnétoscopie niveau 2.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du CAP technique ou du bac technique.

### OBJECTIFS

- À l'issue de la formation, les participants pourront :
- définir les conditions du contrôle par magnétoscopie, rédiger des instructions écrites pour les agents de niveau 1 ;
  - apprécier la conformité des pièces contrôlées à partir de critères d'acceptation établis par les codes, les normes, les spécifications ou les procédures ;
  - pratiquer différentes techniques opératoires (matériels et produits) ;
  - fournir un compte rendu de contrôle.

### PROGRAMME

- Principes généraux de la méthode par magnétoscopie.
- Mise en œuvre de la méthode par magnétoscopie selon différentes techniques.
- Présentation du matériel pour les travaux pratiques.
- Synthèse des principales normes générales et normes produit.
- Travaux pratiques :
  - contrôle de différents produits (moulés, forgés, soudures, etc.) ;
  - utilisation des différents équipements (banc, électro-aimant, etc.) ;
  - exécution de contrôles sur des pièces de nature différente avec rédaction d'un procès verbal d'essai et application des critères d'acceptation pour l'analyse de la conformité des pièces.
- Défectuologie : étude des principaux défauts d'élaboration, de fabrication ou de fonctionnement rencontrés en contrôle par magnétoscopie.
- Exercice de rédaction d'une « instruction écrite » pour un agent END niveau 1.
- Corrigé concernant la rédaction d'une « instruction écrite ».
- Exposé sur la certification Cofrend.

**Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis, Mulhouse)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Nantes du 1<sup>er</sup> au 5 février 2016  
Senlis du 15 au 19 février 2016  
**Nantes du 4 au 8 avril 2016\***  
Senlis du 11 au 15 avril 2016

Nantes du 6 au 10 juin 2016  
**Senlis du 13 au 17 juin 2016\***  
Nantes du 19 au 23 septembre 2016  
Senlis du 10 au 14 octobre 2016

Mulhouse du 17 au 21 octobre 2016  
**Nantes du 14 au 18 novembre 2016\***  
**Senlis du 5 au 9 décembre 2016\***  
*\*sessions garanties*

*Premier module de préparation à la certification Cofrend Radiographie niveau 1 selon NF EN ISO 9712.*

*Développez les compétences de vos opérateurs dans le domaine du contrôle non destructif par radiographie X et gammagraphie (ancien H20A).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires à l'examen de certification Radiographie niveau 1.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est au minimum celui du brevet ou du CAP technique.



#### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 1 - module B (RT1B).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- utiliser les techniques de radiographie X et gammagraphie ;
- exercer un contrôle selon des instructions précises ;
- vérifier des radiogrammes.

### PROGRAMME

- Principes physiques élémentaires.
- Émission de rayonnements X.
- Émission de rayonnements gamma.
- Principes généraux des contrôles par radiographie.
- Les défauts détectés en radiographies (soudures et fonderie).
- Les paramètres élémentaires (flou, distance, etc.).
- Conception et fonctionnement des générateurs de rayons X.
- Conception et fonctionnement des dispositifs à rayons gamma.
- Les films et le traitement des films.
- Travaux pratiques.

**Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



# Contrôle par radiographie X et gammagraphie.

## Niveau 1 - module B

RT1B

*Second module de préparation à la certification Cofrend Radiographie niveau 1 selon NF EN ISO 9712.*

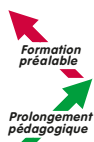
*Complétez le développement des compétences de vos opérateurs dans le domaine du contrôle non destructif par radiographie X et gammagraphie (ancien H20B).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires à l'examen de certification Radiographie niveau 1.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du brevet ou du CAP technique.



#### Formation préalable conseillée :

Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 1 - module A (RT1A).

#### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 2 - module A (RT2A).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- utiliser les techniques de radiographie X et gammagraphie ;
- exercer un contrôle selon des instructions précises ;
- vérifier des radiogrammes.

### PROGRAMME

- Rappels.
- Émission de rayonnements X.
- Émission de rayonnements gamma.
- Le contrôle des joints soudés.
- Le contrôle des pièces moulées.
- Travaux dirigés : les IQI, les marquages.
- Travaux pratiques.
- Préparation à l'interprétation et rapportage.

#### Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Senlis du 14 au 18 mars 2016  
Senlis du 12 au 16 septembre 2016

Prix public HT : 1 850 € Durée : 40 h

*Premier module de préparation à la certification Cofrend Radiographie niveau 2 selon NF EN ISO 9712.*

*Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens dans le domaine du contrôle non destructif par radiographie X et gammagraphie (ancien H21).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires à l'examen de certification Radiographie niveau 2.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du baccalauréat technique ou mieux, celui de bac + 2.



#### Formation préalable conseillée :

Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 1 - module A (RT1A).

#### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 2 - module B (RT2B).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- utiliser les techniques de radiographie X et gamma ;
- choisir une technique de radiographie ;
- identifier et coter des indications ;
- fournir un compte rendu de contrôle.

### PROGRAMME

- Principes physiques.
- Rayonnements X et gamma.
- Techniques applicables.
- Connaissances des défauts décelables (métallurgie).
- Influence sur la détectabilité.
- Normalisation.
- Rapportage.
- Rédaction d'instruction pour niveau 1.
- La sensitométrie.
- Contraste - définition - IQI.
- Radiographie de joints soudés et de pièces moulées.
- Travaux pratiques (tirs X et gamma).

#### Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



# Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 2 - module B

RT2B

*Second module de préparation à la certification Cofrend  
Radiographie niveau 2 selon NF EN ISO 9712.  
Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine du contrôle non destructif par radiographie X  
et gammagraphie (ancien H22).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
à l'examen de certification Radiographie niveau 2.

## PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du baccalauréat technique ou mieux, celui de bac + 2.



### Formation préalable conseillée :

Contrôle par radiographie X et gammagraphie. Niveau 2 - module A (RT2A).

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- interpréter des radiogrammes ;
- fournir un compte rendu de contrôle ;
- rédiger des instructions écrites pour les agents de niveau 1.

## PROGRAMME

- Révisions générales sur la radiographie.
- Interprétation des radiogrammes (qualité des clichés et matériel).
- Les défauts de soudage.
- Travaux dirigés (lecture de clichés).
- Travaux pratiques interprétation (soudures).
- Rédaction de PV.
- Les défauts de fonderie.
- Travaux dirigés (lecture de clichés).
- Travaux pratiques interprétation (soudures et fonderie).
- Rédaction de PV.
- Évolution des contrôles par radiographie.

**Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Premier module de préparation à la certification Cofrend Émission acoustique niveau 1 selon NF EN ISO 9712. Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens dans le domaine du contrôle non destructif par émission acoustique (ancien H54A).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production. Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires à l'examen de certification Émission acoustique niveau 1.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du CAP technique ou du baccalauréat technique.



#### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par émission acoustique. Niveau 1 - module B (AT1B).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- vérifier les caractéristiques des systèmes et des capteurs ;
- vérifier le couplage des capteurs ;
- caractériser les signaux d'émission acoustique.

