

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique



CSCNEWS

Bulletin d'information N° 3 Décembre 2012



EVENEMENTS

La 3ème conférence internationale
sur le Soudage, le CND et l'Indus-
trie des Matériaux et Alliages
IC-WNDT- MI'12



Visite du Ministre de l'Enseignement
Supérieur et de
la Recherche Scientifique à l'URTI

SAVOIR

ISO / CEI 17025, Reconnaissance
internationale du laboratoire



Apport de la COALEND dans le Contrôle Non Destructif en Algérie

CSC, Route de Dely Ibrahim - BP. 64 - Chéraga, Alger
Tél: 021 36 18 50 Fax: 021 36 18 54 Site web: <http://www.csc.dz>

Directeur de publication

Dr. YAHY Mostepha

Responsable de rédaction

Dr. BENAMMAR
Abdessalem

Comité de rédaction

BENAMMAR Abdessalem
BOUTAGHANE Amar
GACHI Saliha
HEDID Dounia
MEBTOUCHE Ahmed

Infographie

BOUAZDIA Abdelhak
HEDID Dounia
IRID Louiza

Coordination scientifique

Dr. DRAI Redouane
Dr. BADIDI BOUDA Ali
Dr. ZERGOUG Mourad
Dr. BADJI Riad

Publié par le CSC

E_mail: bulletin@csc.dz
[Http://www.csc.dz](http://www.csc.dz)



CSC NEWS

**Bulletin semestriel du Centre
National de Recherche
en Soudage et Contrôle**

Route de Dely Ibrahim - BP. 64 - Chéraga, Alger
Tél: 021 36 18 54 / Fax: 021 36 18 50

Sommaire



Editorial

04



Evènements

06



Recherche et développement

12



Publications

19



Zoom sur un projet

20



Soutenances

22



Savoir

24



Dr. ZERGOUG Mourad
Directeur de recherche

Etant donnée l'absence de réglementation qui régit le Contrôle Non Destructif (CND) au sein de l'industrie nationale, la certification est une priorité et une nécessité absolue sachant que :

- La recherche de la qualité par l'industrie nationale est la seule alternative qui lui permettra de survivre et de se développer,
- L'Algérie est l'un des derniers pays africains à n'avoir pas de système de certification et plus particulièrement de comité de certification du personnel CND
- La certification du personnel CND est un problème d'entente entre les nationaux spécialistes du domaine et de leur reconnaissance par tous les industriels algériens.

La prise en compte des concepts qualité comme atouts de développement industriel, implique le contrôle dans son aspect le plus large et donc la rigueur quant à l'application stricte des procédures respectueusement aux normes, codes et standards en vigueur et ce plus particulièrement dans la qualification du personnel impliqué dans les essais.

De par son expérience sur le terrain, le centre

Apport de la

Dans un monde économique en phase de transformation profonde et dans une Algérie en pleine mutation, le tissu industriel national, pour la réussite de sa restructuration, doit avoir un maximum d'informations en matière de technologies nouvelles pour assurer sa place sur la scène internationale.

L'ère technologique qui succède au fur et à mesure à l'épopée industrielle a comme atouts essentiels : la communication et l'organisation dans un but d'assurance qualité. Dans un contexte aussi complexe, l'Algérie se doit de miser son avenir sur l'exploitation optimale de ses compétences scientifiques en les impliquant au maximum dans la problématique industrielle.

de recherche scientifique et technique en soudage et contrôle (CSC), qui quotidiennement se doit de participer au développement des technologies en la matière, se doit de procéder et d'aider à l'application de la réglementation dans le domaine du CND. Pour cela, il a été procédé à la création de la Confédération Algérienne des Essais Non Destructifs « COALEND » en date du 11 novembre 2012 au siège de la DGRST.



Editorial

COALEND dans le Contrôle Non Destructif en Algérie

La COALEND est une association à but non lucratif qui fédère les organismes liés aux Contrôles Non Destructifs. A titre non exhaustif, nous citons les organismes d'inspection (régis par la norme ISO 17020), les centres de recherche, les universités, les industriels des différents secteurs utilisant le CND, les centres de formation, les associations professionnelles, ...etc.

La Confédération a pour missions principales :

- La certification

L'Algérie ne disposant pas encore d'un organisme agréé de certification, il est urgent de le créer.

La COALEND, a ainsi pour priorité de mettre en place un organe certification de compétences des contrôleurs CND, selon la norme ISO 9712, exerçant sur le territoire national.

En tant qu'organisme de certification, elle assure également la cohésion, l'efficacité et la performance du système national en étroite collaboration avec ses homologues internationaux en particulier l'International Comity of Non Destructive Testing (ICNDT) et l'AFNDT (International Federation of Non Destructive Testing).

- La certification

Le rôle principal de l'organisme de certification est la garantie de la compétence des agents certifiés. Cet organisme se doit de donner des gages de transparence, d'impartialité et d'indépendance vis-à-vis d'intérêts économiques. Son souci majeur reste la sécurité des personnes et des installations industrielles.

- La coordination

La COALEND développe un système de retour d'expérience dont le but est le développement du CND en Algérie. Elle anime, valorise et représente le réseau Algérien du CND auprès des Pouvoirs Publics, des instances de normalisation mais également des institutions internationales. Elle organise, participe et parraine un grand nombre de manifestations nationales et internationales tels que les conférences, congrès, journées techniques, qui permettent la rencontre entre les utilisateurs du CND.





La 3ème conférence internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages IC-WNDT- MI'12



Le CSC a organisé la 3ème conférence internationale sur le Soudage, le CND et l'Industrie des Matériaux et Alliages IC-WNDT- MI'12 ; en collaboration avec la DGRSDT et les universités : 08 mai 1945 de Guelma et l'université Kasdi Merbah de Ouargla. Cette manifestation scientifique s'est déroulée à Aïn El Turk – Oran du 26 au 28 novembre 2012. Elle fait suite aux conférences «IC-WNDT-MI» qui se sont déjà tenues à Annaba et à Oran, respectivement en 2008 et 2010.

La séance d'ouverture a eu lieu au Centre de Recherche en Anthropologie Sociale et Culturelle (CRASC) d'Oran, un chef d'œuvre architectural récemment inauguré par Monsieur le Directeur Général de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique, le Professeur H. AOURAG.



En plus de la présence des invités d'honneur issus des différentes universités, centres de recherche et du secteur industriel. Cette conférence a vu la participation de 150 intervenants composant la communauté scientifique nationale et étrangère. L'objectif étant d'offrir une opportunité pour des rencontres et des échanges d'expériences et de savoir faire entre chercheurs et spécialistes en soudage, CND et science des matériaux. Les thèmes de la conférence sont les suivants :

EVENEMENTS

SOUDEAGE

- Technologie, procédés de soudage et soudabilité des matériaux.
- Conception, Calcul des joints et des structures soudées.
- Contraintes résiduelles dues au soudage des matériaux.
- Traitements thermiques dans le soudage.
- Modélisation mathématique des procédés de soudage.

CONTROLE NON DESTRUCTIF

- Contrôle et évaluation non destructive.
- Technologie spectroscopique.
- Techniques avancées, traitements des signaux et imagerie en CND.
- Modélisation et problèmes inverses en CND.
- Certification et qualification en CND.

MATERIAU, ELABORATION ET CARACTERISATION

- Elaboration et caractérisation des métaux et alliages.
- Nouveaux matériaux, Nanomatériaux et Biomatériaux.
- Comportement mécanique et traitement thermique des matériaux.

TECHNOLOGIE INDUSTRIELLE

- Théories et méthodologie de la conception.
- Métrologie et inspection.
- Modélisation et optimisation des systèmes.
- Mécatronique.

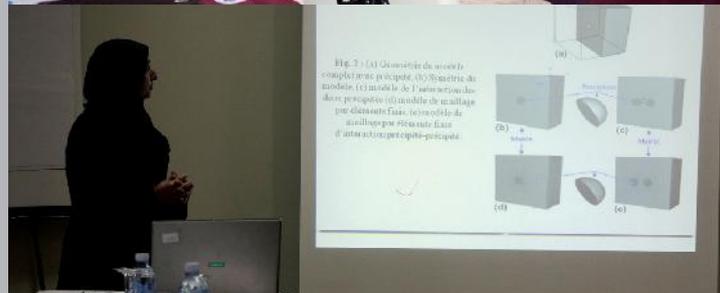
SCIENCES ET GENIE DE SURFACES

- Oxydation, corrosion, vieillissement et durabilité des matériaux.
- Tribologie, corrosion sous haute température et corrosion sous contrainte.
- Revêtement, dépôt et couches minces.
- Traitement de surface.
- Protection cathodique.

Le bilan de IC-WNDT- MI'12 est le suivant :

- 05 plénières,
- 01 tutorial,
- 44 présentations orales,
- 108 présentations posters,
- Stands d'exposition.

