



Structures



CSC NEWS





ORGANISATION ACTUELLE

| | | |
|------------|-----------------------------|--|
| CSC | Chéraga, Alger | <p>Division de Traitement du Signal et d'Imagerie (DTSI) Division de Caractérisation et Instrumentation (DCI) Division des Procédés Electriques et Magnétiques (DPEM) Division de Mécanique et Métallurgie (DMM) Division de Soudage & Techniques Connexes (DSTC) Laboratoire d'Etalonnage des équipements Laboratoire des Essais Mécaniques Laboratoire d'analyse métallographique Atelier soudo-mécanique Plateforme Technologique de Bou Ismaël</p> |
| | Annaba | <p>Unité de Recherche Appliquée en Sidérurgie et Métallurgie (URASM) Unité de Recherche en Technologies Industrielles (URTI)</p> |
| | Bousmail, Tipaza | <p>Filiale CSC Expertise</p> |

ORGANISATION CSC



La Division de Traitement du Signal et d'Imagerie (DTSI)

Mission

Cette division a pour missions de développer les techniques de l'imagerie afin de voir leurs applications dans le contrôle non destructif. Il s'agit donc d'élaborer un système comportant l'acquisition automatique des signaux 1D, leur traitement, leur visualisation en image 2D ou 3D et enfin l'interprétation de ces images par des algorithmes de traitement et d'analyses des images et de reconnaissance de formes.



Projets

- Equipe 1: Traitement des signaux ultrasonores
- Equipe 2: Segmentation d'images radiographiques
- Equipe 3: Reconnaissance de formes
- Equipe 4: Radioscopie à micro-foyer



Thèmes traités

- Outils de traitement des signaux et images ultrasonores dans le contrôle des composites
- Traitement des signaux de l'émission acoustique et des ondes guidées
- Segmentation d'images radiographiques
- Reconnaissance de formes dans la radiographie
- Reconstruction d'images 2D et 3D à partir de projections d'un radioscope

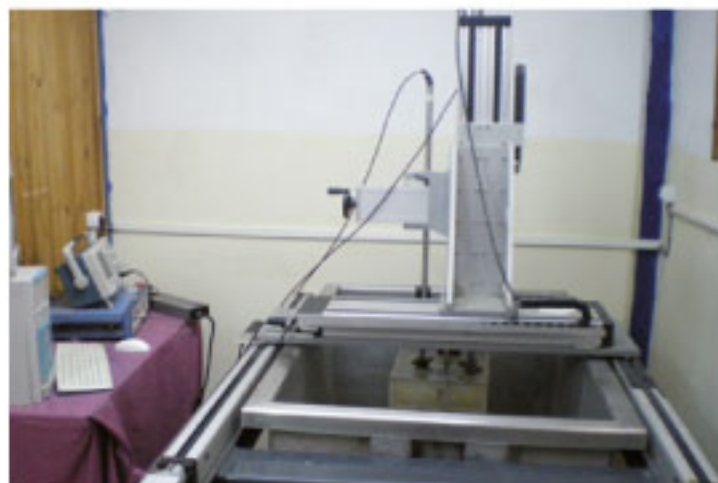




Division de Caractérisation et Instrumentation (DCI)

Missions

Cette division a pour missions de prendre en charge la caractérisation des matériaux par des méthodes non destructives. Ceci implique la détermination des caractéristiques physiques et/ou mécaniques ainsi que le contrôle des matériaux. Ceci nécessite d'étudier l'interaction des rayonnements (ondes acoustiques ou autres) avec la matière traversée par les ondes. En effet, une onde qui traverse un matériau subit une modification. Cette modification est directement liée aux caractéristiques physiques et mécaniques du matériau. Les informations contenues dans cette modification permettent aussi de détecter et caractériser les défauts éventuels contenus dans la matière. En outre, et pour remplir cette tâche dans de bonnes conditions, il est nécessaire de caractériser les chaînes de contrôle afin d'en optimiser le fonctionnement.



Thèmes traités

Cette division gère les thèmes de recherche suivants :

- Spectroscopie mécanique des matériaux anisotropes
- Caractérisation des matériaux par méthodes non destructives
- Caractérisation ultrasonore des soudures en acier
- Caractérisation des matériaux composites par les méthodes ultrasonores





Division des Procédés Electriques et Magnétiques (DPEM)

Missions

Cette division a pour missions :

- développer et de maitriser les nouvelles techniques de CND utilisant les méthodes magnétiques
- Caractériser les matériaux par les procédés magnétiques
- Développer les méthodes magnétiques dans la caractérisation nano structurale
- De maitriser et de développer les méthodes passives et actives dans a lutte contre la corrosion par l'utilisation de méthodes de CND

Thèmes traités

- Caractérisation microstructurale et nano structurale des matériaux par procédés magnétiques
- Étude et application de la protection cathodique.
- Diagnostic d'une séquence de soudage
- Caractérisation des Matériaux Par des Techniques optiques et micro-ondes





Division de Mécanique et Métallurgie (DMM)



Ces études servent à développer des méthodes de prédiction des propriétés des matériaux, de manière à apporter des outils d'aide à la définition des modes opératoires du procédé de mise en œuvre de ces matériaux et au dimensionnement des structures soudées.

DMM

Missions

La principale mission de cette division est de mener des travaux de recherche pluridisciplinaires sur les relations « microstructure-procédés-propriétés d'usage » des matériaux. Elle vise deux grandes thématiques de recherche qui sont :

- ⊗ L'étude des phénomènes thermiques, métallurgiques et mécaniques induits dans les matériaux suite à une opération de soudage et leurs effets sur la qualité et la tenue mécanique du joint soudé.
- ⊗ L'étude des évolutions des textures et des microstructures lors des traitements thermomécaniques des alliages métalliques.



Equipes de recherches

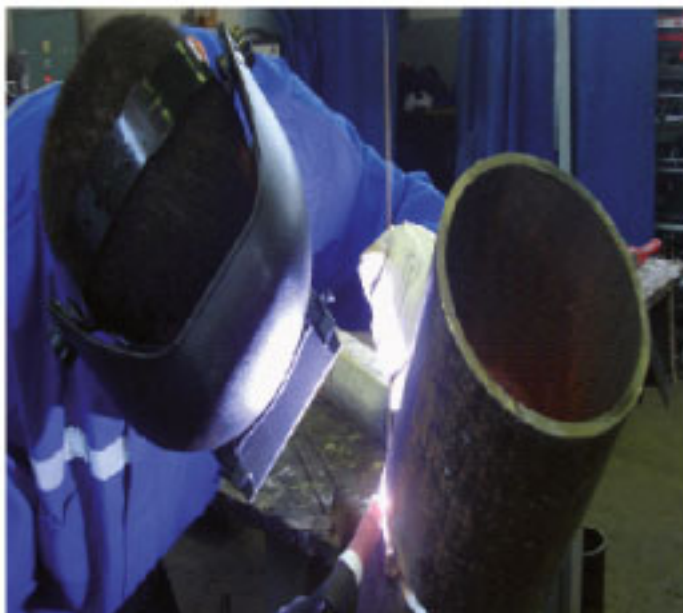
- Equipe1 : Métallurgie et Mécanique de soudage
- Equipe2 : Physique et énergétique du soudage
- Equipe3 : Comportement thermomécanique des assemblages soudés
- Equipe 4: Technologie de réparation par soudage.

Division de Soudage & Techniques Connexes (DSTC)

Mission

Les besoins du monde industriel en technologie de soudage et en techniques connexes s'avèrent de plus en plus importants. La maîtrise du développement des procédés de soudage et des techniques connexes appliqués dans la réalisation, la maintenance, la réparation et la protection contre la corrosion ainsi que la chimie des produits d'apports est indispensable pour la réalisation d'assemblages aux propriétés conformes aux conditions d'utilisation. La division de soudage aura donc pour mission de :

- ☒ Relever les défis technologiques liés aux nouveaux procédés de soudage
- ☒ Favoriser le transfert de connaissances vers l'industrie et développer l'innovation pour faire face aux enjeux technico-économiques de la mondialisation.
- ☒ Canaliser les connaissances et les activités pour créer une synergie entre les chercheurs œuvrant dans son domaine de compétence.
- ☒ Mener des études et des activités de recherche et développement dans le domaine et mettre sa capacité d'innovation au service du développement technologique du secteur industriel.



Equipes de recherche :

Equipe1: Arc électrique et procédés plasma thermiques

Equipe 2 : Produits d'apport et consommables.