### PROGRAMME

- Définition générale des END.
- Propagation des ondes ultrasonores.
- Rappels mathématiques.
- Travaux pratiques :
  - utilisation d'un oscilloscope pour visualiser les signaux d'émission acoustique (EA) ;
  - visualisation des différents modes de propagation ;
  - détermination des vitesses de propagation ;
  - détermination d'une courbe d'atténuation.
- Point sur la normalisation : la terminologie.
- Présentation de l'instrumentation.
- Travaux pratiques :
  - prise en main de l'instrumentation ;
  - application aux essais de propagation.
- Les défauts métallurgiques.
- Application de l'émission acoustique au suivi de la corrosion.
- Travaux pratiques : détection de la corrosion.
- Traitement et analyse des données : les différents types de filtre.
- Application au traitement des données de l'essai de corrosion.

#### Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Second module de préparation à la certification Cofrend  
Émission acoustique niveau 1 selon NF EN ISO 9712.  
Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine de l'essai non destructif par émission acoustique  
(ancien H54B).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Techniciens et opérateurs du service contrôle débutant ou peu expérimentés dans la méthode.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire minimum conseillé est celui du baccalauréat ou mieux, celui de technicien bac + 2.  
Obligation : avoir suivi le module AT1A Contrôle par émission acoustique. Niveau 1 - module A



#### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par émission acoustique. Niveau 2 - module A (AT2A).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- vérifier les caractéristiques des systèmes et des capteurs ;
- connaître les différents mécanismes sources d'émission acoustique ;
- mettre en œuvre la localisation zonale et la localisation linéaire.

### PROGRAMME

- Rappels théoriques : les mécanismes sources.
- Vérification de l'instrumentation selon les normes.
- Démonstration : vérification des capteurs et des préamplificateurs.
- Point sur la normalisation : les principes généraux.
- La localisation zonale.
- La localisation linéaire.
- Travaux pratiques : mise en œuvre de la localisation zonale et de la localisation linéaire.
- La norme ISO 9712.
- L'instruction écrite.
- Application de l'émission acoustique continue à la surveillance.
- Travaux pratiques : traitement de données.
- Application de la localisation zonale au suivi d'un essai de mise sous pression.
- Le contrôle des matériaux composites.
- Travaux pratiques : essais de propagation sur matériaux composites.

#### Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.

Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Premier module de préparation à la certification Cofrend  
Émission acoustique niveau 2 selon NF EN ISO 9712.  
Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine de l'essai non destructif par émission acoustique  
(ancien H50).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires à l'examen de certification Émission acoustique niveau 2.

## PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du baccalauréat technique ou mieux, celui de bac + 2.



### Formation préalable conseillée :

Contrôle par émission acoustique. Niveau 1 - module B (AT1B).

### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par émission acoustique. Niveau 2 - module B (AT2B).

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- mettre en œuvre la localisation planaire ;
- caractériser et localiser les signaux d'émission acoustique ;
- analyser les données d'EA selon les critères d'un guide.

## PROGRAMME

- La localisation planaires des sources d'émission acoustique.
- La norme EN 14584.
- Travaux pratiques :
  - mise en œuvre de la localisation planaire ;
  - définition de la maille et des graphes de visualisation ;
  - mise en évidence des paramètres influents.
- Présentation du guide Afiap/GEA.
- Travaux pratiques : traitement des données.
- Application de la localisation planaire au suivi d'un essai de mise sous pression sur un équipement cylindrique.
- Application de la localisation planaire au suivi d'un essai de mise sous pression sur un équipement sphérique.
- Contrôle des structures composites selon le code CARP.
- Travaux pratiques : mise en œuvre du code CARP.

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Second module de préparation à la certification Cofrend  
Émission acoustique niveau 2 selon NF EN ISO 9712.  
Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine de l'essai non destructif par émission acoustique  
(ancien H53).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
à l'examen de certification Émission acoustique niveau 2.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du baccalauréat technique ou mieux, celui de bac + 2.



#### Formation préalable conseillée :

Contrôle par émission acoustique. Niveau 2 - module A (AT2A).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- préparer une instruction écrite ;
- mettre en œuvre un contrôle par émission acoustique sur une structure ;
- préparer un rapport de contrôle.

### PROGRAMME

- Préparation d'un contrôle par émission acoustique sur une structure.
- Détermination des opérations à réaliser pour préparer le contrôle.
- Travaux pratiques : essais, préliminaires.
- Détermination des paramètres d'acquisition.
- Choix de deux configurations pour la localisation.
- Mise en place des capteurs.
- Définition des mailles de localisation.
- Essais de localisation.
- Évaluation de la précision des deux configurations.
- Bilan des deux configurations.
- Réalisation de l'essai.
- Analyse des résultats selon les critères du guide Afiap/GEA.

**Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Premier module de préparation à la certification Cofrend  
Ultrasons niveau 1 selon NF EN ISO 9712.*

*Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine du contrôle non destructif par ultrasons  
(ancien H30A).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
à l'examen de certification Ultrasons niveau 1.

## PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est, au minimum, celui du brevet ou du CAP technique.



### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par ultrasons. Niveau 1 - module B (UT1B).

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- régler les appareils ;
- mettre en pratiques les contrôles par ultrasons selon des instructions écrites sur des pièces simples.

## PROGRAMME

- Principes physiques :
  - les différents types d'ondes ;
  - réflexion et réfraction ;
  - émission et réception des ondes ultrasonores.
- Caractérisation du transducteur.
- Caractéristiques des faisceaux.
- Matériel de contrôle.
- Vérification de base des appareils.
- Rappels métallurgiques - défautologie.
- Travaux pratiques :
  - étalonnage ;
  - contrôle sur « cales marines » ;
  - contrôle de pièces simples (sans soudures)  
selon des instructions écrites ;
  - mesures d'épaisseurs.
- Rédaction de compte rendu.

**Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis, Mulhouse)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Nantes du 18 au 22 janvier 2016  
Senlis du 8 au 12 février 2016  
Mulhouse du 7 au 11 mars 2016

**Senlis du 5 au 9 septembre 2016 (session garantie)**

Nantes du 19 au 23 septembre 2016

Prix public HT : 1 850 €

Durée : 40 h

*Second module de préparation à la certification Cofrend  
Ultrasons niveau 1 selon NF EN ISO 9712.*

*Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine du contrôle non destructif par ultrasons  
(ancien H30B).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
à l'examen de certification Ultrasons niveau 1.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est, au minimum, celui du brevet ou du CAP technique.



#### Formation préalable conseillée :

Contrôle par ultrasons. Niveau 1 - module A (UT1A).

#### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par ultrasons. Niveau 2 - module A (UT2A).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- régler les appareils ;
- mettre en pratiques les contrôles par ultrasons selon des instructions écrites sur des pièces de différentes provenances (soudage, fonderie, forge, etc.).

### PROGRAMME

- Principes physiques - rappels.
- Méthodes de contrôle :
  - contrôle de pièces par réflexion ;
  - contrôle de pièces par transmission ;
  - contrôle par immersion.
- Travaux pratiques :
  - vérification simplifiée d'un appareil ;
  - étalonnage OL/OT.
- Contrôle de pièces selon des instructions écrites (y compris soudures).
- Influence de la géométrie et de la structure.
- Rédaction de compte rendu.

#### Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis, Mulhouse)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Nantes du 1<sup>er</sup> au 4 février 2016  
Senlis du 15 au 18 février 2016  
Mulhouse du 22 au 25 mars 2016

**Senlis du 12 au 15 septembre 2016 (session garantie)**  
Nantes du 3 au 6 octobre 2016

Prix public HT : 1 450 €      Durée : 32 h

**Premier module de préparation à la certification Cofrend Ultrasons niveau 2 selon NF EN ISO 9712.**

**Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens dans le domaine du contrôle non destructif par ultrasons (ancien H31).**

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires à l'examen de certification Ultrasons niveau 2.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du baccalauréat technique ou mieux, celui de bac + 2.



#### Formation préalable conseillée :

Contrôle par ultrasons. Niveau 1 - module B (UT1B).

#### Prolongement pédagogique conseillé :

Contrôle par ultrasons. Niveau 2 - module B (UT2B).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- régler les appareillages ;
- définir les conditions du contrôle par ultrasons ;
- appliquer des critères d'acceptation.

### PROGRAMME

- Physique et propagation des ondes ultrasonores.
- Description de la chaîne d'acquisition :
  - l'appareil à ultrasons ;
  - les transducteurs.
- Principes généraux du contrôle par ultrasons et techniques particulières.
- Travaux pratiques :
  - étalonnage en distance (OL et OT) ;
  - étalonnage en sensibilité (CAD, TCG, AVG).
- Caractérisation des indications :
  - position ;
  - pouvoir réfléchissant ;
  - dimension.
- Travaux pratiques :
  - contrôle des pièces forgées et moulées ;
  - rédaction d'une instruction écrite pour niveau 1 ;
  - rédaction du procès verbal de contrôle.
- Méthodologie de contrôle des soudures.

#### Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires. L'inscription au module A seul doit faire impérativement l'objet d'un entretien préalable avec le responsable pédagogique.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis, Mulhouse)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Nantes du 29 février au 4 mars 2016  
Senlis du 4 au 8 avril 2016  
Mulhouse du 6 au 10 juin 2016

**Senlis du 3 au 7 octobre 2016 (session garantie)**  
Nantes du 14 au 18 novembre 2016

Prix public HT : 1 850 € Durée : 40 h

### *Second module de préparation à la certification Cofrend Ultrasons niveau 2 selon NF EN ISO 9712.*

*Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine du contrôle non destructif par ultrasons  
(ancien H32).*

#### **PERSONNEL CONCERNÉ**

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
à l'examen de certification Ultrasons niveau 2.

#### **PRÉREQUIS**

Le niveau scolaire requis est celui du baccalauréat technique ou mieux, celui de bac + 2.



##### **Formation préalable conseillée :**

Contrôle par ultrasons. Niveau 2 - module A (UT2A).

#### **OBJECTIFS**

- À l'issue de la formation, les participants pourront :
- définir les conditions du contrôle par ultrasons ;
  - examiner des pièces diverses, appliquer les critères d'acceptation ;
  - fournir un compte rendu de contrôle ;
  - rédiger des instructions écrites pour les agents de niveau 1 ;
  - caractériser une indication.

#### **PROGRAMME**

- Rappels sur les principes physiques et la méthodologie de contrôle.
- Le système documentaire (codes, normes).
- Défectuologie.
- Travaux pratiques (contrôle de soudure) :
  - préparation du contrôle ;
  - étalonnage en distance ;
  - étalonnage en sensibilité ;
  - correction de transfert ;
  - caractérisation des indications (volumique, non volumique) ;
  - rédaction du procès verbal de contrôle.
- Exercice de rédaction d'une « instruction écrite » pour un agent de niveau 1.
- Les techniques spéciales (TOFD, multiéléments, etc.).

##### **Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.  
L'inscription au module B seul doit faire impérativement l'objet d'un entretien préalable  
avec le responsable pédagogique.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

##### **Renseignements techniques :**

Bruno Bruez (Senlis, Mulhouse)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

##### **Inscriptions :**

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Nantes du 4 au 8 avril 2016  
Senlis du 11 au 15 avril 2016  
Mulhouse du 20 au 24 juin 2016

**Senlis du 10 au 14 octobre 2016 (session garantie)**  
Nantes du 5 au 9 décembre 2016

Prix public HT : 1 850 €      Durée : 40 h

**Préparation à la certification Cofrend  
UT TOFD niveau 2 selon NF EN ISO 9712.  
Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens  
dans le domaine du contrôle par ultrasons TOFD  
(ancien H70).**

## PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires à l'examen de certification TOFD niveau 2.

*L'inscription à la certification TOFD n'est ouverte qu'aux agents déjà certifiés Cofrend UT2 secteur CIFM.*

## PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est celui du baccalauréat technique ou mieux, celui de bac + 2.

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- choisir une configuration de contrôle ;
- mettre en œuvre la technique de contrôle ;
- analyser les cartographies TOFD obtenues.

## PROGRAMME

- Introduction et principe généraux.
- Historique.
- Principe physique du TOFD.
- Mise en œuvre de la technique.
- Travaux pratiques sur cale : prise en main des systèmes.
- Numérisation et analyse post traitement.
- Interprétation des cartographies TOFD.
- Travaux pratiques : influence des paramètres.
- Application au contrôle de soudure.
- Connaissance de la norme européenne EN ISO 10863.
- Démarche nécessaire au contrôle de soudure.
- Travaux pratiques : contrôle de soudure.
- Codes et normes relatifs au TOFD.
- Application à la recherche de perte d'épaisseur.
- Travaux pratiques : recherche de perte d'épaisseur.
- Synthèse.

**Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*Un test d'entraînement sur questionnaire QCM est proposé chaque matin aux stagiaires.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



|        |                              |               |                                                      |
|--------|------------------------------|---------------|------------------------------------------------------|
| Senlis | du 18 au 22 janvier 2016     | <b>Senlis</b> | <b>du 26 au 30 septembre 2016 (session garantie)</b> |
| Senlis | du 29 février au 4 mars 2016 | Nantes        | du 28 novembre au 2 décembre 2016                    |
| Nantes | du 7 au 11 mars 2016         | Senlis        | du 5 au 9 décembre 2016                              |
| Senlis | du 23 au 27 mai 2016         |               |                                                      |

*Préparez vos collaborateurs à la certification Cofrend CIFM VT niveau 2.*

**NOUVEAU**

## PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens du service contrôle ayant une bonne expérience dans la méthode.

## PRÉREQUIS

Le niveau scolaire conseillé est celui du BEP mécanique ou, mieux, celui du baccalauréat (bonnes notions en mathématiques).

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants sauront :

- choisir un appareil de contrôle visuel indirect ;
- réaliser un contrôle visuel vidéo-endoscopique ;
- apprécier la conformité des équipements suivant les normes applicables sur matériaux métalliques ;
- renseigner les rapports de contrôle.

## PROGRAMME

- Notions d'optique géométrique.
- La lumière, travaux dirigés.
- Les matériels existants.
- Choix d'un matériel de contrôle.
- Les mires et réglages des équipements.
- La normalisation (ISO 5817, etc.).
- Les défauts métallurgiques : soudage, etc.
- Les différentes techniques de mesure.
- Travaux pratiques, rapport de contrôle.
- QCM et préparation à l'examen.
- Travaux pratiques.

