

Programme Séminaire de Journée Mondiale de la Métrologie

Métrologie : *Mesures dans un monde dynamique*

Vendredi 20 Mai 2016, au **CEPEX**, Centre Urbain Nord - Tunis

8 :00-9 :00	Enregistrement des participants
9 :00-9 :30	Allocution d'ouverture : Monsieur Mohsen HASSAN: Ministre du Commerce Mr Lotfi KHEDIR: Directeur Général de l'ANM
Président de la 1^{ère} séance : Professeur Mohamed HAMMAMI Directeur Général de l' Institut National de Recherche et d'Analyse Physico-chimique	
09:30-09:45	Evolution des unités de mesures : depuis leur invention jusqu'à la métrologie moderne : Mme Rym BOUCHENDIRA: Institut Supérieur des Sciences Appliquées et Technologie de Kairouan
09:45-10:00	Vers une nouvelle définition de la seconde : Des standards micro-ondes aux horloges optiques. Professeur Mourad Telmini Faculté des Sciences de Tunis
10:00-10:10	La Chambre Nationale Syndicale de Métrologie : Mr Chiheb KOOLI : UTICA
10:10-10:20	Les compteurs Intelligents Mr Radhwan DKHAILI : Société Tunisienne d'Electricité et du Gaz
10:20-10:30	"L'évolution de la métrologie à la SONEDE dans un monde dynamique" Mr Chawki BEN MANSOUR : Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux
10:30-10:40	Mesure dynamique de température et d'humidité Mr Mohamed AKREMI BRAHMI : Directeur au Centre National de Cuir et des Chaussures
10:40-10:55	Débat
10:55-11:10	Pause café
Président de la 2^{ème} séance : Professeur MOURAD TELMINI :Université de Tunis, faculté des sciences de Tunis	
11:10-11:20	Nouvelle méthode pour la mesure de la température d'un corps noir par pyrométrie optique de 1220 K à 1570 K : Doctorant Saif Allah Abene : MOBIDOC / Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie
11:20-11:30	Mesure du débit de recirculation de la bouillie phosphorique par la technique des radio-traceurs. Docteur Wassim Trabelsi: Groupe Chimique Tunisien
11:30-11:40	Les activités et les perspectives du laboratoire secondaire d'étalonnage et de mesure des doses nucléaires : Docteur Latifa Ben OMRANE : Centre National de Radioprotection / Bab Saadoun Ministère de la santé
11:40-11:50	Positionnement du Laboratoire National de Métrologie chimique dans un monde dynamique: Activités et Perspectives : Mme Hanen KLICH : Institut National de Recherche et d'Analyse Physico-chimique
11:50-12:00	Association Tunisienne de Métrologie Mr Mounir BEN ACHOUR : ATMET
12:00-12 :15	Débat
12:15-12 :30	Allocution de clôture : Monsieur Mongi MARZOUK: Ministre de l'Energie et des Mines

Communiqué de presse

Journée Mondiale de la Métrologie 2016

« Mesures dans un monde dynamique »

A l'instar des Instituts Nationaux de Métrologie dans le monde, l'Agence Nationale de Métrologie « ANM » célèbre cette année la Journée Mondiale de la Métrologie, fêtée le 20 mai de chaque année en mémoire à la signature de la **Convention du Mètre**, signé le 20 mai 1875 à Paris sous le thème « **Mesures dans un monde dynamique** ».

Le thème choisi pour l'année 2016 traduit à la fois le défi de mesurer avec exactitude des grandeurs dynamiques, telles que la pression d'une chambre de combustion, et le rythme soutenu du changement que la science de la mesure doit suivre aujourd'hui.

Dans le monde entier, les laboratoires nationaux de métrologie font évoluer en permanence la science de la mesure en mettant au point et en validant de nouvelles techniques de mesure, quel que soit le niveau de sophistication requis. Ces laboratoires participent également à des comparaisons coordonnées par le Bureau international des poids et mesures (BIPM) afin d'assurer la fiabilité mondiale des résultats de mesure. Le BIPM offre un cadre de discussion à ses États Membres afin de relever les nouveaux défis "i de la métrologie.