<http://www.csc.dz/ic-wndt-mi12/index.php>





EVENEMENTS

Assises sur l'Engineering, les Sciences de l'Ingénieur et l'Informatique, Oran, 06-07 mai 2012

En prévision du nouveau plan quinquennal 2012-2017 et dans le cadre de la contribution à la mise en œuvre de la 3ème loi de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique, la DGRSDT a organisé des assises sur l'engineering, les sciences de l'ingénieur et l'informatique, les 06 et 07 mai 2012 à Oran avec la participation du CSC.

Ces assises ont permis d'enrichir et de consolider les relations entre les scientifiques et les partenaires sociaux-économiques en instaurant un dialogue permanent. Elles ont pour but de promouvoir la recherche scientifique et l'innovation au cœur de la société et l'économie algérienne. De ce fait, la nouvelle loi devrait être le fruit d'une large concertation qui réunira les acteurs de la recherche et de l'industrie. Des ateliers ont été organisés sur les problématiques qui s'articulent autour des points suivants :



- Etat des lieux de la discipline, bilan en termes de productions scientifiques, de formations doctorales et de brevets d'invention ;
- Quels axes faut-il développer pour les dix années à venir ;
- Comment adapter la formation aux compétences et au marché de l'emploi ;
- Entraves et dysfonctionnement dans la gestion de la recherche et proposition ;
- Besoins en ressources humaines, équipement et infrastructures.



EVENEMENTS

Visite du Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique à l'URTI

Le ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, M. Rachid HARAOUBIA, a effectué, le mercredi 07 mars 2012, une visite de travail et d'inspection au secteur de l'enseignement supérieur dans la wilaya d'Annaba.

Lors de sa tournée, il a honoré l'Unité de Recherche en Technologie Industrielle URTI / CSC – Annaba par une visite d'inspection, où il a été reçu par le Directeur Général du CSC, le Directeur et les chercheurs de l'URTI.

Après un exposé du Directeur de l'URTI sur l'organisation, les axes de recherche et les thématiques, la délégation a rendu visite aux laboratoires de recherche où il y a eu des présentations de certains travaux de recherche appliquées et simulations par les chercheurs de l'unité.





EVENEMENT

Le CSC, meilleur centre de recherche en terme de développement technologique

La Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique a organisé pour la troisième fois consécutive la manifestation annuelle "Semaine de la Recherche". Après les succès obtenus par la manifestation de l'année 2011 placée sous le thème : "l'Année Internationale de la Chimie", l'évènement de cette année a porté sur la thématique: "Développement Durable pour Tous".

En plus des diverses expositions liées à l'énergie durable, différents "ateliers découvertes", dédiés à la vulgarisation de la science ont été organisés.

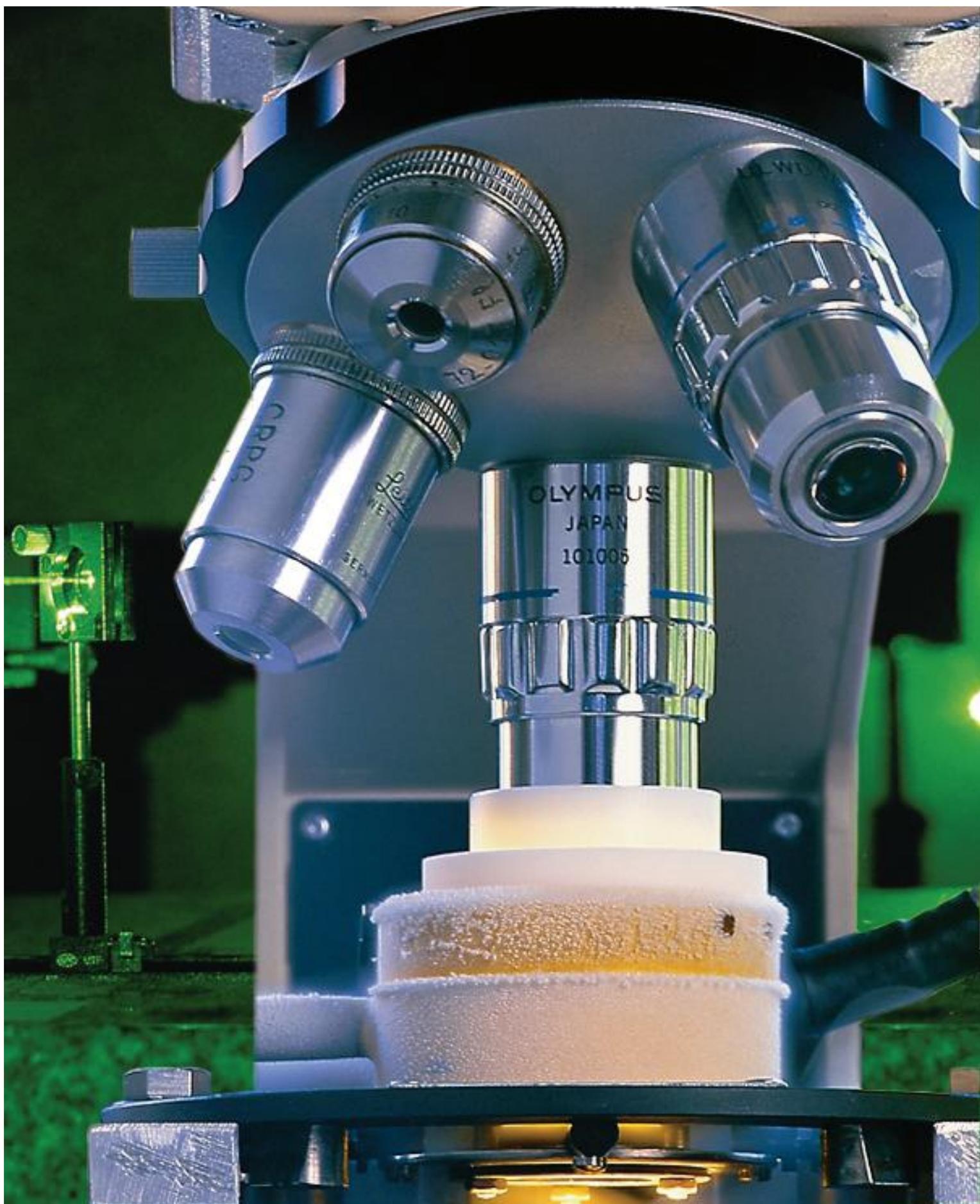
A l'occasion de la clôture de cet événement, la Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique a organisé le 22 mars 2012 à l'hôtel Safir – Alger, une cérémonie de remise des prix. Le CSC a été reconnu comme le meilleur centre de recherche en terme de développement technologique.

PREMIER SALON NATIONAL DE L'INNOVATION UNIVERSITAIRE

Le 13 et 14 juin 2012, la Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (DGRSDT) a organisé, au sein du centre des conventions d'Oran, le Premier Salon National de l'Innovation Universitaire et de la Vulgarisation Scientifique.

Ce salon était dédié aux produits innovants, réalisés par des inventeurs algériens (chercheurs, universitaires, etc.) dans différents domaines scientifiques et technologiques. Le CSC a été représenté par S. Gachi et M. Bourabia en exposant le brevet : Outil de soudage FSW.





Recherche et Développement

Region-Based Active Contour with Adaptive B-spline. Application in Radiographic Weld Inspection

Nafaa Nacereddine,¹ Latifa Hamami,² Djemel Ziou,³ Aicha B. Goumeidane¹

¹DTSI, Centre de Recherche en Soudage et Contrôle, Chéraga, 16002 Alger, Algérie

²Dpt. d'Electronique, Ecole Nationale Polytechnique, El-Harrach, 16200 Alger, Algérie

³Dpt. d'Informatique, Université de Sherbrooke, J1K 2R1 Quebec, Canada

Image Processing and Communications, vol. 15, no 1, 2010, pp. 35-45.

1. Introduction

In the radiographic testing (RT) of welds, the expert radiographer often works in extreme cases of the human visual system because of a low dimension of some weld defects (e.g., a crack can have a thickness lower than 200 μm), a bad contrast and a noised nature of the radiographic film, whereas perfect knowledge of the geometry of these discontinuities is an important step which is essential to appreciate the quality of the weld [1]. In computer vision system dedicated to the evaluation of weld radiographic images, the segmentation consists in detecting the weld defect, considered as an object on a background. For many applications in computer vision and imagery systems number of approaches has been developed to automatically recover the shape of objects from images. Active contours (or snakes or deformable model) and their conceptual descendants, since their introduction by Kass et al. [2], have been often proposed to deal with object contour estimation in several application contexts. The major interest of this approach is that it uses the knowledge that the object contour is simply connected, contrary to the traditional edge detectors [3]. Although many progresses (eg. [4-8]) have been brought to Kass et al. snake to deal with problems of sensitivity to initializa-

tion, inability to reparametrize during the deformation process, difficulties in progressing into boundary concavities and inadequacy to topology changes, the improved versions still suffer from high noise and bad contrast in an image. This is caused by a strict utilization of information along the boundary without taking into account the information given by the regions inside and outside the contour, the reason for which this type of deformable models is called: contour-based active contours. On the other hand, region-based approach of active contours used at first by Cohen et al. [9] and Ronfard [10], which is interested by both regions delimited by the contour, tries to solve problems of high noise, blurring etc., in various applications. The region-based deformable models (eg. [3,11-18]) can be supported on statistical modeling of regions to segment (eg. [3,13,14,18]).