Equipe 3 : Automatisation et contrôle (optimisation source-décharge-procédé).

Equipe 4 : Laser et diagnostic



Les laboratoires

LABO 1 Laboratoire d'Étalonnage des équipements de CND

La division de caractérisation et d'instrumentation a mis en place un laboratoire d'étalonnage des équipements de CND. Ce laboratoire, en cours d'accréditation selon la norme ISO 17025, a pour missions la vérification et l'étalonnage des équipements CND (appareils à ultrasons, mesureur d'épaisseur par ultrasons, sondes à ultrasons, densitomètres, appareils à courant de Foucault, magnétoscope, générateur à rayons x). Les normes internationales en vigueur exigent que tous les équipements de contrôle non destructif doivent être vérifiés et étalonnés à des intervalles réguliers. Cet étalonnage doit être effectué par une structure agréée ou accréditée en la matière. L'objectif de ce laboratoire est, entre autres, de rendre fiables les contrôles industriels et promouvoir des politiques d'assurance qualité dans l'industrie nationale.

LABO 3 Laboratoire d'essais mécaniques

Les essais mécaniques ont deux objectifs principaux :

- Tester des échantillons des matériaux utilisés dans la conception des pièces afin de connaître leurs propriétés.
- Tester des échantillons des pièces après fabrication, afin de vérifier si le matériau de la pièce est conforme au cahier des charges.

Les essais disponibles actuellement au niveau du laboratoire sont :

- Les essais de traction.

Les essais dont l'acquisition des équipements est prévue sont :

- Les essais de résilience.
- Les essais de fatigue.

LABO 2 Laboratoire d'analyse métallographique

L'ensemble des manipulations effectuées dans ce laboratoire comprennent les examens macrographiques et micrographiques des matériaux. Ceux-ci sont réalisés avec ou sans attaque chimique. L'objectif est de caractériser qualitativement et/ou quantitativement les microstructures des alliages. Les points pouvant être objet de cette caractérisation sont :

- L'analyse des défauts et d'inclusions,
- La mesure d'épaisseur des revêtements,
- La détermination de la grosseur des grains,
- La détermination de la fraction volumique d'un constituant,
- L'étude de la nature et de la profondeur de la corrosion,
- La caractérisation des joints de soudure,
- L'examen fractographique et l'analyse du mode de rupture.





1

Le service soudage :

Ce service a de nombreuses missions, entre autres :

- Elaborer des plans de soudage pour différentes structures,
- Définir et prévoir les déformations dues au soudage,
- Concevoir ou reconcevoir des structures ou équipements,
- Établir des cahiers de soudage,
- Étudier, prévenir, éviter les défauts,
- Elaborer des procédures de soudage et de réparation par soudage des différents matériaux,
- Développer des procédures pour les nouveaux matériaux (tels que les alliages légers, les polymères, les PVC appliqués dans le transport de gaz) et adapter les procédés de soudage et techniques connexes.

L'atelier soudo-mécanique est constitué de deux parties principales :

2

L'atelier d'usinage :

La mission principale de cet atelier est de réaliser des travaux d'usinage concernant :

- Les éprouvettes destinées aux différents essais mécaniques (traction, résilience, dureté, fatigue, fluage, ...etc).
- La préparation des surfaces et l'usinage des chanfreins pour les pièces destinées au soudage.
- L'usinage des pièces pouvant être utilisées soit dans les travaux de recherche des divisions soit dans des travaux de réalisation bien définis.



Plateforme Technologique de Bou Ismaël



Dr Mourad Zergoug

Directeur de la plateforme technologique

Missions des plateformes

La plateforme se veut une Liaison entre monde Académique et monde Industriel.

Considérée comme centre de ressources, lieu d'expérimentation, de démonstration, de recherche appliquée, d'assistance technique et de conseil dans le domaine de sa compétence, la plate forme est largement impliquée dans la recherche, l'innovation et le transfert de technologie avec une optimisation des ressources.

- La Collaboration et la mutualisation des ressources par la proposition d'une structure lisible par le monde socio-économique appelée à utiliser la logistique et les moyens techniques.
- L'innovation
- Conduite de projets innovants avec l'élaboration de cahier des charges, l'étude de faisabilité, la proposition de solutions techniques,
- Conception et réalisation de prototype -résultat étude et/ou recherche-, ainsi que le suivi du projet jusqu'à son déploiement dans l'entreprise.
- Transfert de connaissances et technologie
- La réalisation d'étude expérimentale et/ou de simulation,
- La réalisation du conseil et des expertises de haut niveau sur un produit et/ou processus,
- Réalisation de workshops autour d'une problématique de l'entreprise.
- La Formation :
- Le développement et l'innovation en assurant la continuité enseignement-recherche-transfert industrialisation
- Développement des actions de formation par l'accueil et l'encadrement de stagiaires (licence, master, doctorat),
- Le développement et l'innovation en assurant la continuité enseignement-recherche-transfert industrialisation
- Développement des actions de formation par l'accueil et l'encadrement de stagiaires (licence, master, doctorat),



Plateforme Technologique de Bou Ismaël

Fonctionnement :



La plateforme fonctionnera sur la base de projets dans lesquels sont donnés les objectifs scientifiques, technologiques et économiques à moyen et long terme .ces projets seront élaborés par des responsables scientifiques, chercheurs permanents, enseignants-chercheurs et chefs de projet en réponse à des besoins et/ou à des appels d'offres du secteur industriel et/ou de collectivités.

Elle comprendra impérativement un aspect « vitrine », destiné à promouvoir ses activités et celles des chercheurs qu'elle héberge.

La plateforme rattachée à un centre est de fait adossée à une équipe de recherche ou une division, voire un laboratoire externe au centre dans le cas d'un responsable scientifique associé

Quelle Mission, quels Objectifs plateforme de Bou Ismael :

Dans le monde bien identifié des Procédés, des Matériaux, la plateforme de Bou Ismaël s'est fixée pour missions de développer des projets de recherche finalisés en partenariat, en particulier avec des industriels dans les domaines

- des évaluations non destructives,
- du prototypage en particulier dans le domaine du CND
- de la mécatronique dans le domaine du soudage et du contrôle non destructif

Elle a aussi pour missions :

- de structurer, de coordonner les investissements et les moyens.
- de mutualiser les compétences, les équipements.
- de rendre visible, concrètes ces activités.
- d'organiser un lieu de dialogue entre Académiques, et en direction du monde industriel.

Le CSC doit jouer un rôle majeur dans la création de pôles, et s'impliquer fortement dans l'organisation, l'animation et la gestion du pôle.

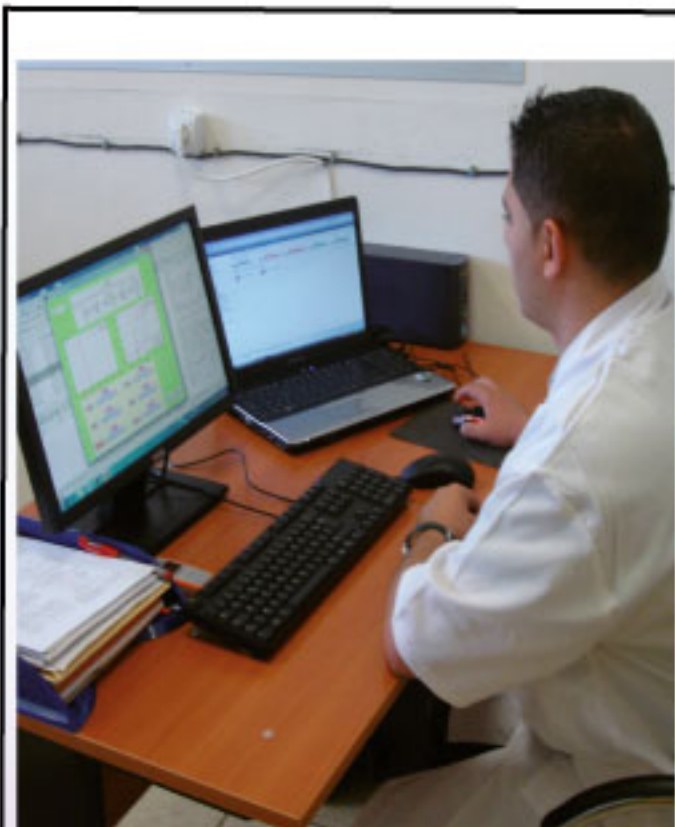
Le pôle de Bou Ismaël doit être une dynamique, avec la perspective de constituer un ensemble cohérent destiné à la Recherche, l'enseignement et le transfert de Technologie sur un même lieu géographique



Plateforme Technologique de Bou Ismaël

Le portail plateforme de Bou Ismaël description :

Il doit être un carrefour entre science et industrie, il deviendra le « portail du NDE , prototypage dans le CND, mécatroniques en CND et soudage ». Il aura pour vocation d'être un outil structuré, une plateforme technologique, permettant aux enseignants-chercheurs et aux institutions de l'Enseignement



Supérieur et de la Recherche de développer des projets de recherche finalisés en partenariat avec des industriels, des collectivités

LNDD/NDE et prototypage dans le NDT et de leur mise en œuvre industrielle.