### Renseignements techniques :

David Anjorand – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



|        |                                      |
|--------|--------------------------------------|
| Senlis | du 1 <sup>er</sup> au 5 février 2016 |
| Nantes | du 9 au 13 mai 2016                  |
| Nantes | du 26 au 30 septembre 2016           |
| Senlis | du 21 au 25 novembre 2016            |

Prix public HT : 1 850 €      Durée : 40 h

### *Préparation à l'examen de base Cofrend niveau 3 pour la partie Sciences des matériaux (ancien H65A).*

#### PERSONNEL CONCERNÉ

Toute personne du bureau d'études, des méthodes, de fabrication, du contrôle, de la maintenance, de l'entretien ou du service technico-commercial.  
Contrôleurs CND souhaitant être en capacité de valider des procédures ou participer aux jurys d'examen Cofrend.



#### **Prolongement pédagogique conseillé :**

Préparation examen de base Cofrend. Niveau 3 – module B -  
Techniques complémentaires de niveau 2 et étude des normes (BASE3B).

#### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants auront acquis les connaissances nécessaires définies par la Cofrend pour se préparer à l'examen de base niveau 3 en :

- sciences des matériaux ;
- défautologie.

#### PROGRAMME

- Notion de métallurgie.
- Diagrammes d'équilibre.
- Familles d'aciers.
- Désignation des aciers.
- Aluminium.
- Titane.
- Base nickel.
- Matériaux composites.
- TTH dans la masse des aciers.
- Traitements superficiels.
- Contrôles métallographique et mécanique.
- Corrosion des aciers inoxydables.
- Les défauts métallurgiques.

#### **Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.**

*L'inscription au module A seul doit faire impérativement l'objet d'un entretien préalable avec le responsable pédagogique.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### **Renseignements techniques :**

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### **Inscriptions :**

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



# Préparation examen de base Cofrend. Niveau 3 – module B

Techniques complémentaires de niveau 2 et étude des normes

BASE3B

*Préparation à l'examen de base Cofrend niveau 3  
pour la partie liée aux techniques CND complémentaires niveau 2  
et à l'étude des normes de certification des agents de CND  
(ancien H65B).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Toute personne du bureau d'études, des méthodes, de fabrication, du contrôle, de la maintenance, de l'entretien ou du service technico-commercial. Contrôleurs CND souhaitant être en capacité de valider des procédures ou participer aux jurys d'examen Cofrend.



### Formation préalable conseillée :

Préparation examen de base Cofrend. Niveau 3 – module A -  
Sciences des matériaux (BASE3A).

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants auront acquis les connaissances nécessaires définies par la Cofrend pour se préparer à l'examen de base niveau 3 pour ce qui concerne :

- 4 méthodes de CND (PT, MT, UT, RT) ;
- la norme de certification d'agents de CND ISO 9712.

## PROGRAMME

- Norme ISO 9712.
- Présentation des méthodes CND.
- Technique complémentaire PT.
- Technique complémentaire MT.
- Technique complémentaire UT.
- Technique complémentaire RT.

### Programme conforme aux recommandations de la Cofrend.

*Le choix des techniques complémentaires peut être adapté en fonction des demandes.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

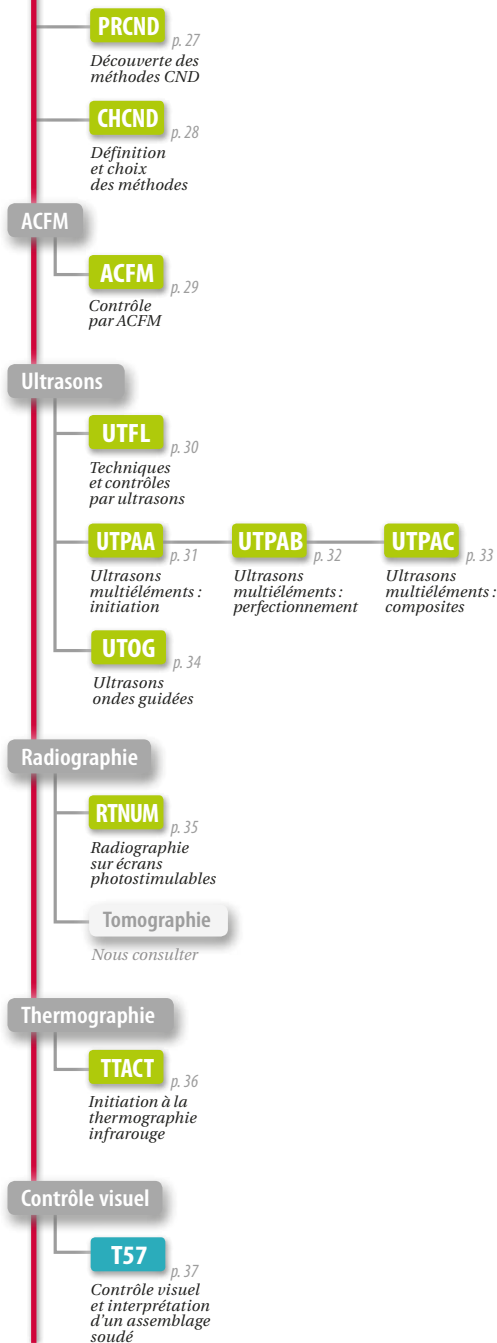
Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



# La filière Contrôle non destructif

(suite)

## Formations en contrôle non destructif





### *Présentation des méthodes de contrôle non destructif (ancien H801).*

#### PERSONNEL CONCERNÉ

Chefs de projet, technico-commerciaux, personnes du bureau d'études, des méthodes, de la fabrication, du contrôle, de la maintenance, de l'entretien ; tout acteur appelé à discuter avec un expert du domaine des CND.

#### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- identifier les différentes méthodes de contrôle non destructif ;
- connaître leurs principaux domaines d'application ;
- dialoguer avec un expert du domaine des CND pour rédiger un cahier des charges.

#### PROGRAMME

- Généralités sur les CND, la certification Cofrend.
- Présentation des méthodes de contrôle non destructif suivantes :
  - contrôle visuel ;
  - ressuage ;
  - magnétoscopie ;
  - courants de Foucault ;
  - ACFM ;
  - thermographie infrarouge ;
  - ultrasons ;
  - TOFD ;
  - radiographie ;
  - émission acoustique ;
  - étanchéité.

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



Senlis le 11 mai 2016  
Bourges le 2 juin 2016  
Cluses le 29 juin 2016

Mulhouse  
Senlis

le 29 novembre 2016  
le 14 décembre 2016

Prix public HT : 625 €

Durée : 7 h

*Présentation et aide au choix des méthodes  
de contrôle non destructif les plus adaptées  
(ancien H80).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Toute personne du bureau d'études, des méthodes, de fabrication, du contrôle, de la maintenance, de l'entretien ou du service technico-commercial.  
Tout acteur appelé à devoir définir les bases d'un cahier des charge de CND.

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- identifier les principales méthodes de contrôle non destructif ;
- connaître leurs modalités de mise en œuvre et leurs principaux domaines d'application ;
- être capable de dialoguer avec un expert du domaine des CND pour rédiger un cahier des charges ;
- choisir les méthodes les mieux adaptées à une problématique de contrôle.