In this paper a new algorithm of region-based active contour is proposed. It is formulated in a statistical framework with the likelihood function being derived from a region-based image model. The information contour for this model is based on the cubic B-spline representation [19]. Split and merge operations are carried out on the B-spline control points according to some metrics so that, the estimated contour will be able to track complex and pronounced concavities while maintaining its smooth aspect.

2. Probabilistic deformable model

Let $c = [c_0^T \cdots c_{N-1}^T]$ be the boundary of a connected image region R_1 of the plane and R_2 the set of the image points not included in R_1 . It is built as vectors of a subspace $\mathfrak{R}(B_k)$ where B_k is the cubic B-spline basis and k the length of the control point vector $q(k)$, i.e.

$$c = B_{(k)} q_{(k)} = B_{(k)} [q_0^T \cdots q_{k-1}^T]$$

Let the image I_m a random function of gray levels. Denote $z_{(i,j)}$ as the image gray-level observed at the pixel (i,j) , and $\psi_z = \{\psi_1, \psi_2\}$ as the density parameters as illustrated in Fig. 1.

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

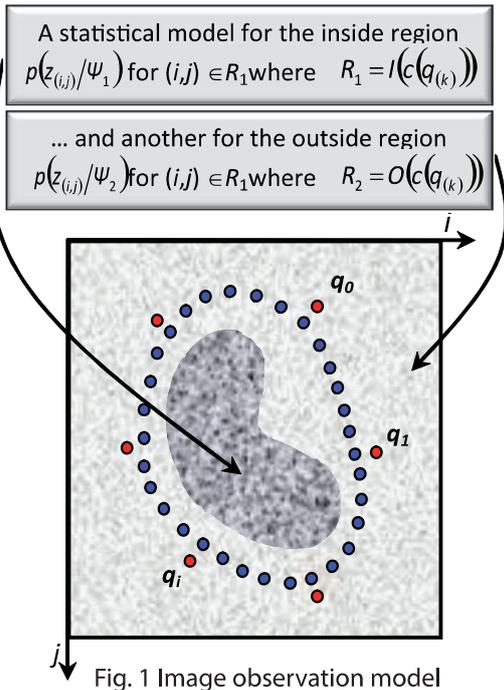


Fig. 1 Image observation model



The simplest possible region-based model is characterized by the two following hypotheses: conditional independence (given the region boundary, all the pixels are independent); and region homogeneity (the probability distribution of each pixel only depends on whether it belongs to the regions R_1 or R_2). Thus, the likelihood function is written as [17]

$$p(z|c, \psi_z) = \prod_{(i,j) \in R_1} p(z_{(i,j)} / \psi_1) \times \prod_{(i,j) \in R_2} p(z_{(i,j)} / \psi_2) \quad (1)$$

The B-spline formulation of the active contour does not allow only a local control of the curve by handling individually each control point, but proposes also a compact representation which possesses two main advantages: its construction requires only few parameters (3 in case of cubic B-spline) and the regularity is intrinsic to its structure [20]. The maximum likelihood (ML) estimate of (c, ψ_z) is determined as

$$(\hat{c}, \hat{\psi}_z) = \arg \max_{c, \psi_z} \{ \log p(z|c, \psi_z) \} \quad (2)$$

Since solving (2) simultaneously with respect to c and ψ_z would be computationally very difficult, we settle for a suboptimal solution given by iterative schemes of the type

$$\hat{c}^{(t+1)} = \arg \max_{c \in \mathcal{R}(B_k)} \{ \log p(z|c, \hat{\psi}_z^{(t)}) \} \quad (3)$$

$$\hat{\psi}_z^{(t+1)} = \arg \max_{\psi_z} \{ \log p(z|\hat{c}^{(t+1)}, \psi_z) \} \quad (4)$$

where $\hat{c}^{(t)}$ and $\hat{\psi}_z^{(t)}$ are the estimates of c and ψ_z at iteration t , respectively. The computation of $(\hat{c}, \hat{\psi}_z)$ can be summarized by Algo 1 as follows

Algo 1

Initialization: Set $c^{(0)}, \psi_z^{(0)}, \varepsilon$

Do

Step 1: $\Delta c^{(t)} = \arg \max_{u \in \Omega(c^{(t)})} \log p(z|c^{(t)} + u, \psi_z^{(t)})$
 where $\Omega(c)$ is the 8-neighborhood of current control point

Step 2: $c^{(t+1)} = c^{(t)} + B_{(k)} \Delta c^{(t)}$

Step 3: $\psi_z^{(t+1)} = \arg \max_{\psi_z} \log p(z|c^{(t+1)}, \psi_z)$

Step 4: $\Delta L = \log p(z|c^{(t+1)}, \psi_z^{(t+1)}) - \log p(z|c^{(t)}, \psi_z^{(t)})$

While $|\Delta L| \geq \varepsilon$

3. B-spline reparametrisation by split and merge operations

We present in the following our contribution in this paper, namely a resampling process based on split and merge operations in order to allow the contour represented by B-spline to adapt the number of control points necessary to describe accurately the object. The creation of control points permits to the contour to keep a sufficient sampling when it dilates. Conversely, merging has as a role to prevent two successive control points to be very close to each other, which would be likely to cause contour intersections (loops). The length of each curve segment (distance between two successive control points) is used as criterion to adapt the number of control points. In fact, if the curve segment length (CSL) exceeds a certain value d , computed as the product of the average length value l_a , computed on the overall curve, by a certain split threshold δ_s (>1), i.e. $d_s = \delta_s \times l_a$, the curve segment is subdivided by adding a new control point, as illustrated in Fig. 2.

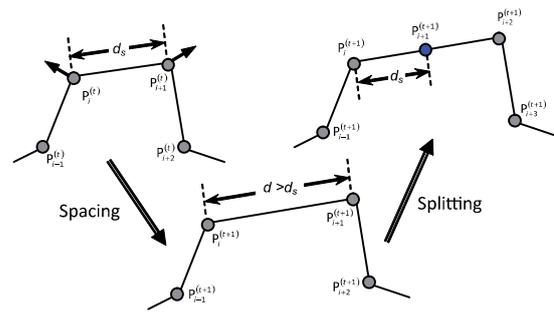


Fig. 2 At iteration $t+1$, control points P_i and P_{i+1} are sufficiently distant so that, a new junction point can be inserted. There is then splitting. Conversely, if CSL is inferior to d_m , where $d_m = \delta_m \times l_a$ with $\delta_m < 1$ as merging threshold, then the last control point of the current curve segment is eliminated, as shown in Fig. 3.

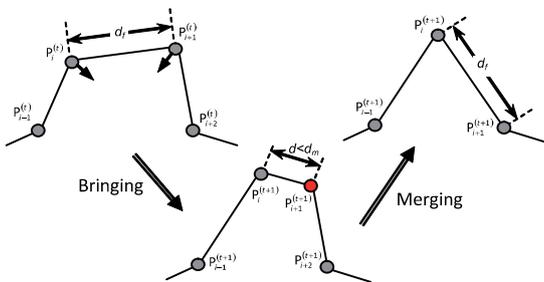


Fig. 3 At iteration $t+1$, control points P_i and P_{i+1} bring together under d_m . There is then merging.

In the beginning, the contour evolves according to Algo 1 using greedy approach with orthogonal displacement, until the difference between the log-likelihood function values of two successive iterations, is lower than a threshold ε_1 , fixed by the user; this, corresponds to the contour evolution stopping.

Then, the resulting likelihood function value L_j is saved. The split/merge procedure is then applied on the entire contour pieces, obtaining a new contour configuration which will be evolved according to Algo 1. If the difference between the resulting likelihood function value and L_j is less than a given threshold ε_2 , the final contour is obtained; if not, the contour continue to evolve according to Algo 1 and the split and merge operations are repeated until the contour does not move any more. Finally, the estimation of c and ψ_z can be summarized by Algo 2.