La plateforme technologique " Prototypage" devrait regrouper plusieurs établissements : La complémentarité des établissements lui permet d'être présente dans différents secteurs d'activités en prototypage. Ce savoir faire répond à des besoins dans : les équipements de contrôle non destructif, l'aéronautique,...La plateforme Prototypage peut donc s'adresser à toutes les entreprises techniques utilisant ou réalisant des pièces de petites dimensions. Elle peut répondre à toutes les attentes industrielles grâce à la collaboration de la Plate-forme technologique et du pôle de compétitivités industrielles.

La mise en place d'équipes dans le domaine de l'expertise des matériaux, des revêtements, des contraintes des défauts, dans l'inspection en service par une évaluation non destructive. Il faudrait que la plateforme par l'utilisation des méthodes de NDT/NDE arrive à diagnostiquer et expertiser les problèmes posés par l'industrie, l'aéronautique...

**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
DIRECTION GÉNÉRALE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET DU DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE
CENTRE DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
EN SOUDAGE ET CONTRÔLE -C.S.C-
PLATE-FORME TECHNOLOGIQUE**



Unité des Recherches Appliquées en Sidérurgie Métallurgie (URASM)

Issue de l'ex Direction de Recherche Appliquée en Sidérurgie Métallurgie du groupe SIDER, l'ex DRA/SIDER a été créée en 1979 pour répondre aux besoins de la recherche appliquée des industries sidérurgiques et métallurgiques nationales.

Des projets d'envergure nationale ont été confiés à la Direction de la Recherche Appliquée. Des résultats de recherche parmi les plus probants ont été industrialisés pour donner naissance à des filiales du groupe SIDER. L'actuelle URASM continue aujourd'hui à activer dans la recherche et le développement technologique. Elle met d'avantage à profit son savoir faire et son expertise pour : Développer de nouveaux produits, procédés, systèmes et logiciels, Améliorer les techniques appliquées,





Unité des Recherches Appliquées en Sidérurgie Métallurgie (URASM)



Objectifs :

- Développer des nuances d'alliages à base de fer résistants à l'usure;
- Etudier le processus de solidification pour chaque nuance ;
- Recherche fondamentale et appliquée ;
- Identifier et caractériser les phases microstructurales moyennant des techniques récentes;
- Maîtriser les techniques d'analyses;
- Etablir un compromis entre la structure et les propriétés d'exploitation afin d'optimiser une composition chimique et augmenter la durée de service;
- Projet d'intégration de nouvelles nuances dans la norme algérienne;
- Environnement et impact.

- Contribuer à la réduction de la pollution de l'environnement,- Contrôle qualité et expertise des matériaux métalliques (Analyses chimiques, essais mécaniques, essais physiques, essais de corrosion),
- Contrôle de conformité des produits, matériaux et matières au regard des propriétés d'usage et des normes,
- Aides aux respects des normes de rejets polluants (analyse environnementale),
- Contrôle de conformité des produits et analyses des avaries et expertises métallurgiques des endommagements de pièces et éléments de structures métalliques,
- Veille scientifique et technologique, collecte et diffusion de l'information scientifique et technique,
- Formation continue des ingénieurs et cadres du secteur (Processus métallurgiques et sidérurgiques, Diagnostic de Process, métrologie, chimie, matières premières., etc.





Unité de Recherche en Technologies Industrielles (URTI)

Missions :

Les thématiques développées au sein de l'URTI s'articule autour des axes de recherche suivants:

- Maintenance en technologie industrielle
- Capteurs et instrumentation
- Modélisation et Simulation des systèmes et processus
- Productique et Automatisation
- Génie des procédés et génie de l'environnement
- Systèmes intégrés de production (certification, normalisation...)

1

DIVISION GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE (DGEII)

Cette division a pour mission de développer des thématiques de recherche dans le domaine de l'ingénierie des systèmes électriques et de contrôle-commande des processus. Elle a pour tâche de développer :

- Les capteurs et l'instrumentation pour les différents systèmes industriels,
- Les systèmes numériques de contrôle commande,
- Modélisation, simulation et génie logiciel appliqué,
- La conception et la maintenance en génie électrique,

Cette division pourrait être la cible préférée du réseau national «génie électrique et informatique industrielle». Elle est organisée en quatre équipes:

1. Equipe Génie électrique et réseau
2. Equipe Automatique et contrôle des processus
3. Equipe informatique industrielle/ Génie logiciel industriel
4. Equipe Capteurs et instrumentation





Unité de Recherche en Technologies Industrielles (URTI)

2

DIVISION GENIE MECANIQUE ET PRODUCTIQUE (DGMP)

Cette division a pour mission la conception de machines et ensembles mécaniques constituant la majorité des biens d'équipement. Les résultats de recherche doivent aboutir à court et moyen terme à mettre en place des systèmes dans le domaine de l'ingénierie de conception des ensembles mécaniques pour le secteur industriel.

Elle aura aussi en charge de développer les outils nécessaires à la maintenance des systèmes. Cette division pourrait être la cible préférée du réseau national «génie mécanique». Elle est organisée en quatre équipes:

1. Equipe conception et fabrication
2. Equipe Energétique
3. Equipe Productique



3

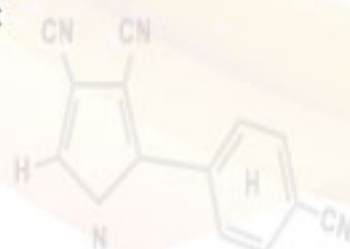
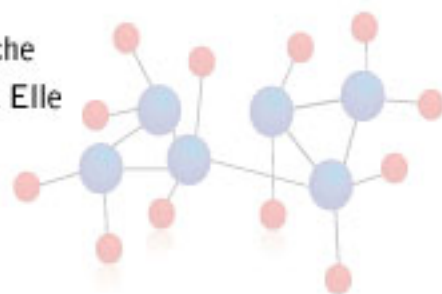
DIVISION GENIE DES PROCEDES (DGP):

Cette division a pour mission de développer des thématiques de recherche dans le domaine du génie des procédés et du génie de l'environnement. Elle a pour tâche de développer:

- Les nouveaux procédés tels que ceux utilisés dans les industries chimiques, pétrochimiques, agroalimentaires etc.
- Modélisation, simulation et optimisation des procédés,
- La conception et la maintenance des équipements en génie des procédés (réacteurs, fours...)
- Matériaux, contrôle et optimisation pour l'environnement.

Cette division pourrait être la cible préférée du réseau national «génie des procédés». Elle est organisée en quatre équipes :

1. Equipe Génie chimique
2. Equipe Simulation des procédés
3. Equipe Génie de l'environnement
4. Equipe chimie physique appliquée





Structure

Filiaire CSC Expertise

SPA



Afin de répondre aux besoins sans cesse croissant du monde industriel, le centre dispose d'une assistance technique des plus efficaces dans les domaines de soudage et CND.

Des équipes de chercheurs, ingénieurs et techniciens équipés de matériels des plus modernes sont mobilisés pour répondre à cette demande.

Quel que soit le secteur d'intervention, la compétence et l'expérience de ces équipes résultant de leurs contacts avec industrie et des enseignements continus obtenus auprès des divisions de recherche, permettant un transfert réel aux entreprises industrielles, des technologies d'assemblages et contrôles maîtrisées ou développées dans le centre.

cette filiale constitue un trait d'union entre le centre et le secteur industriel dans des domaines aussi variés que:

Le soudage, Le contrôle non destructif, Les essais mécaniques, L'étude métallurgique, Le contrôle des travaux, L'étude de la corrosion, La protection cathodique, Les expertises, La formation.