## PROGRAMME

- Généralités sur les CND, la certification Cofrend.
- Présentation des méthodes de contrôle non destructif suivantes avec démonstrations pratiques :
  - contrôle visuel ;
  - ressuage ;
  - magnétoscopie ;
  - courants de Foucault ;
  - ACFM ;
  - thermographie infrarouge ;
  - ultrasons, ultrasons multiéléments ;
  - TOFD, ultrasons ondes guidées ;
  - radiographie, tomographie ;
  - émission acoustique ;
  - étanchéité.
- Méthodologie de choix des méthodes CND.
- Exercices applicatifs pour le choix des méthodes et des techniques.

*Les démonstrations pratiques sont réalisées par les animateurs pour illustrer le contenu des présentations lorsque cela est réalisable.*

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis)

François Berthelot (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



|               |                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------|
| Nantes        | du 18 au 19 mai 2016                                |
| Senlis        | du 8 au 9 juin 2016                                 |
| Nantes        | du 27 au 28 septembre 2016                          |
| <b>Senlis</b> | <b>du 23 au 24 novembre 2016 (session garantie)</b> |

*Développez les compétences de vos opérateurs ou techniciens dans le domaine du contrôle non destructif par ACFM (ancien H15).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires à la mise en pratique du contrôle par ACFM.

### PRÉREQUIS

Le niveau scolaire requis est, au minimum, celui du brevet ou du CAP technique.

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- mettre en pratique les contrôles par ACFM selon des instructions écrites précises ;
- identifier et classer des indications décelées par le contrôle ;
- rédiger un compte rendu de contrôle.

### PROGRAMME

- Rappel sur le magnétisme et l'électromagnétisme.
- Principe du contrôle par ACFM.
- Équipement de contrôle.
- Mise en œuvre de la technique ACFM.
- Mode opératoire de contrôle.
- Caractérisation d'une indication.
- Comparaison aux méthodes surfaciques.
- Documents de référence.
- Travaux pratiques :
  - contrôle d'une pièce forgée ;
  - contrôle d'une pièce soudée.
- Questionnaire d'évaluation.

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)

*Appréhender les nouvelles techniques utilisées lors des contrôles de pièces par ultrasons. Comparaison avec les méthodes de contrôle classiques (ancien H802).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Chefs de projet, technico-commerciaux, personnes du bureau d'études, des méthodes, de la fabrication, du contrôle, de la maintenance, de l'entretien. Tout acteur appelé à discuter avec un expert du domaine.

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- énumérer et décrire les principales techniques utilisées lors des contrôles par ultrasons ;
- connaître les principales utilisations de ces techniques.

## PROGRAMME

- Les justifications du développement des techniques de contrôle par ultrasons.
- Les ultrasons classiques (principes de base).
- Les contrôles par immersion.
- Les contrôles TOFD.
- Les contrôles multiéléments.
- Les ondes guidées.

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

**Renseignements techniques :**

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

**Inscriptions :**

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Acquérir des connaissances en matière de contrôle par ultrasons utilisant la technique « multiéléments » (phased array) (ancien H71).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Toute personne amenée à contrôler par ultrasons ou à surveiller les opérations de contrôle utilisant la technique multiéléments.

## PRÉREQUIS

Une bonne connaissance et une bonne pratique des contrôles par ultrasons conventionnels sont indispensables (exemple : Cofrend 2 confirmé ou Cofrend 3).



**Prolongement pédagogique conseillé :**  
Ultrasons multiéléments. Module B (UTPAB).

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants :

- connaîtront les principes de base des contrôles ultrasons multiéléments ;
- connaîtront les différents types de balayage ;
- pourront calibrer la chaîne de contrôle par ultrasons en multiéléments ;
- pourront lire et analyser les différentes représentations multiéléments.

## PROGRAMME

- Introduction à la technique multiéléments.
- Principes généraux.
- Technologie des capteurs multiéléments.
- Déflexion, focalisation et balayages électroniques.
- Présentation des appareils et modes de représentation.
- Exemples d'applications industrielles du contrôle ultrasons multiéléments.
- Travaux pratiques : prise en main d'un système - essais sur cales.
- Travaux pratiques : contrôle d'une pièce forgée, cartographie d'épaisseur.
- Travaux pratiques : contrôle d'une soudure.
- Sensibilisation à la simulation du contrôle ultrasons multiéléments.

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



|        |                            |
|--------|----------------------------|
| Nantes | du 9 au 12 février 2016    |
| Senlis | du 14 au 17 juin 2016      |
| Nantes | du 13 au 16 septembre 2016 |
| Senlis | du 25 au 28 octobre 2016   |

*Perfectionner ses connaissances en matière de contrôle par ultrasons utilisant la technique « multiéléments » (phased array) (ancien H72).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Toute personne amenée à contrôler par ultrasons ou à surveiller les opérations de contrôle utilisant la technique multiéléments.

## PRÉREQUIS

Une bonne connaissance et une bonne pratique de cette technique sont indispensables.



### Formation préalable conseillée :

Ultrasons multiéléments. Module A (UTPAA).

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- choisir aisément les paramètres de contrôle en fonction de la pièce contrôlée ;
- connaître les possibilités des outils de simulation ;
- avoir une vision d'ensemble des différentes possibilités des ultrasons multiéléments ;
- interpréter et rapporter les résultats d'un contrôle ultrasons multiéléments.

## PROGRAMME

- Rappel des fondamentaux.
- Présentation des paramètres influents en ultrasons multiéléments.
- Introduction aux principes physiques des multiéléments et conséquences en pratique.
- Introduction aux fonctionnalités avancées (DDF, TFM, SAUL, etc.).
- Introduction à la normalisation en contrôle par ultrasons multiéléments.
- Travaux pratiques :
  - mise en œuvre d'une cartographie d'épaisseur ou d'un contrôle de matériau composite (calibration, encodage, interprétation) ;
  - contrôle de soudure par ultrasons multiéléments (paramétrage à plusieurs sondes, calibration, acquisition, interprétation, rapport) ;
  - techniques de focalisation ;
  - mise en œuvre d'une configuration complexe en ultrasons multiéléments, Conception numérique, mise en œuvre et analyse.
- Synthèse du stage

*Les travaux pratiques sont effectués avec les appareils proposés par les principaux fabricants du marché.*

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez (Senlis)

Laurent Trierweiler (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Préparation au contrôle de matériaux composites  
par ultrasons multiéléments.  
Développez les compétences de vos opérateurs  
ou techniciens dans ce domaine.*

**NOUVEAU**

## PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques en contrôle par ultrasons multiéléments sur structures composites.

## PRÉREQUIS

Être initié aux ultrasons multiéléments sur matériaux métalliques.



**Formation préalable conseillée :**  
Ultrasons multiéléments. Module A (UTPAA).

## OBJECTIFS

- À l'issue de la formation, les participants pourront :
- choisir une configuration de contrôle en fonction de la structure composite à inspecter ;
  - étalonner le moyen de contrôle ;
  - réaliser un contrôle ultrasons multiéléments selon des instructions écrites ;
  - analyser les cartographies obtenues et rédiger un rapport de contrôle.