Algo 2

```

Let  $L_{z/c}^{(t)} = \log p(z/c^{(t)}, \psi_z)$ 
Initialization: Set  $c^{(0)}, \psi^{(0)}, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \delta_s, \delta_m$ 
Do (loop 2)
  Do (loop 1)
    Step 1 :  $\Delta c^{(t_1)} = \underset{u \in \Omega(c^{(t_1)})}{\operatorname{argmax}} \log p(z/c^{(t_1)} + u, \psi_z^{(t_1)})$ 
              where,  $\Omega(c) \subset \mathbb{C}^N$  are points orthogonal
              to  $c$  at current control point
    Step 2 :  $c^{(t_1+1)} = c^{(t_1)} + B_{(k)} \Delta c^{(t_1)}$ 
    Step 3 :  $\psi_z^{(t_1+1)} = \underset{\psi_z}{\operatorname{argmax}} \log p(z/c^{(t_1+1)}, \psi_z)$ 
    Step 4 :  $\Delta L_1 = L_{z/c}^{(t_1+1)} - L_{z/c}^{(t_1)}$ 
  While  $|\Delta L_1| \geq \varepsilon_1$ 
     $L_{z/c}^{(t_2)} = L_{z/c}^{(t_1+1)}$ 
    Step 5 :  $c^{(t_2)} = \operatorname{split}(c^{(t_1+1)}, \delta_s)$ 
    Step 6 :  $c^{(t_2)} = \operatorname{merge}(c^{(t_2)}, \delta_m)$ 
  Goto loop 1
  Deduce  $L_{z/c}^{(t_2+1)}$ 
   $\Delta L_2 = L_{z/c}^{(t_2+1)} - L_{z/c}^{(t_2)}$ 
  While  $|\Delta L_2| \geq \varepsilon_2$ 

```

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT



4. Experimental results

To compare the segmentation results given by Algo 1 (A_1) and Algo 2 (A_2) on real images, two radiographic images (ImR_1 and ImR_2) including weld defects are used. Reference binary images are extracted manually by an expert in radiographic testing in order to use them in the computation of defect and background region parameters. To show the importance of the noise distribution law, we consider these images corrupted by two noise models: Gaussian and Rayleigh. Thus, the ground truth parameters for both distributions are computed a priori. The same initial contour with the same number of control points is used for both laws and both algorithms in case of ImR_2 . However, for ImR_1 , the initialization of Algo 1 by a circle centered on the image does not make evolve the contour until the real weld defect boundaries. Then, we have initialized the contour manually (ImR_{1i1}). It appears through the visual segmentation results given in Fig. 4 and the segmented region estimated parameters provided in Table 1, that :

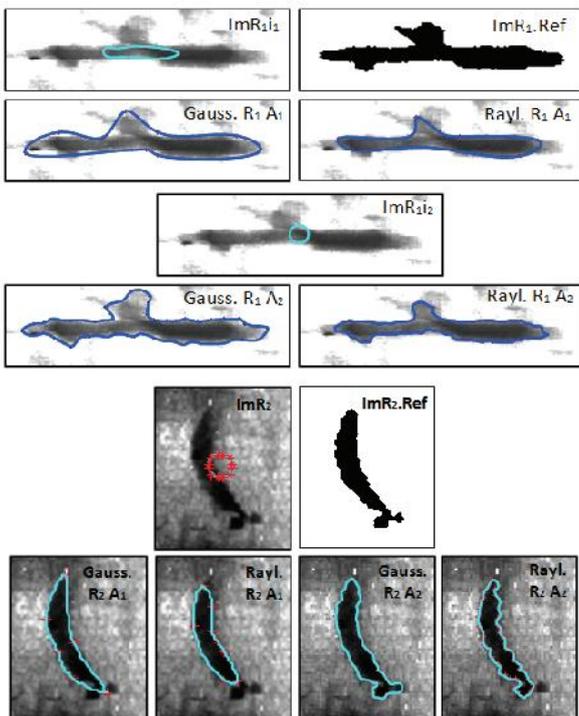
- Algo 2 is more accurate in the recovering of the real weld defect boundary than Algo 1. Indeed, in the case of ImR_2

corrupted by Gaussian noise, Algo 2 starts with 12 initial control points to reach 56 points on the final resulted contour. This adding in control point number is then done with the aim to adapt the B-spline curve during its evolution to the shape complexities of the weld defect in question. In addition, the point accumulation in a particular place of the curve is avoided thanks to the merging operation. This resampling confers to the estimated contour a supplementary regularization, setting aside that related to the B-spline representation itself, insofar as the resampling is carried out uniformly.

- The best results are obtained by assuming that image noise is Gaussian distributed. The outstanding performance given by Gaussian model assumption for our images (compared to Rayleigh model) is expected since the radiographic image in industrial (or medical) imagery follows, in general, Gaussian distribution due mainly to the absorption law governing the image formation process. N.B. The thresholds taken in experiments are:

$$\varepsilon = 10^{-6}, \varepsilon_1 = 10^{-6}, \varepsilon_2 = 10^{-6}, \delta_s = 1.2, \delta_m = 0.6.$$

Fig. 4 Weld defect and reference binarized images. Estimated contours by A_1 and A_2 with Gaus. and Ray. models



5. Conclusion

In this paper, a probabilistic deformable model represented by B-splines is presented and tested on real weld defect images. Indeed, a first approach (Algo 1) consists in the use a B-spline contour parameterization associated to a statistical estimation of the regions delimiting the contour. For this approach, the number of control points does not vary during the B-spline evolution. Each control point moves in its eight neighboring pixels and the displacement which maximizes the likelihood function is retained. This process is iterated on the overall control points until no deformation occurs, then the algorithm stops. However, it is possible that during its evolution, the contour remains trapped in a local minimum or the B-spline parameterization is unable to adapt itself to complex shapes; which can have as consequence a bad segmentation. To resolve this problem, a modification of the preceding algorithm is proposed (Algo 2). The number of control points is taken adaptive by a rule of "split and merge" according to a criterion related to the distance between two successive control points. The displacement of the control point is taken perpendicular to the contour in this point. The implementation results of Algo 2 on weld defect radiographic images, characterized by a bad contrast and textured and variable luminance background, are very promising insofar as estimated contours correspond almost perfectly to the contours extracted by experts in radiography. However, the modeling of the image generation process with the adequate distribution model is very significant and which follows Gaussian law in the case of our application.

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT

Tabl 1 Inner and outer region parameters for the ground truth and the estimated contour

		Ref. Image		Algo 1		Algo 2	
Gauss		μ_1	μ_2	$\hat{\mu}_1$	$\hat{\mu}_2$	$\hat{\mu}_1$	$\hat{\mu}_2$
		σ_1	σ_2	$\hat{\sigma}_1$	$\hat{\sigma}_2$	$\hat{\sigma}_1$	$\hat{\sigma}_2$
	ImR ₁	27.47 19.05	136.08 45.63	31.06 19.77	135.90 46.01	27.92 18.60	138.23 45.31
ImR ₂	123.50 57.36	248.28 19.72	125.42 59.01	248.95 17.01	123.65 53.30	250.59 13.71	
Rayleigh		ϕ_1	ϕ_2	$\hat{\phi}_1$	$\hat{\phi}_2$	$\hat{\phi}_1$	$\hat{\phi}_2$
	ImR ₁	23.92	101.49	20.94	100.45	22.20	101.08
	ImR ₂	96.29	176.12	67.11	172.51	67.98	173.54

References

- [1] Schwartz C, (2003) Automatic evaluation of welded joints using image processing on radiographs. Conf. Proceed. of American Inst. of Physics 657:689-694
- [2] Kass M, Witkin A, Terzopoulos D (1988) Snakes: Active contour models. Int. J. Comput. and Vision 1(4):321-331
- [3] Chesnaud C, Réfrégier P, Boulet W (1999) Statistical region snake-based segmentation adapted to different physical noise models. IEEE Trans. on PAMI 21(11): 1145-1157
- [4] Cohen LD (1991) On active contour models and balloons. CVGIF: Image Understanding 53: 211-218
- [5] Xu C, Prince J (1998) Generalized gradient vector flow: External forces for active contours. Signal Processing 71: 131-139
- [6] Malladi R, Sethian J, Vemuri B (1995) Shape modeling with front propagation: A level set approach. IEEE Trans PAMI 17:158-175
- [7] Caselles V, Catta F, Coll T, Dibos F (1993) A geometric model for active contours in image processing. Num. Math. 66: 1-31
- [8] Goumeidane AB, Khamadja M, Nacereddine N, Mekhalfa F (2007) Parametric active contour for weld defect boundary extraction in radiographic testing. In Proc. of SPIE 6356: 63560R1-63560R9
- [9] Cohen L, Bardinet E, Ayache N (1993) Surface reconstruction using active contour models. in SPIE conf. on Geometric Methods in Computer Vision, San Diego, CA
- [10] Ronfard R (1994) Region-based strategies for active contour models. Int. Journal of Computer Vision 13(2):229-251
- [11] Zhu S, Yuille A. (1996) Region competition: unifying snakes, region growing, and bayes/MDL for multiband image segmentation. IEEE Trans. on PAMI 18:884-900
- [12] Yezzi A, Tsai A, Willsky A (1999) A statistical approach to snakes for bimodal and trimodal imagery. in Int. Conf. on Image Processing:898-903, Kobe
- [13] Dias JMB (1999) Adaptive Bayesian contour estimation: A vector space representation approach. LNCS 1654, Springer:157-172
- [14] Figueiredo MAT, Leitao JMN, Jain AK (2000) Unsupervised contour representation and estimation using B-splines and a minimum description length criterion. IEEE Trans. on Image Process. 9(6):1075-1087
- [15] Paragios N, Deriche R (2000) Geodesic active contours and level sets for the detection and tracking of moving objects. IEEE Trans. on PAMI 22:266-280
- [16] Chan T, Vese L (2001) Active contours without edges. IEEE Trans. on Image Processing 10(2):266-277
- [17] Herbulot A et al. (2006) Segmentation of vectorial image features using shape gradients and information measures. J. of Math. Imaging and Vision 25(3): 365-386
- [18] Nacereddine N, Hamami L, Ziou D, Tridi M (2006) Probabilistic deformable model for weld defect contour estimation in radiography. Machine Graphics and Vision 15(3/4): 547-556
- [19] Dierchx P (1993) Curve and surface fitting with splines. Oxford Univ. Press
- [20] Precioso F, Barlaud M, Blu T, Unser M (2005) Robust real-time segmentation of images and videos using a smooth-spline snake-based algorithm. IEEE Trans. on Image Processing 14(7):910-924

RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT



Multi-objective G-A Optimization of Fuzzy Penalty for Image Reconstruction from Projections In X-Ray Tomography.