Les structures de soutiens et de recherche sur lesquelles s'articule le département permettent une spécialisation dans chaque domaine d'intervention.



www.Csc.dz



Structure

Filiale CSC Expertise

Domaines d'intervention

Protection cathodique

- Étude et suivi de réalisations
- Mesure de corrosion et de résistivité des sols

Contrôle de qualité (CND)

- Radiographie X et γ
- Ultrasons
- Ressuage
- Magnétoscopie
- Courants de Foucault
- Contrôle et supervision des travaux
- Qualification des Procédés de soudage et des soudeurs
- Expertises
- Les essais de fatigue.

SPA



www.Csc.dz



Outil de soudage par friction malaxage (FSW)

Brevet

Description du procédé de soudage FSW

L'expression soudage par friction-malaxage est la traduction généralement admise en France de Friction Stir Welding, en abrégé FSW, nom donné en Grande-Bretagne au procédé de soudage continu par friction. Le premier brevet sur cette technologie a été déposé en décembre 1991 par Thomas Wayne à l'Institut de Soudure britannique « The Welding Institute » mieux connu sous le sigle TWI. Ce procédé, qui n'est à son origine que simples « perfectionnements relatifs au soudage par friction », n'a cessé de se développer au point que dix années plus tard :

- plus de 400 brevets ont été déposés en Grande-Bretagne, en Europe, aux USA et dans le monde (dont plus de 200 au Japon, aucun en France), démontrant l'activité née de l'intérêt qu'il suscite;
- quelque 60 organisations diverses (constructeurs, instituts, utilisateurs) en ont acquis la licence;
- une dizaine de constructeurs propose des équipements appropriés;
- plusieurs applications industrielles sont aujourd'hui engagées parmi lesquelles le soudage spectaculaire de réservoirs de fusées.

Selon la base de données, cette technologie de soudage n'existe pas encore dans l'industrie de notre pays d'où l'idée d'une conception et une réalisation de cet outil nous a été survenue. Le 05 Décembre 2007, l'outil réalisé a été breveté au niveau de l'Institut Nationale de la Propriété Industrielle (INAPI).

But et domaine technique auquel se rapporte l'invention

L'invention concerne donc l'outil de soudage par friction malaxage. Elle est destinée à être principalement utilisée dans l'industrie de la construction et du transport, telle que l'industrie spatiale, aéronautique, ferroviaire, automobile, maritime....

Les métaux à assembler sont des alliages ayant des températures de fusion modérées ($T_{\text{fusion}} < 1000 \text{ } ^\circ\text{C}$). Dans notre cas, on s'intéresse au soudage des alliages d'aluminium; séries 2XXX et 7XXX, réputés non soudables ou mauvaises soudabilités selon les procédés classiques par fusion (TIG, GMAW...). Ces alliages sont très utilisés dans le domaine aéronautique et automobile et leur température de fusion est comprise entre 660- 680 $^\circ\text{C}$.

3. Présentation de l'essence de l'invention et son mode de réalisation

L'outil est composé essentiellement des éléments suivants : (1) Porte outil, (2) Arbre, (3) Ressort, (4) Clavette, (5) Épaulement, (6) Pion et (7) Vis sans tête (Fig. 1).



Mouloud AISSANI & Saliha GACHI



Brevets

La figure. 2 représente une photo réelle de l'outil réalisé. C'est un outil à pion variable composé d'un épaulement cylindrique et d'un pion conique de différentes géométries (Fig. 3).

Le port outil a pour but de réunir l'ensemble des éléments constituant l'outil, en lui transmettant l'énergie cinétique de rotation du moteur de la machine de fraisage vers l'épaulement, ce dernier est lié au pion selon le type d'outil utilisé. L'arbre est attaché à l'épaulement par un filetage, l'ensemble est fixé au porte outil par une clavette pour éliminer toute rotation relative, en permettant une translation verticale, parallèlement à l'axe Z. Un ressort est rajouté dans la conception de l'outil peut le protéger de tout endommagement. Les vis sans tête servent à fixer et limiter la longueur du pion.

L'épaulement et le pion, sont considérés comme les éléments de base de cet outil (Fig. 3). Le frottement du pion sur les pièces provoque un échauffement qui entraîne un « ramollissement » de la matière. Cela permet d'insérer le pion à l'interface entre les pièces à assembler jusqu'à amener l'épaulement au contact de ces dernières.

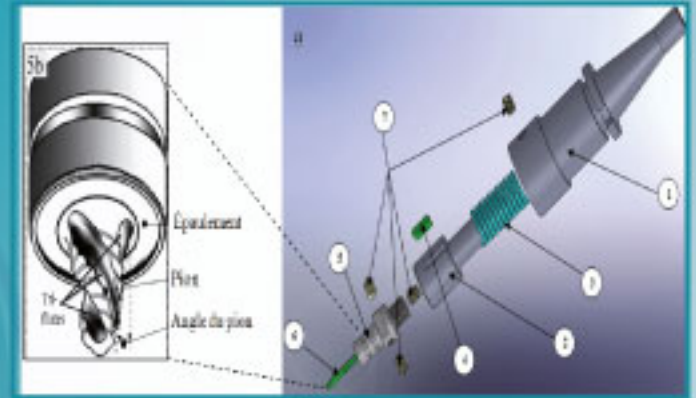


Figure. 1: Dessin d'ensemble éclaté de l'outil FSW, (a) Éléments constituant l'outil et (b) Ensemble Epaulement-Pion.

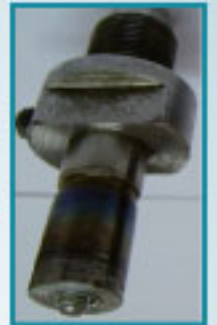


Figure. 2: Photo réelle de l'outil de soudage FSW réalisé.



Figure. 3: Photo réelle des différents éléments de l'outil FSW réalisé.



Outil de soudage par friction malaxage (FSW)

La plupart des éléments de l'outil sont constitués d'un acier doux E24. Cependant, l'épaulement et le pion sont constitués à partir d'un acier de construction 42CD4 traité (faiblement allié – Acier au carbone moyen) (NF A 35-552 standard).



4. Un exemple d'une soudure réalisée



Figure. 4 : Soudage de la tôle 2024-T3 avec une vitesse de rotation $V_r = 2800$ tr/mn, vitesse d'avance $V_a = 10$ mm/mn, pion fileté (pas = 1.25) à 03 gorges et une inclinaison de l'axe de l'outil de 2° .



Procédure de vérification du bon fonctionnement des multi-capteurs chimiques à gaz

Les multi capteurs chimique à gaz (ou nez électroniques) sont des instruments électroniques destinés à analyser des mélanges gazeux et à identifier les odeurs . Comme tous instruments électroniques ils sont soumis à des dérives. Pour éviter des fausses mesures, ces appareils doivent être étalonnés régulièrement.

Dans des travaux publiés dans des journaux internationaux hautement cotés, on propose des modèles électrochimiques qui décrivent les interactions stationnaires entre un « nez électronique » et un mélange gazeux et relie les concentrations des composants du mélange aux sensibilités partielles des senseurs. Ces équations peuvent avoir des applications métrologiques très importantes. En effet, il peuvent être utilisés pour vérifier la consistance des mesures effectuées et par conséquent tester le bon fonctionnement des éléments du multi senseurs.

Présentation du domaine technique auquel se rapporte l'invention

La présente invention concerne une procédure pour améliorer les performances métrologiques d'un multi capteur à gaz (ou nez électronique) . Elle se rapporte donc au domaine de la sensorique.

a- Modèles de nez électroniques orique.

Des modèles commercialisés de sont représentés par la figure 1.

Figure 1 : différents modèles commercialisés de « nez électroniques »



Différents modèles



Modèle utilisé en industrie agroalimentaire



Modèle utilisé sur terrain (station d'épuration etc.)

A. Abbas (CSC) et A. Bouabdallah (USTHB)



principe de fonctionnement

Les nez électroniques sont des dispositifs qui permettent de faire de l'imagerie chimique. On veut par exemple analyser quantitativement et qualitativement une odeur, on la met en contact avec un nez électronique, une partie des composants du mélange gazeux sera capté (ou adsorbé) par des couches sensibles, ceci a pour conséquence une variation d'une caractéristique physique du multi capteur qui sera traduite en signaux électriques qui seront digitalisé, la réponse du multi capteur (résistance électrique, fréquence) est ensuite traité par les méthodes mathématiques et on obtient le résultat final (composition du mélange gazeux) sur l'afficheur du nez électronique (ou sur l'écran d'un micro ordinateur). Le principe de fonctionnement d'un multi-capteur à gaz est schématisé dans la figure 2.