## PROGRAMME

- Rappels sur la technique des ultrasons multiéléments : principes généraux, balayages électroniques.
- Présentation des différents modes de représentations.
- Principe de l'étalonnage et vérifications préliminaires.
- Caractéristiques des transducteurs et du faisceau ultrasonore.
- Influence de la géométrie et des matériaux composites sur la réponse ultrasonore.
- Principe du contrôle de structures sandwichs et de matériaux atténuants.
- Exemples de critères d'acceptation de défauts en fonction des secteurs industriels, des structures.
- Le contrôle d'assemblages composites : études de cas.
- La mise en œuvre des moyens de codage spatial (codeur 1 axe, 2 axes, etc.).
- Rédaction d'un rapport d'examen.
- Présentation de configurations de contrôle spécifique : contrôle de congés de raccordement, utilisation des algorithmes avancés (SAUL, DDF, paintbrush, etc.).
- Intérêts de la simulation pour la définition du protocole de contrôle.
- Travaux pratiques :
  - prise en main des systèmes et essais sur pièces monolithiques fibres de carbone et/ou verre ;
  - étalonnage et contrôle de pièces monolithiques carbone et verre, tests de différentes sondes et sabots ;
  - contrôle de structures sandwichs nomex, nidalu, et fortement atténuantes ;
  - utilisation de divers moyens de codage spatial (glider, codeur à fil, codeur à roue, etc.), réalisation et analyse de cartographies, contrôle d'assemblages composites, contrôle en double transmission ;
  - contrôle de congés de raccordement avec une sonde encerclante, applications de SAUL, etc.
- Synthèse.

### Renseignements techniques :

Laurent Trieweller (Nantes)

03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Initiez vos collaborateurs à la technique des ondes guidées (LRUT).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Opérateurs ou techniciens des services contrôle, inspection, maintenance ou production.  
Personnel désirant acquérir les connaissances pratiques et théoriques nécessaires  
au contrôle par ultrasons ondes guidées.

## PRÉREQUIS

Avoir une bonne connaissance et une bonne pratique des contrôles par ultrasons classiques.

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants auront :

- la connaissance de la théorie générale des ondes guidées ;
- un aperçu exhaustif des systèmes présents sur le marché ;
- un aperçu des possibilités et limites de cette technique ;
- réaliser des acquisitions grâce au matériel mis à leur disposition.

## PROGRAMME

- Introduction et principes généraux.
- Principes physiques mis en œuvre.
- Avantages et limitations.
- Différents systèmes présents sur le marché.
- Exemples d'applications.
- Méthode de contrôle - principales étapes de la procédure.
- Travaux pratiques avec systèmes ondes guidées (technologie piézo ou magnétostrictive).

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Aborder de façon théorique et pratique  
le passage de la radiographie sur films argentiques  
à la radiographie numérique sur écrans photostimulables  
(ancien H24).*

### PERSONNEL CONCERNÉ

Toute personne amenée à contrôler par radiographie ou à surveiller les opérations de contrôle utilisant la technique numérique sur écrans photostimulables.

### PRÉREQUIS

Avoir une bonne connaissance et une bonne pratique des contrôles par radiographie classique (exemple : Cofrend 2 confirmé ou Cofrend 3).

### OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants auront :

- reçu un aperçu complet de l'état de l'art ;
- réalisé des contrôles à l'aide d'écrans photostimulables (prises de clichés et traitement) ;
- pris connaissance de l'état actuel de la normalisation.

### PROGRAMME

- La problématique.
- L'état de l'art.
- La technologie.
- Les spécificités par rapport à la radiographie argentique.
- Mise en œuvre :
  - travaux dirigés ;
  - travaux pratiques.
- Évaluation des résultats.
- Les applications industrielles.
- La normalisation actuelle et en projet.

**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

#### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

#### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Découvrir les applications de la thermographie infrarouge active pour la recherche de défauts de surface (ancien H90).*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Toute personne amenée à réaliser du contrôle non destructif sur matériaux métalliques et composites pour la recherche de défauts de surface ou subsurfaciques.

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- connaître les principes de bases du contrôle par thermographie infrarouge ;
- appréhender les potentialités et les limites du contrôle par thermographie infrarouge active ;
- appréhender les moyens à mettre en œuvre pour réaliser un contrôle non destructif par thermographie infrarouge active ;
- mettre en œuvre des contrôles simples et interpréter les images thermographiques résultantes.

## PROGRAMME

- Introduction à la thermographie infrarouge passive :
  - notions de base sur le rayonnement infrarouge et les propriétés radiatives des matériaux (émissivité, corps noir, loi de Planck, etc.) ;
  - description du matériel de thermographie infrarouge.
- Sensibilisation à la thermographie infrarouge active :
  - les différents types d'excitation ;
  - les différents traitements d'images ;
  - excitation et défauts détectables ;
  - avantages et limites de la méthode ;
  - exemples d'applications.
- Travaux pratiques :
  - prise en main d'une caméra thermique ;
  - influence de l'émissivité (état de surface, etc.) ;
  - mesure d'émissivité ;
  - propriétés thermiques des matériaux ;
  - recherche de défauts sur un collage aluminium/caoutchouc ;
  - recherche d'infiltrations d'eau dans un échantillon en nida nomex ;
  - contrôle d'une plaque en carbone/époxy ;
  - contrôle d'une maquette en fibres de verre ;
  - contrôle de revêtement sur un échantillon métallique.
- Démonstrations :
  - contrôle de pièces forgées par induction ;
  - contrôle par vibrothermographie.



**Cette formation est également réalisable en entreprise.**

### Renseignements techniques :

Bruno Bruez – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)



*Identifiez et caractérisez les défauts de vos soudures et rédigez vos procès-verbaux.*

## PERSONNEL CONCERNÉ

Techniciens, chefs d'équipe, contrôleurs ou responsables qualité.

## PRÉREQUIS

Des connaissances générales en soudage sont nécessaires, correspondant au moins au module T46.



### Formation préalable conseillée :

Technologie du soudage (T46).

### Prolongement pédagogique conseillé :

Comportement des soudures : mieux analyser les défaillances pour fiabiliser les assemblages (T55).

## OBJECTIFS

À l'issue de la formation, les participants pourront :

- reconnaître les éléments essentiels utilisés lors du soudage (procédé, méthode d'exécution, positions, etc.) ;
- identifier et caractériser les défauts de soudures en utilisant la terminologie existante ;
- appliquer les critères d'acceptation ;
- cerner l'origine des défauts constatés ;
- établir un procès-verbal de contrôle visuel.

## PROGRAMME

- Rappel des procédés usuels de soudage :
  - terminologie et domaine d'application de chaque procédé ;
  - les étapes de contrôle en soudage.
- Défauts des soudures :
  - classification, identification ;
  - nocivité, origines et remèdes ;
  - mise en œuvre du contrôle visuel des soudures ;
  - recommandations de la norme EN 970.
- Spécification et critères d'acceptation :
  - textes, normes et règlements ayant trait aux critères d'acceptation des soudures ;
  - étendue des contrôles ;
  - classes de qualité.
- Travaux dirigés :
  - valeur de gorge d'une soudure d'angle ;
  - contrôle visuel de pièces types et interprétation des défauts suivant diverses spécifications ;
  - énoncés des remèdes à mettre en place ;
  - interprétation et décision.