A.M.T.Gouicem^{a,b,c}, A.Taleb-Ahmed^c, K.Benmahammed^b, R.Drai^a, M.Yahi^a,

^aLaboratory of Image and Signal Processing (LISP)

CSC Research Centre in Welding and NDT

Bp 64 Route de Dely Ibrahim Chéraga Algiers Algeria Tel/Fax: +213.21.36.18.50 E-mail: medthrali@yahoo.fr

^bInstitute of Electronics University of Batna, Algeria

^cLAMIH FRE CNRS 3304 Valenciennes, France

Abstract-

This paper concerns X-ray tomography image reconstruction of an object function from few projections in Computed Tomography CT. The problem is so ill posed that no classical method can give satisfactory result. We have investigated a new combined method for penalized-likelihood image reconstruction that combines the fuzzy penalty function (FP) and GA (genetic algorithm) optimization. The proposed algorithm does not suffer from the same problem as that of ML-EM (maximum likelihood expectation maximization) algorithm, and it converges rapidly to a low noisy solution even if the iteration number is high, and gives global estimation not a local one like in classical algorithm such as gradient, to the problem of determining object parameters. The method was tested and validated on a datasets of synthetic and real image.

Keywords: Computed Tomography; Non Destructive Testing; Analytic estimation; Bayesian Inference and Estimation; Fuzzy Inference; Genetic Optimization.

References

- [1] Xinhui Duan, Li Zhang, Yuxiang Xing, Zhiqiang Chen, Jianping Cheng, Few-view projection reconstruction with an iterative reconstruction-reprojection algorithm and TV constraint, *IEEE Trans. Nucl. Sci.* 56 (3) (June 2009).
- [2] P.P. Mondal, K. Rajan, Iterative image reconstruction for emission tomography using fuzzy potential, *IEEE Trans. Image Signal Process.* (2004).
- [3] D. Van De Ville, M. Nachtegaal, D. Van der Weken, E.E. Kerre, W. Philips, I. Lemahieu, Noise reduction by fuzzy image filtering, *IEEE Trans. Fuzzy Syst.* 11 (August 2003) 429–435.
- [4] S.A. Qureshi, S.M. Mirza, M. Arif, Fitness function evaluation for image reconstruction using GA for parallel ray transmission tomography, *Int. J. Comput. Sci. Network Security* 7 (1) (January 2007).
- [5] Jun Ma, Positively constrained multiplicative iterative algorithm for maximum penalized likelihood tomographic reconstruction, *IEEE Trans. Nucl. Sci.* 57 (1) (February 2010).
- [6] Jianhua Ma, Qianjin Feng, Yanqiu Feng, Jing Huang, Wufan Chen, Generalized Gibbs priors based positron emission tomography reconstruction, *J. Comput. Biol. Med.* (2010).
- [7] Philippe P. Bruyant, Analytic and iterative reconstruction algorithms in SPECT, *J. Nucl. Med.* 43 (10) (2002) 1343–1358.
- [8] W.A. Deabes, M.A. Abdelrahman, A nonlinear fuzzy assisted image reconstruction algorithm for electrical capacitance tomography, *ISA Trans.* (2010).
- [9] S.N. Sivanandam, S.N. Deepa, *Introduction to Genetic Algorithms*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, ISBN 978-3-540-73189-4, 2008.
- [10] Andries P. Engelbrecht, *Computational Intelligence an Introduction*, Wiley, University of Pretoria South Africa, ISBN 978-0-470-03561-0, 2007.
- [11] Ruhul Sarker, Masoud Mohammadian, Xin Yao, *Evolutionary Optimization*, Kluwer Academic Publishers, 2003.
- [12] Efrén Mezura-Montes (Ed.), *Constraint-Handling in Evolutionary Optimization*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Mexico, 2009.
- [13] S. Sumathi, T. Hamsapriya, P. Surekha, *Evolutionary Intelligence: An Introduction to Theory and Applications with Matlab*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, India, 2008.
- [14] S.N. Sivanandam, S.N. Deepa, *Introduction to Genetic Algorithms*, Springer, Berlin, Heidelberg, New York, ISBN 978-3-540-73189-4, 2008.

[15] Chris Solomon, Toby Breckon, *Fundamentals of Digital Image Processing*, first edition, John Wiley & Sons, Ltd, 2011.

Ali Mohamed Tahar Gouicem received a post graduate degree in Electronics and control in 2006. He is currently with the Laboratory of Image and Signal Processing of the Research Centre in Welding and NDT, where he is working toward the Ph.D. degree. His main research interests are in the areas of numerical methods to resolve inverse problem in image

processing, stochastic global optimization techniques, evolutionary algorithms, fuzzy logic/control, solution of inverse problem by Bayesian and fuzzy inference in computed tomography, non-destructive testing, genetic algorithms, 3D imaging and particle swarm optimization (PSO).

Khier Benmahammed was born in 1952, received the M.S. degree in electronics from the University of Colorado at Boulder, United States in 1980, his theme was “Transformation and solution of linear time varying systems”, and then Ph.D. in Electronics at the Louisiana State University, Baton Rouge, in 1986, titled “Model reduction of stochastic and deterministic continuous time linear systems”. IEEE senior member, the Professor has taught courses in mathematics, and in ECE, in several universities in the USA and France. His research interest includes signal and nonlinear systems (control) and intelligent algorithms like fuzzy logic, genetic algorithm and particle swarm optimization.

Radouane Drai is a director of research in Welding and NDT Research Centre CSC, and head of Signal and Image Processing Laboratory since 1986. He obtained his doctor diploma in Electronic at Algiers University (USTHB). His research works are based on signal and image processing applied to ultrasonic and X-ray tomography.

Mostapha Yahi is a Doctor in mathematics and Head of Welding and NDT Research Center CSC since many years. His works are based on signal and image processing applied to X-ray tomography.

Abdelmalik Taleb-Ahmed was born in Roubaix, France, in 1962. He received a post graduate degree and a Ph.D. in Electronics and Microwaves from the University of Lille 1 in 1988 and 1992. From 1992 to 2004, he was an Associate Professor at the University of Littoral, Calais. Since 2004, he is currently a Professor at the University of Valenciennes in the department GE2I, and does his research at the LAMIH FRE CNRS 3304 UVHC. His research interest includes signal and image processing. Image segmentation, Prior knowledge integration in image analysis, Partial Differential Equations and Variational Methods in image analysis, Multimodal signal processing, Medical image analysis; including multimodal image registration, etc



Une équipe au service de la science



Recrutement de nouveaux chercheurs

Un placard publicitaire est paru le 13 et 14 octobre 2012 dans les journaux Horizons et El-massa, respectivement, annonçant que le CSC ainsi que ses unités de recherche l'URASM et l'URTI, recrutent des attachés de recherche et des maîtres de recherche classe B par voie de concours. Le nombre de postes ouverts est le suivant :

- | | |
|------------------|-----------|
| - CSC (Chéraga) | 43 postes |
| - URASM (Annaba) | 06 postes |
| - URTI (Annaba) | 17 postes |