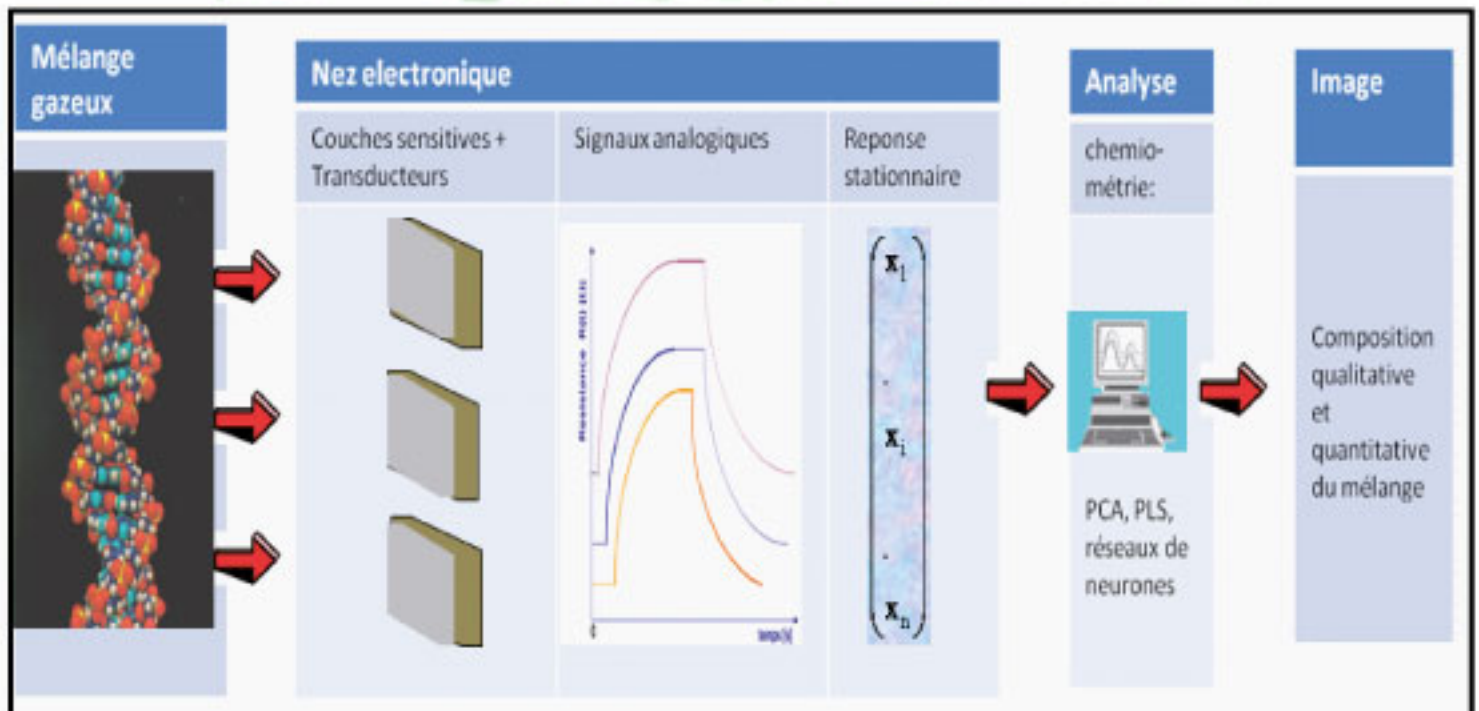


Figure 1 : différents modèles commercialisés de « nez électroniques »

Applications

La figure 3 montre un extrait des domaines d'application de ces multi capteurs.

A. Abbas (CSC) et A. Bouabdallah (USTHB)

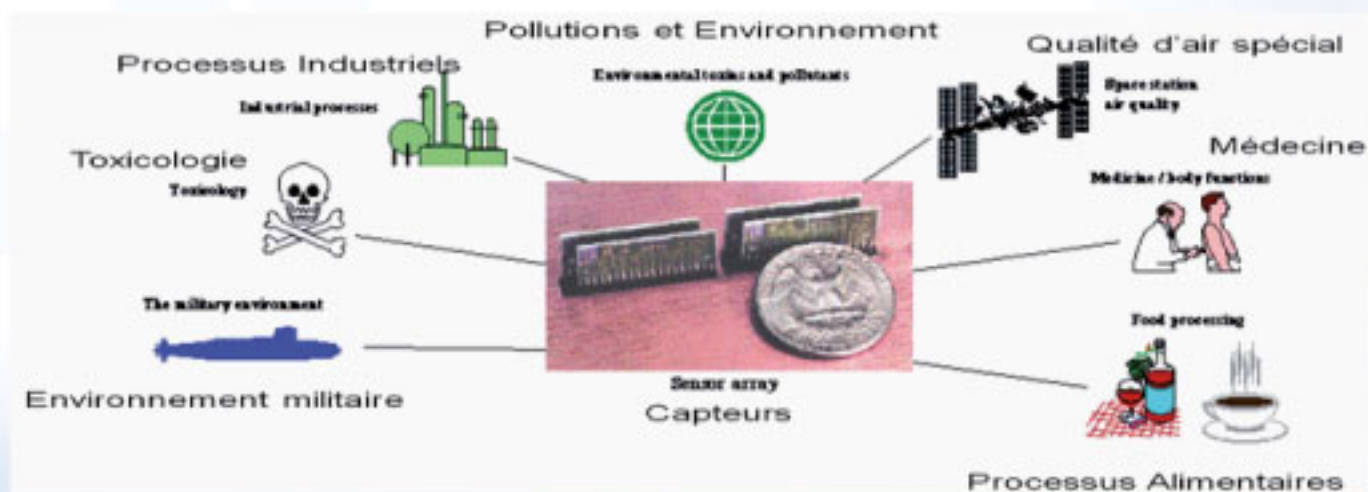


Figure 3 : extrait des différents domaines d'applications des nez électroniques .

Etat d'avancement de la technologie dans le domaine des multi capteurs et perspectives

Actuellement les multi capteurs commercialisés ou en voie de développement utilisent les différents techniques des microélectroniques et de la nanotechnologie. Grâce aux progrès des sciences des matériaux, et des sciences de l'information le domaine d'application de ces instruments s'est élargi considérablement (diagnose médicales, environnement etc.) et les performances de ces derniers se sont améliorés (détection de concentrations de gaz de l'ordre de ppm et ppb, temps de réponse très court etc.).

Spécialement dans le domaine des applications médicales, des nez électroniques on été conçus pour diagnostiquer le cancer des poumons, prostate ou colon à partir de l'analyse de l'haleine d'une personne. La méthode utilisée est non invasive, rapide, facile, peu chère et a priori fiable, permettrait de diagnostiquer un cancer. La technique, qui semble être efficace, n'en est toujours qu'au stade expérimental (depuis 2003) mais pourrait être commercialisée dans les prochaines années. On peut diagnostiquer non seulement l'existence de la

maladie mais aussi son stade de développement.

Des projets qui sont en cours prévoient l'insertion de ces nez électroniques dans des téléphones portables (projet J.W.Gardner – Siemens) , ceci va permettre d'envoyer l'air expirer par une personne sous forme d'onde électromagnétique en même temps que la parole

Invention

a-But de l'invention

Un nez électronique permet donc d'analyser le contenu qualitative et quantitative d'un mélange gazeux (quelque soit sa complexité). Il possède une très haute sensibilité (peut détecter des concentrations de l'ordre du ppm et ppb) . Il nous donne à sa sortie une image du mélange gazeux (les valeurs des concentrations ou des pression partielle des composants du mélange). Etant donné que le multi capteur est un instrument électronique, il est soumis à des dérives et ses réponses peuvent être erronés. Pour s'assurer du bon fonctionnement de celui-ci , il faut le réétalonner à chaque fois.