### Renseignements techniques :

Samuel Crétin – 03 44 67 36 82 – [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

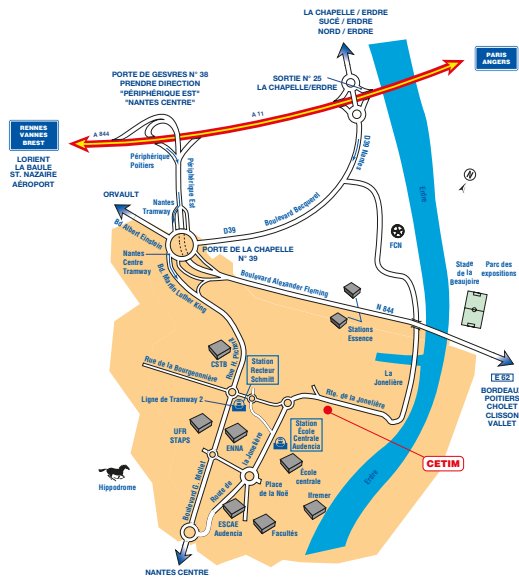
### Inscriptions :

Service Formation – 03 44 67 31 45 – [formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)

52 avenue Félix-Louat - CS 80067  
60304 Senlis cedex  
Tél.: 03 44 67 31 45 - Fax: 03 44 67 31 15  
GPS : Lat. : 49.205163° - Long. : 2.607743°



74 route de la Jonelière - CS 50814  
44308 Nantes cedex 3  
Tél.: 02 40 37 36 35 - Fax: 02 51 86 00 74  
GPS : Lat. : 47.251372° - Long. : -1.546173°



# Bulletin d'inscription



Inscrivez-vous en ligne sur [www.cetim.fr](http://www.cetim.fr) ou retournez ce bulletin par courrier à Cetim - Service Formation - CS 80067 - 60304 Senlis Cedex, télécopie (03 44 67 31 15) ou courriel ([formation@cetim.fr](mailto:formation@cetim.fr)).

## FORMATION

Titre du stage ..... Code.....  
Lieu ..... Date ..... Prix ..... € HT

## ENTREPRISE DU STAGIAIRE

Raison sociale.....  
Adresse..... N° Siret.....  
Code postal..... Ville.....  
**Stagiaire inscrit**  
M<sup>me</sup>/M<sup>lle</sup>/M. Prénom ..... Nom .....  
Fonction .....  
Tél..... Courriel.....

## INTERLOCUTEUR FORMATION

**Responsable formation**  
M<sup>me</sup>/M<sup>lle</sup>/M. Prénom ..... Nom .....  
Tél. .... Fax..... Courriel.....  
Entreprise (si différente du stagiaire).....  
Adresse..... N° Siret.....  
Code postal..... Ville.....  
**Personne en charge du dossier** (si différente du responsable de formation) .....  
M<sup>me</sup>/M<sup>lle</sup>/M. Prénom ..... Nom .....  
Fonction.....  
Tél. .... Fax..... Courriel.....  
**Entreprise** (si différente du stagiaire).....  
Adresse..... N° Siret.....  
Code Postal..... Ville.....  
**Votre référence** (n° de commande que vous souhaitez voir apparaître sur votre facture) .....

## FACTURATION

Indiquer les coordonnées de l'établissement à facturer si différent de l'établissement du stagiaire.  
Organisme de financement ..... Autre établissement.....  
Adresse .....  
Code postal..... Ville.....  
**Correspondant**  
M<sup>me</sup>/M<sup>lle</sup>/M. Prénom ..... Nom .....  
Tél..... Courriel.....  
N° de dossier .....

Nom du signataire .....  
Fonction du signataire .....  
Fait à .....  
Le .....  
Signature

Cachet de l'entreprise

# Conditions particulières de vente des formations du Cetim

Les présentes conditions particulières complètent les conditions générales de vente et d'exécution des prestations du Cetim dont le client déclare avoir connaissance. Elles s'appliquent à toutes les actions de formation interentreprises ou intra-entreprise organisées par le Cetim. Les stages suivis au Cetim, déclaré comme organisme de formation (Senlis n° 22.60 00001.60, Saint-Etienne n° 82.60 00002.42, Nantes n° 52.60 00042.44) peuvent entrer dans le cadre de la formation professionnelle continue, conformément à la loi n° 71-575 du 16 juillet 1971.

## **Avant la session de formation**

L'inscription à un stage constitue une commande ferme ; elle peut donner lieu à l'établissement d'une convention de formation professionnelle continue adressée au signataire de la demande d'inscription. Un exemplaire est à retourner au Cetim signé et revêtu du cachet de l'entreprise (dans certains cas, la facture peut faire office de convention simplifiée, art. L6353-2 du Code du travail).

En cas de prise en charge totale ou partielle par un organisme de gestion de fonds de formation, la demande de prise en charge vous incombe et doit être établie préalablement à la demande d'inscription. Les coordonnées de l'organisme et le numéro de dossier correspondant doivent figurer explicitement sur le bulletin d'inscription. Si le Cetim n'a pas reçu l'accord de prise en charge avant la fin de la formation, vous devrez payer l'intégralité du coût du stage au Cetim.

Vous recevez dans un premier temps une confirmation d'inscription du ou de vos collaborateurs. Ce courrier est accompagné d'une liste d'hôtels sélectionnés et situés à proximité du lieu de formation. Dix jours ouvrables au plus tard avant la date de début de la session, vous recevez une convocation confirmant les horaires, lieu et programme du stage.

Les demandes d'inscription de **stagiaires étrangers** (hors Union Européenne, Suisse, Bulgarie, Roumanie) doivent parvenir au Cetim **au moins trois mois avant le début de la session de formation**. Elles font l'objet d'un traitement spécifique et occasionnellement la signature d'une convention tripartite (stagiaire, employeur, Cetim).

Les stagiaires demeurant hors de France et les indépendants devront s'acquitter du montant total de la formation avant le début du stage.

## **Annulation du fait de l'entreprise ou du stagiaire**

Si vous changez d'avis ou si un participant n'est pas disponible aux dates prévues, **vous devez nous le faire savoir par écrit (courrier, courriel ou fax)** au moins dix jours ouvrables avant le début du stage.

Vous avez la possibilité, avant le début du stage, de remplacer le stagiaire empêché par une autre personne possédant le même profil et présentant les mêmes besoins en formation en nous avisant préalablement par écrit (courrier, courriel ou fax).

En cas d'annulation moins de dix jours ouvrables avant le début de la formation, 40 % du prix de la formation seront exigés à titre d'indemnité forfaitaire, y compris lors du financement prévu initialement par un organisme de gestion de fonds de formation, sans que cette somme puisse être assimilée à une dépense déductible de la participation de l'employeur à la formation professionnelle.