PUBLICATIONS

Publications 2012

1. - K. Mariche Rehouma, Rajashekhara Shabadi, R. Taillard, M. Bouabdallah and I. Abdellatif. Effect of Aging at 700°C on Ferrite Transformation in a 316L/308L Weldment. *Journal of Materials and Manufacturing Processes*, ISSN 1042-6914, Vol 17, pp 1370-1375, Nov 2012.
2. - N. Nacereddine, S. Tabbone, D. Ziou. Object recognition using Radon transform based RST parameter estimation. *Proc. of Advanced Concepts for Intelligent Vision Systems, ACIVS'12, Brno, Czech Republic. Computer Science LNCS 7517, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg*, pp. 515-526, Sept 2012.
<http://www.springerlink.com/content/b627v5571x535176/>
3. - A. Kechida, R. Draï and A. Guessoum. Texture Analysis for Flaw Detection in Ultrasonic Images. *Journal of nondestructive evaluation*, DOI: 10.1007/s10921-011-0126-4, 31(2), pp 108-116, 2012.
4. - A.M.T. Gouicem, A. Taleb-Ahmed, K. Benmahammed, R. Draï and M. Yahi. Multi-objective G-A Optimization of Fuzzy Penalty for Image Reconstruction from Projections in X-Ray Tomography. *Digital Signal Processing, Elsevier*, 22(3), pp 486-596, 2012.
5. - A. Boukezzata, A. Keffous, G. Nezzal, N. Gabouze, M. Kechouane, K. Zaafane, A. Hammouda, P. Simon and H. Menari. Investigation properties of AuPorous a-Si0.60C0.40 as Humidity sensor. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 176, 11831190, 2012.
6. - A. Hammouda, A. Canizares, P. Simon, A. Boughalout and M. Kechouane. Improving the sensitivity of Raman signal of ZnO thin films deposited on silicon substrate. *Vibrational Spectroscopy*, 62, pp 217-221, 2012.
7. - M. Halimi and N. Ramou. Segmentation of welding defects using level set methods. *Journal of Electrical Engineering & Technology*, 7(6), pp 1001-1008, 2012.
8. - L. Alimi, W. Ghabeche, W. Chaoui, et K. Chaoui. Étude des propriétés mécaniques à travers la paroi d'un tube HDPE-80 extrudé destiné à la distribution du gaz naturel. *Matériaux & Techniques* 100, 79-86, 2012.
9. - S. Bennoud and M. Zergoug. Modeling and Development of Simulations of Eddy Current Testing for Plated Parts. *Advanced Science Letters*, Vol. 15, pp 22-24, 2012.
10. S. Makhlof, M. Zergoug, Y. Benkedda. Analysis of Stress Behaviours of Steel heated and submitted to the charge by NDT methods. *The e-Journal & Database of Non-destructive Testing - ISSN 1435-4934*, Juillet 2012.
11. - H. Bendjama, S. Bouhouche, M.S. Boucherit. Application of wavelet transform for fault diagnosis in rotating machinery. *International Journal of Machine Learning and Computing IJMLC*, Vol. 2, No.1, pp.82-87, Février 2012.
12. - Laïb Dit Leksir, S. Bouhouche, M.S. Boucherit, M. Mansour. Welding quality evaluation using residual based reference temperature distribution model and fuzzy reasoning. (2012) *Mediterranean Journal of Measurement and Control*.
13. - Y. Layeb Dit Leksir, S. Bouhouche and J. Bast. Adaptive Support Vector Machine - Based Surface Quality Evaluation and Temperature Monitoring. Application to Billet Continuous Casting Process. accepted (2012), *Int. Journal Advanced Manufacturing Technology - Springer*.
14. - S. Djili, F. Benmeddour, E. Moulin, J. Assaad and F. boubenider. Notch detection in copper tubes immersed in water by leaky compressional guided waves. *NDT & E International*, Available online 5 November 2012.



ZOOM sur un

Projet



Modélisation et Caractérisation des Transformateurs de Tension Piézoélectriques

Chef de l'équipe : Faiza Boukazouha

Membres de l'équipe : Sonia Djili

Djaafar Aboudi

Description du projet :

Durant ces vingt dernières années, la demande de transformateurs de tension miniaturisés s'est accrue avec la multiplication rapide des équipements portables (caméras, téléphones, appareils de mesure, micro-ordinateur, etc.). Actuellement, ils sont largement utilisés, entre autres, dans l'alimentation des lampes fluorescentes et dans l'isolation galvanique.

La miniaturisation du transformateur électromagnétique semble difficile (bobinages, noyau, etc.), une solution intéressante consiste en l'utilisation du transformateur piézoélectrique de dimensions petites, il est constitué de deux ou de plusieurs résonateurs piézoélectriques couplés entre eux par une vibration mécanique. Il présente plusieurs avantages par rapport à son homologue électromagnétique classique dans des applications bien spécifiques : taille réduite, simple structure, haut voltage, bon rendement, hautes fréquences, etc.

Depuis que le transformateur piézoélectrique fut proposé par Rosen en 1956, plusieurs études ont été menées à son sujet et de nouvelles structures ont été proposées, fabriquées et testées.

L'axe du projet concerne d'abord la fabrication de quelques transformateurs de tension piézoélectriques de type Rosen, la céramique utilisée est de type PZT (P191). Des méthodes de modélisation sont proposées pour la caractérisation électrique et mécanique. Des mesures expérimentales sont faites pour valider les modèles proposés.

Intérêts du projet :

- Technologique

- Miniaturisation des dispositifs électroniques, les transformateurs piézoélectriques étant de taille millimétrique.

- Environnement

- Absence de bruit magnétique

Groupes ciblés

Électronique, électrotechnique.

Problématiques :

- Développer de nouvelles méthodes de modélisation des structures piézoélectriques (circuit électrique équivalent, modélisation par éléments finis: Comsol Multiphysique).

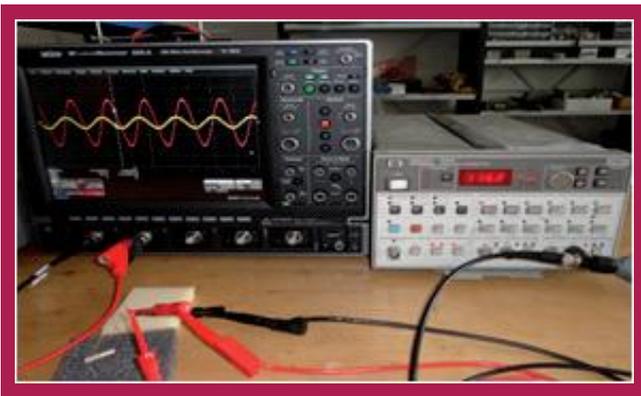
- Tester en particulier des transformateurs piézoélectriques afin de valider les résultats théoriques obtenus par les deux méthodes.

ZOOM sur un projet

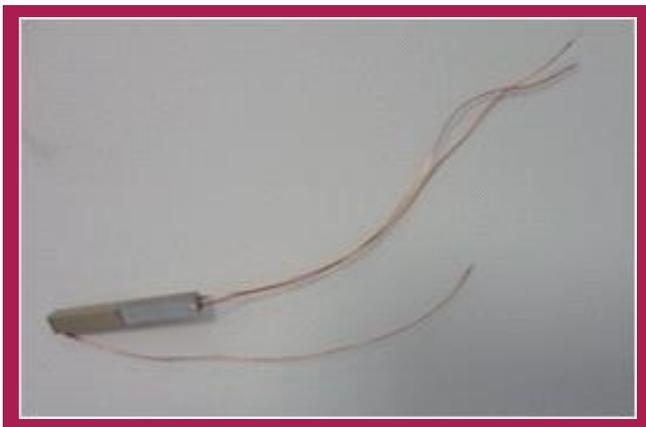
Résumé

Actuellement, les céramiques piézoélectriques de type PZT sont utilisées avec succès dans la fabrication des différents types des transformateurs de tension piézoélectriques (Rosen, radial, etc.), leurs caractéristiques dépassent de loin celles des autres matériaux piézoélectriques (cristaux et polymères). Pour décrire le comportement électrique et mécanique du transformateur de Rosen et étudier ses performances (gain en tension, puissance fournie, rendement, etc.), le modèle de Masson qui modélise généralement les résonateurs piézo-

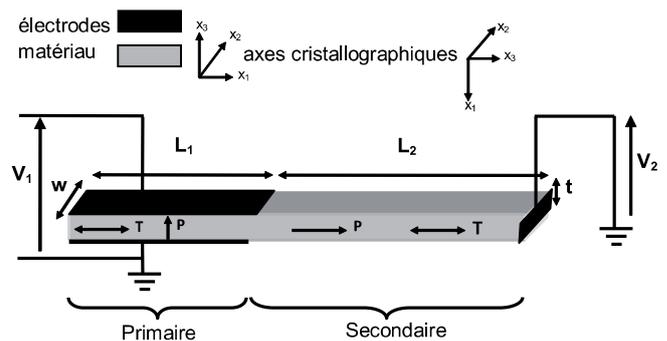
électriques est utilisé pour le modéliser. Le logiciel Comsol est utilisé pour la modélisation numérique par éléments finis. Les résultats obtenus sont comparés et, afin de les valider, un dispositif expérimental est mis en place. Il comprend un générateur de fonction pour exciter les échantillons avec une tension sinusoïdale dont la fréquence est égale à la fréquence de résonance mécanique des échantillons. Un oscilloscope numérique mesure des tensions électriques. Les résultats expérimentaux obtenus sont en parfait accord avec la théorie.