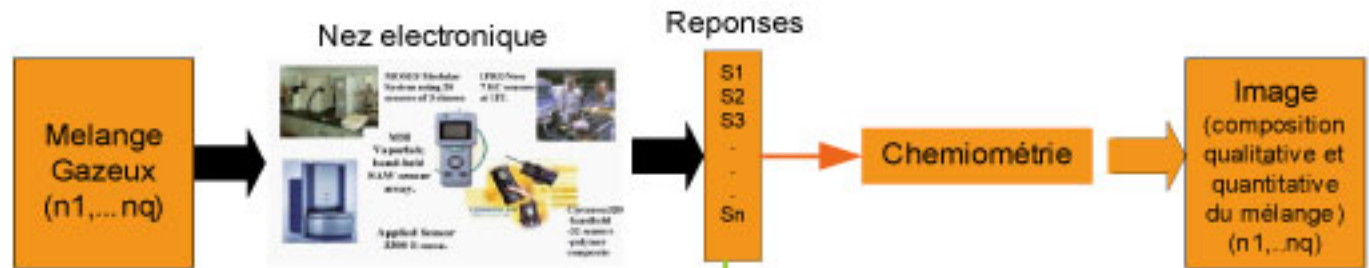
On propose ici une possibilité de tester le bon fonctionnement des capteurs chimiques, c'est-à-dire de vérifier, leur fiabilité, leur stabilité, l'existence de dérives etc. et par conséquent d'éviter ou du moins de réduire la fréquence de leurs étalonnages.

Les modèles proposés sont tout d'abord théoriques et nécessitent une vérification expérimentale, ce qui est prévu pour un autre Brevet éventuel. Toutefois ils ont été validés par des publications dans des journaux très bien cotés. Le fait qu'ils soient accessibles online nécessite une protection de ces inventions en attendant d'autres démarches.

Lors des interactions entre un multi-senseur constitué de n- capteurs résistives et un mélange gazeux composé de q-gaz, la

réponse d'un élément i du multi-senseur dépend non seulement de la composition du mélange (concentration des composants) et de la température mais aussi des sensibilités des autres capteurs. Se basant sur les faits que la réponse d'un senseur chimique en générale et résistive en particulier est une fonction d'état extensive, l'application du formalisme de Gibbs-Duhem aux réponses du multi senseur nous ont permis de déduire des relations semblables à ceux de Gibbs-Duhem(*). Les réponses d'un multi capteur sont analysées conventionnellement par les méthodes de chimiométrie pour obtenir une image de l'odeur. Nous avons utilisé les méthodes analytiques et déduits des modèles qui peuvent vérifier la consistance des résultats expérimentales. L'invention est schématisée dans la figure 4 (en vert)

Description de l'invention



(*) Modèles déduits

Les modèles déduits

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^q n_{ij} ds_{ij} = 0$$

Sont des équations qui ont une forme différentielle et qui relient le nombre de moles n_{ij} de la

composante j du mélange aux sensibilités s_{ij} des capteurs i lorsque ils agissent sur les constituants j du mélange gazeux.



Brevets

Réalisation d'un mesureur de Bruit de Barkhausen et d'un traceur d'hystérésis

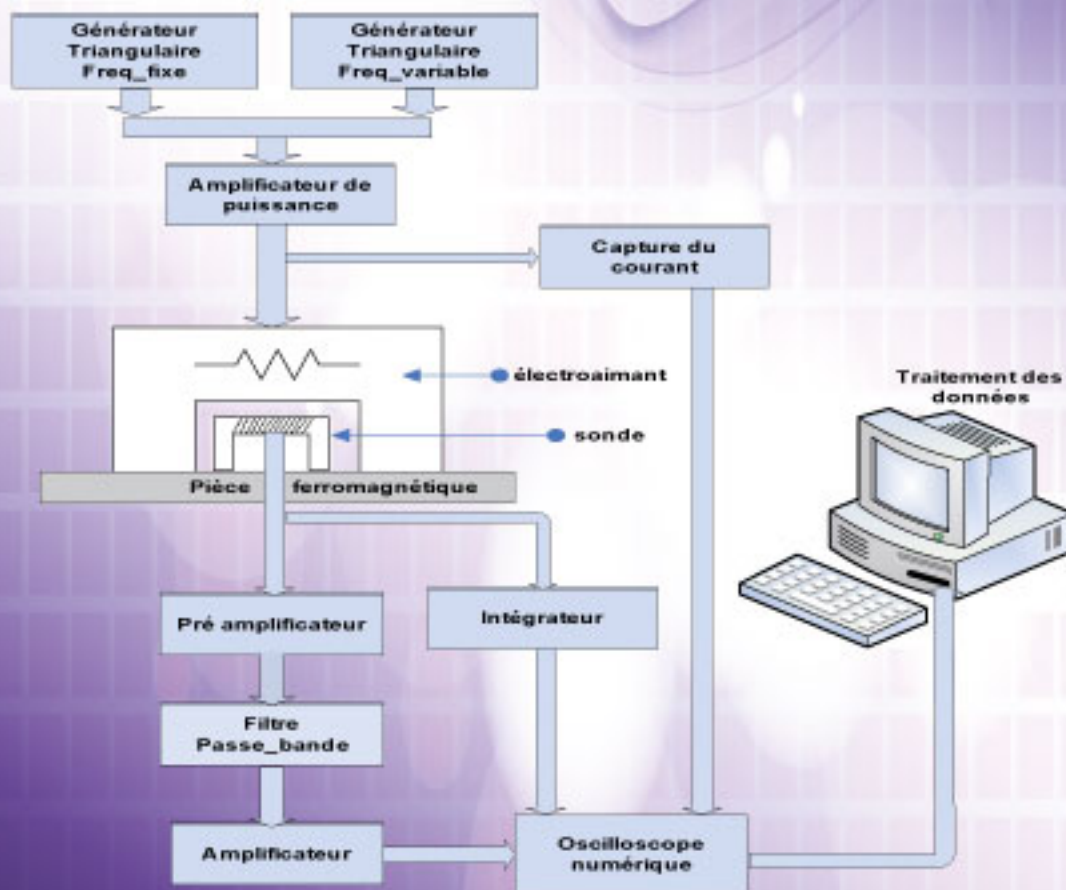
L'objectif de ce brevet est de réaliser un dispositif de génération et d'acquisition du bruit de Barkhausen pour détecter les défauts que peut contenir un matériau et de tracer le cycle d'hystérésis pour déterminer les propriétés magnétique des matériaux ferromagnétiques.

Cette détermination permettra d'évaluer la micro structure des matériaux à partir des données électriques et magnétiques calculés.

L'appareillage de mesure du bruit Barkhausen que

nous avons développé comporte trois parties :

- Une boîtier électronique incluant le générateur d'excitation magnétique, la carte d'acquisition et l'électronique de mesure associée.
- Des électroaimants à base d'un acier doux permettant de magnétiser la pièce à contrôler.
- Des capteurs pour l'acquisition du signal du bruit de Barkhausen (à base d'un acier doux, et d'un noyau ferrite).



Les signaux acquis sont ensuite acheminés vers un PC pour leurs traitements, des programmes sont élaborés dans le logiciel Matlab pour

réaliser ces traitements et tirer par la suite des informations sur l'état métallurgique de matériau.



La "Semaine du Savoir" consacrée à la chimie



Le dimanche 13 Mars a été donné au niveau de Riad el feth le coup d'envoi de la semaine nationale de la recherche scientifique placée sous le thème de la «chimie et ses applications industrielles», par le Pr H. Aourag, Directeur Général de la DGRSDT. Cet événement a été organisé sous le haut patronage de Monsieur le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, par la direction générale de la recherche scientifique et du développement technologique. Cette manifestation scientifique s'étalera jusqu'au 17 Mars 2011.



S'inscrivant dans le cadre de l'année mondiale de la Chimie proclamée par l'UNESCO, cet événement vise principalement la démonstration des différentes innovations technologiques en chimie, avec la participation des laboratoires, centres de recherche ainsi que les entreprises activant dans le domaine de la chimie industrielle et des institutions professionnelles.

Dans son allocution d'ouverture, le Directeur de la DGRSDT a insisté sur l'importance de la chimie dans le développement. « La chimie est un avenant extra-



ordinaire dans notre vie quotidienne. Elle est présente dans tous nos actes. Ce qui est absent, c'est comment faire rapprocher la chimie du grand public en se posant la question pourquoi c'est ainsi? ». Tout en insistant sur la place du chercheur dans la société, le Pr Aourag a indiqué que 80% des enseignants de grades de professeurs et de maitres-assistants au niveau de l'université algérienne sont issus de la filière science fondamentale (maths, physique et chimie). Le conférencier a fait remarquer que la place occupée par la filière de la chimie en Algérie est passée de la 8e position en 1998 à la quatrième position en 2010 et ce, sur le plan africain.

A cet effet, le centre de soudage et de contrôle C.S.C a pris part à cette manifestation scientifique où toutes ses divisions étaient représentées par sa production scientifique et notamment ses brevets récemment déposés.