**Toute annulation faite le jour même du début du stage, toute absence injustifiée ainsi que tout stage commencé entraînent une facturation de la totalité du montant du stage à titre de dédommagement.**

## **Annulation du fait du Cetim**

Le Cetim se réserve le droit de reporter une session pour préserver un meilleur équilibre des groupes, de déplacer un lieu de formation ou d'annuler la session pour des raisons d'organisation. Vous êtes alors prévenus dix jours ouvrables avant le début de la session.

## **Sessions garanties**

Les sessions garanties sont effectuées quel que soit le nombre de stagiaires inscrits. Toutefois, le Cetim se réserve le droit d'annuler la session s'il n'y a pas d'inscrits 4 semaines avant la date de début de la session.

## **Après la session de formation**

L'attestation de présence en deux exemplaires et la facture vous sont adressées après la réalisation de la formation. Si vous avez utilisé les services d'un organisme de gestion de fonds de formation, ces documents lui sont également adressés.

L'attestation de fin de formation est remise au stagiaire contre signature.

**Le règlement du prix du stage doit être effectué à réception de facture globale émise à la fin de l'action de formation.** En cas de paiement par un organisme de gestion de fonds de formation, il vous appartient de vous assurer de la bonne fin du paiement par ce dernier.

## **Tarifs**

Le prix de chaque stage comprend les frais pédagogiques et la documentation remise aux stagiaires représentant les documents projetés (deux diapositives par page).

Tous les prix sont indiqués hors taxes, ils sont à majorer du taux de TVA en vigueur.

**Les repas du midi (quand la formation se poursuit l'après-midi) et les pauses sont offerts.**

## **Méthodes pédagogiques**

Pédagogie par objectifs facilitant l'acquisition de méthodes et de savoir-faire directement applicables en entreprise.

## **E-learning**

### **Modalités d'inscription et documents contractuels**

Dès la réception du bulletin d'inscription, nous vous confirmons sa prise en compte et vous transmettons vos identifiants (login et mot de passe) et les documents de facturation.

### **Prestation**

Le stagiaire a accès au(x) module(s) de formation choisi(s) pour une période de quatre mois maximum à compter de la réception du courriel de confirmation contenant les identifiants, période à l'issue de laquelle la session du stagiaire sera désactivée. L'utilisateur a la faculté d'obtenir une évaluation en fin de session et la possibilité de disposer d'un compte rendu faisant foi de la traçabilité de la formation suivie.

Le Cetim se réserve le droit de modifier ou changer sans avis préalable les contenus présentés dans le catalogue. Le choix et l'achat d'un service de formation sont placés sous l'unique responsabilité du client. L'impossibilité d'utiliser le produit acheté pour quelque cause que ce soit, notamment pour incompatibilité avec le matériel du client, ne peut en aucun cas donner lieu à dédommagement ou à annulation de l'achat auprès du Cetim.

### **Support technique**

En cas de difficultés, une ligne directe est à votre service de 8 h 30 à 18 h 00 (15 h 30 le vendredi) les jours ouvrés : Service Question-Réponse - 03 44 67 36 82 - [sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr).

Le Cetim s'engage à tout mettre en œuvre pour permettre l'accès à la plate-forme 7 jours sur 7 et 24 h sur 24 pendant la durée des droits d'accès, sauf panne éventuelle ou contraintes techniques liées aux spécificités du réseau Internet ou tout cas de force majeure.

Le client s'engage à informer le Cetim dans un délai de 24 heures à compter de la découverte d'un dysfonctionnement technique et le Cetim fera ses meilleurs efforts pour le résoudre. Dans l'hypothèse d'une interruption de service par le Cetim liée à une intervention de maintenance corrective ou évolutive de la plate-forme, le Cetim s'efforcera de limiter le temps d'interruption et avertira le client. Dans tous les cas le Cetim prolongera l'accès au(x) module(s) pour une période correspondant à la durée de l'indisponibilité. Le client s'engage à ne pas demander d'indemnités ni de dommages et intérêts au Cetim.

En cas de non concordance entre le ou les module(s) livré(s) et la commande du client ou d'anomalies de fonctionnement (blocages, fonctionnalités non accessibles, empêchant l'utilisation normale de tout ou partie du ou des module(s)), le client doit le signaler au Cetim par écrit dans un délai de 8 jours ouvrés après ouverture des droits. Le client devra fournir toute justification quant à la réalité des anomalies ou non conformités constatées. Le Cetim fera le nécessaire pour intervenir et rétablir le service dans les délais les plus brefs.

### **Droits et propriétés intellectuelles**

Le droit d'utilisation du ou des module(s) est concédé au seul utilisateur mentionné sur le bon de commande.

L'identifiant et le mot de passe livrés par voie électronique à l'utilisateur sont des informations strictement **personnelles et confidentielles**, placées sous la responsabilité exclusive du client. À ce titre, ils ne peuvent être ni cédés, ni revendus ni partagés. Le client se porte garant auprès du Cetim de l'exécution de cette clause par tout utilisateur et répondra de toute utilisation frauduleuse ou abusive des codes d'accès. Le client informera sans délai le Cetim de la perte ou du vol des clés d'accès. En cas de violation constatée de la clause d'inaliénabilité ou de partage des clés d'accès, le Cetim se réserve le droit de suspendre le service sans indemnité, prévus ni information préalable.

Le client s'engage formellement à n'utiliser la plate-forme et/ou les modules de formation que pour son seul usage. Le client respectera et s'engage à faire respecter les droits d'auteur reconnus par le Code de la Propriété Intellectuelle.

### **Qualité**

Le Cetim est un organisme certifié ISO 9001:2008. Pour toute question ou pour signaler une anomalie relevant de la qualité, vous pouvez contacter directement notre service Qualité à l'adresse électronique suivante : [qualite@cetim.fr](mailto:qualite@cetim.fr).



# Un **expert** formation qui vous **accompagne**

**La formation n'est pas une fin en soi. De la réflexion sur vos besoins en termes de compétences jusqu'à la mesure du retour sur investissement, nous sommes à votre service. Face aux nouveaux enjeux industriels, nous vous aidons ainsi à :**

- Identifier les montées en compétence nécessaires
- Déterminer les actions de formation les plus pertinentes par du conseil
- Monter les actions de formation
- Mettre en œuvre les nouveaux acquis
- Évaluer l'impact de la formation

Expertise métier, capitalisation des connaissances et ingénierie pédagogique, profitez de notre savoir-faire et de notre expérience. Contactez-nous...

*Le Cetim, c'est plus de 350 formations inter, de l'intra, du sur-mesure, du e-learning et 450 experts-formateurs à votre service.*



**Sandra Gilles**

Tél. : 03 44 67 36 82  
[sqr@cetim.fr](mailto:sqr@cetim.fr)

# les solutions formation

édition  
2016

du Cetim

Contrôle  
non destructif

52 avenue Félix-Louat, CS 80067-60304 Senlis Cedex  
7 rue de la Presse, CS 50802-42952 Saint-Étienne Cedex 1  
74 route de la Jonelière, CS 50814-44308 Nantes Cedex 3  
formation@cetim.fr - tél. : 03 44 67 31 45 - fax : 03 44 67 31 15  
*Le Cetim est membre du réseau CTI et labellisé Institut Carnot*



**cetim.fr**

Flashcode :

Rendez-vous sur notre site web,  
rubrique formations