Dispositif expérimental



Transformateur piézoélectrique



Transformateur de Rosen

Résultats obtenus :

- Possibilité de fabriquer facilement des transformateurs de tension piézoélectriques.
- Possibilité de modéliser la structure Rosen en utilisant un circuit électrique équivalent ou numériquement en vue d'en optimiser les performances.
- Mesure des rapports de transformation (gain en tension) de la structure.
- Excellent accord entre les résultats théoriques obtenus (gain en tension, fréquence de résonance, puissance fournie, rendement) et les mesures expérimentales a été observé.

Perspective : étendre l'étude sur d'autres types de transformateurs.



SOUTENANCES



SOUTENANCE D'HABILITATION

En date du 17 mai 2012

Riad BADJI, Docteur en Science des Matériaux, a soutenu son habilitation à diriger la recherche (HDR) à l'école nationale polytechnique (ENP).

Thème: Relation microstructure-propriétés lors des procédés de fabrication des alliages polycristallins.

Résumé :

Les propriétés d'usage des alliages polycristallins dépendent à la fois de leur texture et de leur microstructure. Lorsque la distribution statistique des orientations cristallographiques n'est pas aléatoire, les grains possèdent des orientations préférentielles ; le matériau est donc texturé ou présente une texture cristallographique. Dans le cas du soudage TIG, la texture apparaît durant la solidification puis évolue au cours des étapes de transformations ultérieures en phase solide. Dans le cas des transformations induites par les cycles thermiques de soudage, les microstructures résultent à la fois de la solidification et de la transformation dans le bain de fusion et des transformations à l'état solide (dans la zone affectée par la chaleur). Dans ce contexte, nos recherches sont orientées vers les points suivants :

- (I) L'effet des désorientations des joints de grains de ferrite sur la germination de l'austénite.
- (II) Les relations d'orientation entre les germes d'austénite et leur voisinage ferritique.
- (III) L'effet d'un traitement thermique à haute température sur l'évolution de ces relations d'orientation.

La texture cristallographique est un paramètre microstructural déterminant permettant de remonter aux propriétés mécaniques des alliages métalliques. De manière générale, l'anisotropie mécanique apparaissant lors d'un procédé de fabrication peut être liée d'une part aux paramètres du procédé et d'autre part aux caractéristiques microstructurales du matériau. Dans ce travail, nous nous sommes limités à l'étude de l'anisotropie mécanique induite par la texture cristallographique obtenue à la fin du procédé de soudage et des traitements thermiques effectués. Nous avons introduit les résultats de calcul de texture pour les différents états du soudage et des traitements thermiques dans un modèle micromécanique simple permettant de calculer les nouvelles propriétés (dues à l'anisotropie cristalline) de chaque région de l'assemblage.



SOUTENANCE DE DOCTORAT

En date du 27 Mai 2012

Saliha GACHI a soutenu son doctorat dans la spécialité Physique des Matériaux à l'USTHB.

Thème: Caractérisations acoustique et métallurgique des alliages d'aluminium soudés par friction malaxage (Friction Stir Welding : FSW).

Résumé :

Le soudage par friction malaxage (FSW) est un procédé d'assemblage révolutionnaire à l'état solide qui s'est développé d'une façon remarquable dans les années récentes. Dans ce travail, un outil de soudage spécifique à ce type de jonction a été réalisé. La soudabilité des alliages d'aluminium 2024-T3 et 7075-T6 a été étudiée. Par la suite, les joints bout à bout des deux alliages sont caractérisés d'un point de vue mécanique et métallurgique. Cette étude est complétée par une évaluation de la répartition des contraintes résiduelles dans les cordons de soudures. La méthode ultrasonore a été choisie en utilisant l'onde longitudinale subsurface (LS).

SOUTENANCES



SOUTENANCE DE DOCTORAT

En date du 27 Octobre 2012

Amar BOUTAGHANE a soutenu son doctorat dans la spécialité Génie Mécanique Option : Thermo-Energétique à l'USTHB.

Thème: Evaluation du champ thermique relatif à l'arc électrique de soudage.

Résumé :

Une étude théorique et expérimentale a été entreprise pour l'analyse du comportement des arcs électriques de soudage dans les procédés de soudage à arc sous protection gazeuse GTAW (GasTungsten Arc Welding)/TIG (TungstenInertGas) et GMAW (GasMetal Arc Welding)/MIG-MAG (MetallInertGas – Metal Actif Gas) en polarité directe et inverse.

En effet, le mode de fonctionnement et la stabilité des arcs électriques influencent la qualité du soudage et déterminent la productivité du procédé de soudage.

Dans ce travail, la physique de l'arc (Température électronique, T_e , densité électronique, N_e ...) et le phénomène de la formation des gouttes et leur déposition sont étudiés et le rôle de chaque paramètre de soudage, influençant le comportement de l'arc de soudage et le processus de transfert de métal, a été analysé. Du fait de la forte interdépendance entre les paramètres de soudage, le travail expérimental (spectroscopie, imagerie rapide, diagnostic électrique) a été entrepris de sorte à isoler l'effet de chaque paramètre pour l'étudier individuellement.

L'imagerie rapide a été utilisée afin de visualiser le plasma d'arc ainsi que

le transfert du métal. L'analyse des vidéos et des images obtenues permet d'extraire d'importantes informations géométriques concernant le plasma, les électrodes et les gouttes métalliques. Les images, de bonne qualité, obtenues avec un agrandissement appréciable permettent de déterminer le diamètre et le volume des gouttes ainsi que la fréquence de détachement de ces dernières.

Le travail expérimental permet ainsi de déterminer et de corrélérer les paramètres de soudage influençant le transfert du métal au sein des plasmas de soudage.

En se basant sur les résultats de l'imagerie rapide, de la spectroscopie et du diagnostic électrique, la densité du courant de soudage a été déterminée expérimentalement en utilisant un montage adéquat. Les expériences menées montrent que, pour un courant et un fil de soudage donnés, la stabilité du plasma et le mode de transfert de métal dépendent fortement à la fois du courant et du gaz de protection utilisé.

La méthode des volumes finis a été utilisée pour déterminer la distribution de la température dans le plasma de soudage et les résultats obtenus sont comparés avec les résultats expérimentaux.



SOUTENANCE DE MAGISTER

En date du 19 Juin 2012

Naima OUALI a soutenu son magister dans la spécialité Science des Matériaux à l'Université Saad Dahleb de Blida - Département de mécanique.

Thème: Comportement au vieillissement et à la restauration par traitement thermique de l'acier inoxydable AUSTENO-FERRITIQUE SAF 2205.

Résumé :

Ce mémoire s'articule sur l'étude et la caractérisation (microstructurale et mécanique) de la précipitation des phases secondaires dans l'acier inoxydable duplex 2205. Cet acier ayant subi une hypotrempe à partir de trois températures (1080 °C, 1120 °C et 1250 °C) a subi par la suite un revenu à 850 °C à différents temps de maintien. Une remise en solution a été effectuée aussi pour voir si on peut restaurer la balance ferrite / austénite ainsi que les propriétés mécaniques.

Grace aux techniques expérimentales d'investigation, on a pu suivre l'évolution de la phase sigma et des carbures de Chrome qui ont précipité en fonction du temps de maintien lors du vieillissement et montrer l'effet néfaste de cette précipitation sur les propriétés mécaniques de l'acier étudié. Après la restauration, on a retrouvé une structure finale exempte de précipités avec un rapport ferrite / austénite presque équilibré proche de l'état reçu avec des propriétés optimales.

SAVOIR

Le plasma : Quatrième état de la matière

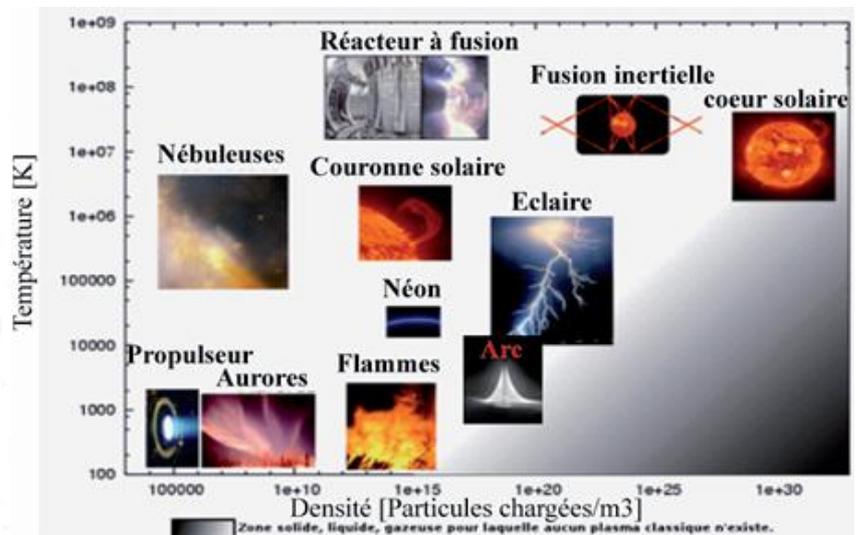
Les gaz à la pression atmosphérique et à la température ambiante sont d'assez bons isolants électriques. Un circuit électrique composé d'un générateur électrique de 220 volts (comme notre secteur habituel) relié à deux électrodes séparées de quelques millimètres ne laisse apparemment passer aucun courant. Mais le même espace entre les électrodes devient conducteur quand ces dernières se trouvent dans une enceinte où le gaz est à faible pression.