CSC Formations
TECHNOLOGIE Soudage
Savoir
DMM
DCI
DPEM
DTSI
CONTROLE
RECHERCHE
PROJET

Divisions **SCIENCE**
RECHERCHE

Recherche et développement

Divisions

ZOOM

sur
un

PROGRES

Réussite
QUALIFICATION
POTENTIEL

Industrie
EXPERTISE

Projet

CENTRE DE RECHERCHE
FUTUR

CSC
CS



RUBRIQUE

Equipe:

- Dr. Draï Redouane,
- Dr. Benammar Abdessalem
- Dr. Yahi Mostefa
- Mr. Khelil Mohamed
- Mr. Kechida Ahmed



Approche de techniques de traitement des signaux ultrasonores et d'analyse des images du type TOFD appliquées à l'évaluation non destructive des matériaux.

Equipe « Traitement des Signaux Ultrasonores »

Description et but du projet

L'objectif de ce travail est de développer certains outils mathématiques basés sur le traitement du signal permettant une meilleure détection, une évaluation exacte des défauts et une bonne discrimination entre les défauts plans et les défauts volumiques.

Pour cela, nous nous proposons de développer certains algorithmes de traitement du signal tels que la déconvolution et l'estimation des signaux ultrasonores et d'autres algorithmes de traitement des images ultrasonores du type TOFD pour pouvoir améliorer la qualité des résultats du contrôle ultrasonore. Ce travail sera appliqué dans le contrôle des composites.

Bilan et résultats obtenus

Méthodes de reconnaissance de formes pour la détection de défauts dans des images ultrasonores

L'objectif est de réaliser un moyen robuste permettant de détecter et de localiser des défauts présents dans des images ultrasonores de type TOFD.

La détection des défauts dans une image T.O.F.D est idéalement réalisée par la classification de chaque pixel dans l'image comme défaut ou non-défaut, la segmentation donne seulement deux classes possibles de pixel. Cependant les propriétés locales de la région des échos de défaut sont très semblables par rapport au fond de l'image qui se caractérise par des échos de faibles amplitudes. C'est pour cette raison, la segmentation de ce type d'image est complexe.



1. segmentation des images ultrasonres

La procédure de segmentation proposée est basée en premier temps sur la caractérisation texturale de chaque pixel de l'image par analyse en multi-échelles par transformée en ondelettes.

Pour la classification, nous avons implémenté un algorithme supervisé tel que Fuzzy C-Means Iterative (FCMI) et une règle non-supervisé ISODATA.

Nous avons remarqué que l'algorithme (FCMI) supervisé est assez robuste et permet une bonne détection des bords du défaut contrairement au ISODATA qui ne converge pas et donne plus de classes ce qu'il faut.

Nous avons testé cet algorithme de segmentation en premier temps sur des images réalisées au niveau du laboratoire et sur des images obtenues à l'échelle industrielle.

Les résultats que nous avons obtenus sont satisfaisants et très encourageants, et montrent la fiabilité du détecteur réalisé. Dans la continuité, nous envisageons de développer d'autres techniques pour le dimensionnement et l'identification du Type de défaut détecté dans les images ultrasonores de type T.O.F.D.

2. Déconvolution des échos ultrasonore pour l'inspection des matériaux composites

Le travail présenté dans cette partie porte sur le développement d'un ensemble de méthodes de déconvolution adaptées aux signaux ultrasonores.

Le signal ultrasonore mesuré est modélisé sous la forme d'un produit de convolution entre une fonction représentative de la forme d'onde émise par le transducteur est une fonction appelée "réponse impulsionnelle du défaut". On a montré que le signal ultrasonore peut s'exprimer sous la forme d'une somme de répliques pondérées, décalées et déphasées d'un même signal. La déconvolution est un problème mal-posé dont la résolution nécessite l'introduction d'informations a priori. L'a priori traduit les caractéristiques physiques des signaux ultrasonores. La réponse impulsionnelle du défaut est modélisée par une séquence. La déconvolution devient un problème de détection de la séquence optimale et d'estimation des amplitudes complexes associées.

Les données expérimentales examinées dans ce travail sont obtenues d'une acquisition des signaux ultrasonores sur un échantillon en composite du type fibre de carbone (CFRP).

Il a été développé, implémenté et appliqué :

- deux algorithmes déterministes (moindres carrés et filtre de Wiener)
- deux algorithmes semi aveugle (minimisation d'une norme LPet Bernouilli-Gaussienne).
- trois algorithmes aveugles (Minimum d'Entropie, réseaux de neurones et modèle analytique).





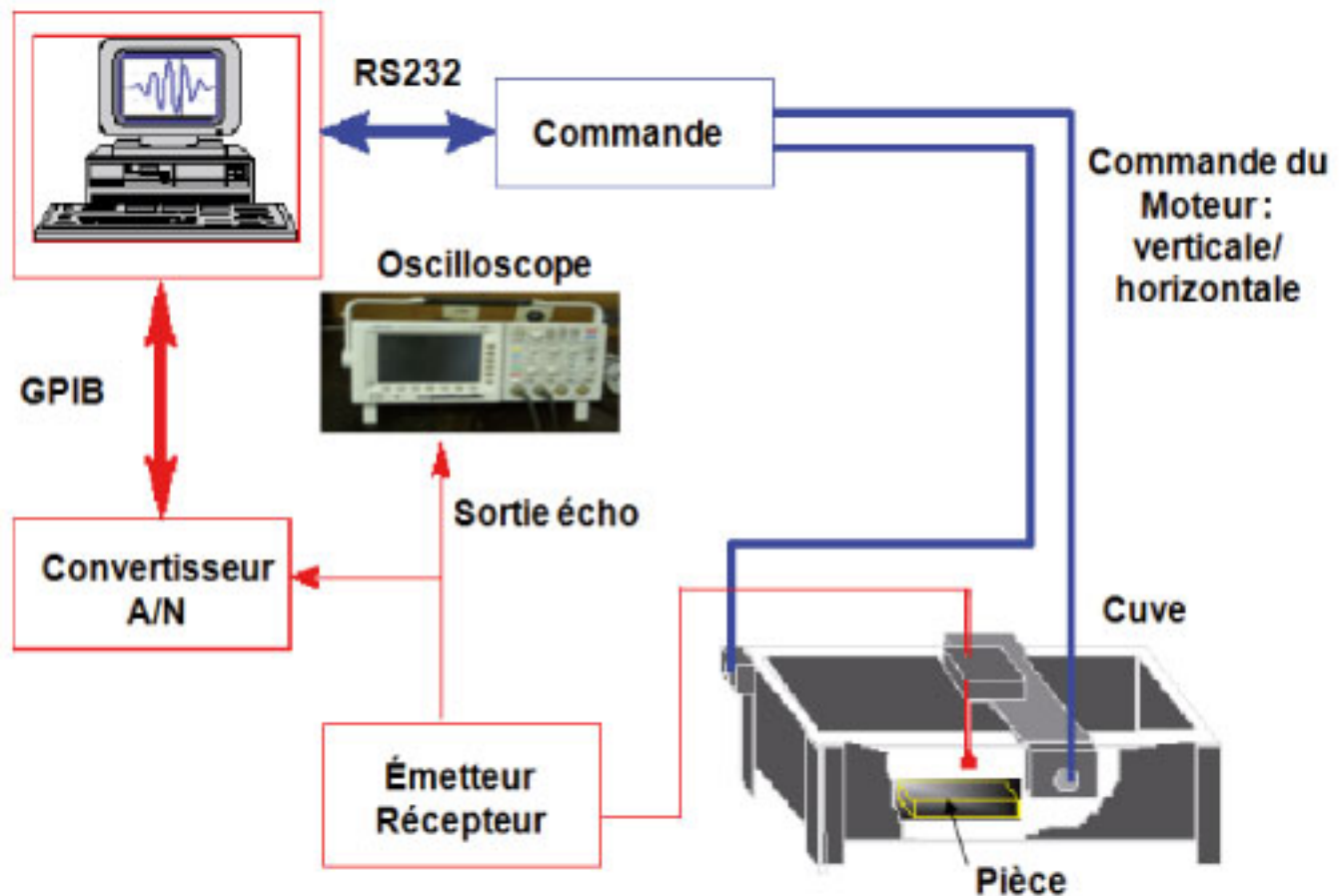
3. Transformée en ondelettes et algorithmes de seuillages dans le débruitage des signaux ultrasonores

Dans certains matériaux métalliques à gros grains, la détection d'imperfections par ultrasons est souvent difficile car on ne peut pas distinguer entre le signal des imperfections et le bruit provenant des grains de ces matériaux. Ce bruit masque souvent le signal du défaut et crée une gêne dans la détection. Il faut donc relever la visibilité du défaut par des techniques de traitement du signal ultrasonore évoluées.

Dans ce contexte, nous avons implémenté des outils de traitement du signal basés sur la transformée en ondelettes associées aux algorithmes de seuillages permettant de détecter et localiser les imperfections présentes dans ces matériaux. Ce travail répond aux problèmes essentiels du Control Non Destructif par ultrasons des matériaux à savoir, la sensibilité de détection des défauts.

Ainsi, nous avons implémenté et appliqué le seuillage (soft et hard) sur les coefficients d'ondelettes obtenus, nous considérons les coefficients de la TOD inférieurs à un certain seuil comme étant du bruit, les autres coefficients supérieurs à ce seuil seront considérés du signal écho de défaut.

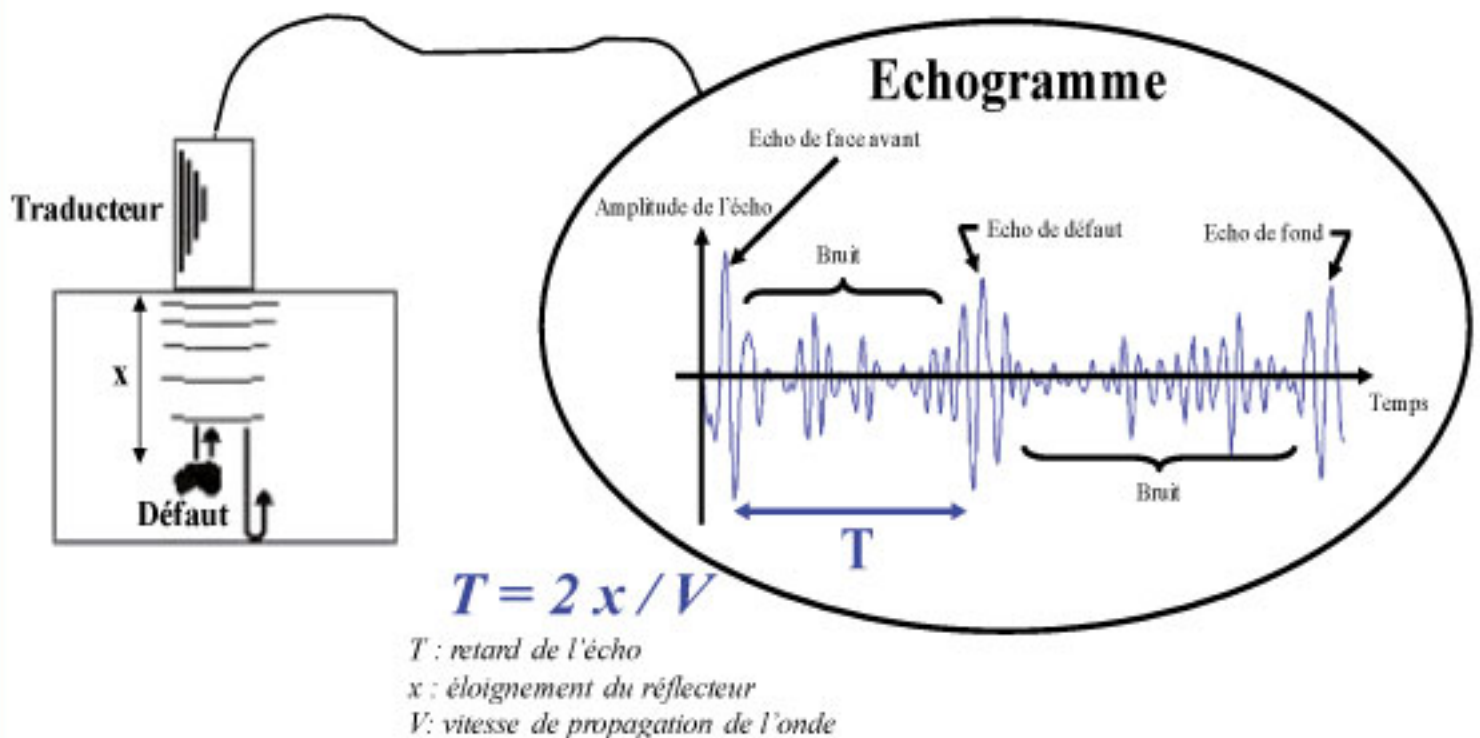
La chaîne d'acquisition ultrasonore





Le choix du seuil a été réalisé par plusieurs règles différentes (sure, fixe, minimax). Ensuite, nous avons reconstruit le signal en utilisant la transformée en ondelette inverse. Enfin, nous avons appliqué cette méthode de détection de défauts noyé dans le bruit de structure basée sur la TOD en utilisant l'écart type et la valeur moyenne pour le calcul du seuil. Les résultats du rapport (SNR) en fonction du taux de bruit injecté au signal utile obtenus sont satisfaisants jusqu'à un taux de bruit de 120%.

Principe des ultrasons



DTSI

Division de Traitement du Signal et d'Imagerie



4. Reconnaissance de formes et Analyse en composantes principales (PCA)

Cette partie vise à étudier et développer des outils de traitement d'images et de reconnaissance de formes permettant de détecter et de localiser des défauts (ex. fissures) présents dans un matériau métallique. L'algorithme réalisé utilise les informations basées sur la texture d'un défaut dans une image ultrasonore de type TOFD. Donc une recherche de texture permet de segmenter pour détecter des défauts partiellement visibles par un opérateur.

La segmentation d'une image en différentes régions de textures homogènes se décompose généralement en trois phases : 1) extraction de mesures, 2) optimisation des mesures 3) regroupement des mesures similaires en classes.

Pour la première étape, nous avons opté pour la décomposition en ondelettes (partie déjà présentée), nous obtenons une série de valeurs pour chaque pixel, (vecteurs paramétriques).

Pour que la classification soit la plus fiable possible, il est essentiel de définir un mécanisme de comparaison aussi fidèle que possible. Or on peut perdre en précision lorsque l'on compare des textures dans des espaces à grandes dimensions. On passe alors par une réduction des caractéristiques des mesures définies plus haut. Pour cela, on utilise la PCA. La dernière étape vise à approprier pour chaque pixel une classe des deux cas possible "défaut ou non-défaut". On applique sur les vecteurs paramétriques un algorithme supervisé basé sur la logique floue de type FCMI (Fuzzy C-means/iterative). Ce formalisme introduit par Zadeh, permet de modéliser l'imprécision et de fusionner l'information issue de plusieurs sources à l'aide d'opérateurs variés. La logique floue associe des fonctions d'appartenance à la notion d'imprécision. Après, nous étudions leurs possibilités d'application en segmentation de texture pour la détection des défauts de soudure dans les images ultrasonores de type TOFD.

La chaîne d'acquisition ultrasonore

Automobile



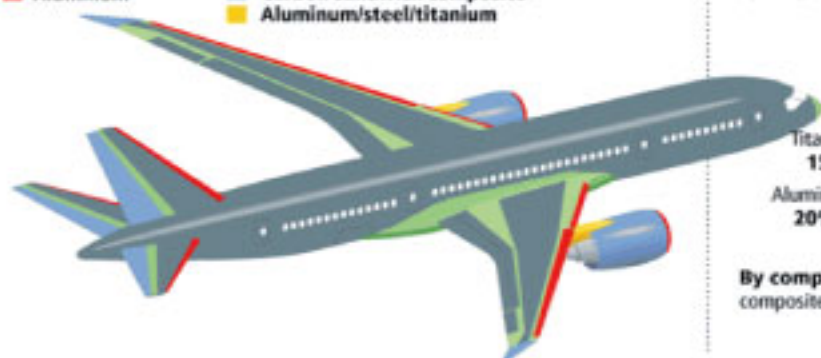
Sport



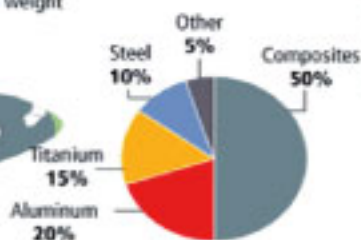
Aéronautique

Materials used in 787 body

- Fiberglass
- Aluminum
- Carbon laminate composite
- Carbon sandwich composite
- Aluminum/steel/titanium



Total materials used By weight



By comparison, the 777 uses 12 percent composites and 50 percent aluminum.