Le courant électrique traversant le gaz dépend fortement de la tension appliquée aux électrodes. Ce courant est surtout transporté par les électrons libres qui traversent le gaz sous l'influence du champ électrique entre les électrodes, en même temps le gaz devient le siège d'une forte émission lumineuse dont la couleur et la composition spectrale dépendent du gaz et de la pression ainsi que de l'intensité du courant. Le gaz est devenu un plasma, nom introduit par Langmuir en 1927 en pensant au plasma sanguin. Ce nouvel état énergétique, appelé aussi quatrième état de la matière, est caractérisé par le fait que le gaz est composé d'ions et d'électrons libres, et d'un nombre plus ou moins important de particules neutres (molécules, atomes). Si le nombre d'électrons et d'ions est beaucoup plus petit que le nombre de particules neutres, le plasma est « faiblement ionisé ». Si par contre, le nombre de particules neutres est petit devant le nombre de particules électrique chargées, le plasma est « fortement ionisé ».

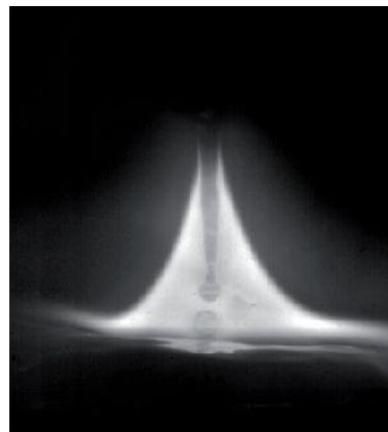
A l'état naturel, sur Terre, il n'existe que deux phénomènes manifestes de l'état plasma: la foudre et les aurores boréales. Les hautes températures ne sont pas les seuls phénomènes qui peuvent engendrer l'apparition de plasma. En effet, un plasma peut être également généré par un rayonnement ionisant, comme c'est le cas des aurores boréales, ou par l'application d'un champ électrique intense, comme c'est le cas de la foudre.

L'état plasma est l'état de la matière le plus abondant dans l'univers ! Représentant près de 99% de la matière visible : étoiles, nébuleuses, couronne solaire... Très peu répandu sur Terre, puisque très peu propice à la vie, on observe cependant des manifestations maîtrisées de plasma dans des objets de la vie quotidienne : téléviseurs, tubes à néon, gravure plasma, propulseur, soudage...

L'une des applications industrielles des plasmas sont les arcs électriques. En particulier les arcs de soudage dont l'énergie développée au sein de ce plasma d'arc, sert à l'assemblage des éléments où la continuité métallique entre les pièces à souder est assurée par la fusion globale ou de proche en proche de leurs bords. Des études récentes, menées au CSC en collaboration avec le GREMI-site de Bourges (France), montrent que dans ce type de plasma, caractérisé par de grandes densités de courant de l'ordre de 10^7 A.m^{-2} , des hautes températures ainsi que de grandes densités électroniques sont atteintes: De l'ordre de 10^4 K et $10^{23} \text{ (cm}^{-3}\text{)}$ respectivement.



Cet état de haute énergie est confiné dans un espace de 1cm³ où les quatre états de la matière, solide, liquide, gaz et plasma, coexistent. C'est à croire que les étoiles existent dans nos laboratoires !



Plasma d'arc de soudage.
A gauche : Observation directe.
A droite : Eclairage Laser.



La reconnaissance internationale du laboratoire

Les structures économiques se voient, sous la pression de l'internationalisation des marchés, de générer la confiance en la conformité des produits et services par rapport aux spécifications qui les régissent pour ainsi éliminer les barrières techniques aux échanges commerciaux.

Dans ce contexte, il est devenu essentiel de fournir des documents qui attestent la conformité des produits et services fournis pour pouvoir être accrédité. Cette dernière consiste en une attestation émise par une tierce partie et concernant un organisme d'évaluation de la conformité. Elle apporte la démonstration formelle de la compétence de l'organisme à exécuter des tâches spécifiques à leurs activités.

Par le biais de l'accréditation, les laboratoires, organismes d'inspection et organismes de certification sont dès lors en mesure de fournir la preuve de leur compétence technique.

Qu'en est-il des laboratoires d'étalonnage et d'essais ?

C'est la norme internationale ISO / CEI 17025 qui évalue la compétence de ces laboratoires. Elle a été publiée pour la première fois en 1999 par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) et la Commission Electrotechnique Internationale (CEI), puis modifiée en 2005 en vue d'un alignement avec les nouvelles directives de la norme ISO 9001: 2000 spécifiant ainsi les exigences de qualité et de compétence propres aux laboratoires d'essais et d'analyses.

C'est la norme la plus importante pour les laboratoires d'étalonnage et d'essais car elle confirme que ces laboratoires sont techniquement compétents et capables de produire des tests précis et exacts et / ou des données d'étalonnage. Elle englobe l'ensemble du système d'étalonnage et fixe les paramètres relatifs :

- Aux équipements des laboratoires d'étalonnage.
- Aux systèmes administratifs et processus d'opérations.
- À la compétence et ainsi qu'à la formation du personnel.
- À la documentation appuyant la traçabilité.
- À l'incertitude de mesure totale de l'ensemble des laboratoires d'étalonnage.

Cette norme comprend deux grandes parties : une partie est consacrée au management et une autre plus au moins technique.

En effet, la partie qui intègre les exigences relatives au management du laboratoire est souvent appelée « partie qualité ». Elle intègre d'une manière générale toutes les exigences de l'ISO 9001.

L'autre partie appelée « Exigences techniques » correspond au cœur du métier. C'est entre autre, sur elle que se fonde l'aptitude technique du laboratoire.

Ces deux parties sont nécessaires pour assurer aux clients la délivrance de résultats d'essais ou d'étalonnage valides et des prestations conformes à leurs besoins.

L'utilisation croissante des systèmes de management conduit les laboratoires appartenant à des grands organismes et/ou qui offrent des prestations de service à fonctionner selon un système de management de la qualité conforme à la norme ISO 9001. De ce fait, les laboratoires d'essais et d'étalonnages qui sont conformes à la norme internationale ISO/CEI 17025 fonctionnent également conformément à l'ISO 9001.

Cependant, la conformité du système de management de la qualité du laboratoire aux exigences de l'ISO 9001 ne constitue pas en soi une preuve de la compétence du laboratoire à produire des données et des résultats techniquement valides car la norme ISO/CEI 17025 traite plusieurs exigences en matière de compétences technique qui ne sont pas traitées dans l'ISO 9001.

En Algérie, c'est l'Organisme Algérien d'Accréditation (ALGERAC) qui est chargé de l'accréditation des organismes d'évaluation de la conformité (OEC) et la mise en place d'un dispositif national d'accréditation répondant aux normes nationales et internationales pertinentes.

Enfin, grâce au facteur de crédibilité, les laboratoires accrédités jouissent d'une véritable confiance d'avoir garantir la fiabilité de leurs produits et services, et donc faciliter l'accès au commerce international. Ceci constitue un outil efficace de marketing et un passeport qui renforce la confiance des contractants qui requièrent les services des laboratoires soumis à ces normes.

Condoléances

En souvenir de notre collègue, la défunte *MERAZI NEDJOUA* Née *TAIBI*, l'ensemble du personnel du CSC, tient à honorer sa mémoire par le biais de cette modeste colonne.

Rappelée à son créateur à la fleur de l'âge, nous demandons à tous ceux qui l'ont connue d'avoir une pieuse pensée pour elle.

A son époux, ses parents, et ses proches qui ont vécu ce drame, nous prions pour que le Tout puissant leur donne de la force et de la patience dans ce malheur qui les a touché.

Que le Tout puissant l'accueille en son vaste paradis.

À Dieu nous appartenons et à lui nous retournons.

اللهم إنها في ذمتك وحبل جوارك فقها فتنة القبر وعذاب النار , وانت أهل الوفاء والحق
فاغفر لها وارحمها انك انت الغفور الرحيم.
ان لله و ان اليه راجعون

2013

Janvier

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Février

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

Mars

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
						31

Avril

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

Mai

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

Juin

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
						30
						31

Juillet

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

Août

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

septembre

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Octobre

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Novembre

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

Décembre

Dim	Lun	Mar	Mer	jeu	Ven	Sam
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Jour de l'an : Mar 01 janvier Fête des travailleurs : Mer 01 mai Fête de l'indépendance : Ven 05 juillet Anniversaire de la révolution : Ven 01 novembre

Maoulid ennabaoui : Jeu 24 Janvier Aïd el fitr : Jeu 08 Août Aïd Al adha : Mar 15 octobre Moharram : Mar 05 Novembre Achoura : Jeu 14 Novembre