De nombreux instruments de mesure font l'objet de lois ou sont soumis à des contrôles réglementaires, ce qui est le cas par exemple des machines de pesage en continu, des radars mesurant la vitesse des véhicules et d'autres instruments permettant de mesurer des objets en mouvement. En outre, les nouvelles technologies changent constamment la manière dont ces instruments effectuent les mesures et les méthodes nécessaires au contrôle de ces mesures – les compteurs d'eau ou d'énergie "intelligents" en sont un exemple. L'Organisation internationale de métrologie légale (OIML) élabore des Recommandations internationales dont l'objectif est d'aligner et d'harmoniser les exigences relatives à ce type d'instruments dans le monde entier.

La Journée mondiale de la métrologie reconnaît et célèbre le rôle de tous ceux qui travaillent dans des organisations intergouvernementales et nationales de métrologie et œuvrent tout au long de l'année pour le bien de tous.

A cette occasion, un séminaire est organisé par l'ANM le 20 mai 2016, sous l'égide du Ministère du Commerce à la **Maison de l'Exportateur "CEPEX" Tunis**, avec la participation de laboratoires et organismes nationaux représentant l'ensemble des parties prenantes dans les secteurs en relation avec le domaine de la métrologie en l'occurrence la Société Tunisienne d'Electricité et du Gaz « STEG », la Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des eaux « SONEDE », Le Groupe Chimique Tunisien « GCT », le Laboratoire National de métrologie électrique « DEFNAT », le Laboratoire National de métrologie Chimique « INRAP », l'Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie « INSAT », la Société Tunisienne de la Physique, l'Association Tunisienne de Métrologie « ATMET », le Centre National de Cuir et de la Chaussure « CNCC », La chambre Syndicale de Métrologie - UTICA, Faculté des sciences de Tunis.

A cet égard, l'objectif primordial de ce séminaire est non seulement la sensibilisation du public aux informations liées aux différents aspects métrologique, mais aussi la focalisation sur la communication avec les professionnels et les institutions concernés par les secteurs d'activités en relation avec le domaine de la métrologie.

Cette opportunité met l'accent sur le rôle capital de la métrologie dans l'économie nationale et le développement sociétal qui s'impose de plus en plus dans notre vie quotidienne, à travers le traitement du thème de « Mesures dans un monde dynamique » .

Mesures dans un monde dynamique (d'après le Directeur du BIPM)

Lorsque nous songeons au rythme soutenu du changement au 21e siècle, nous pouvons constater que « rien n'est permanent sauf le changement ». Les besoins dans le domaine de la métrologie, et les moyens d'y répondre, ne font pas exception ; c'est un véritable défi de promouvoir les bénéfices d'un système de mesures exactes et stables dans un monde dynamique.

Les nouvelles technologies répondent à nombre des besoins de la société et il est essentiel de disposer de mesures exactes et stables pour étayer ces technologies.

La connaissance précise des grandeurs dynamiques est un élément essentiel des progrès réalisés dans le domaine de la haute technologie, que cela concerne les mouvements extrêmement rapides d'un lecteur de disque, les variations de l'offre et de la demande concernant les énergies renouvelables utilisées dans les réseaux électriques, ou les efforts dans l'aérospatiale en faveur d'une amélioration des performances environnementales et du rendement des carburants. Les grandeurs dynamiques jouent un rôle de plus en plus fondamental au sein des industries établies, notamment pour le pesage dynamique des trains et camions ou pour le contrôle des vibrations et impacts produits par les pneus et les moteurs des voitures.

Ces applications des mesures dynamiques présentent des défis spécifiques : parvenir à établir des étalons stables sur le long terme et de haute exactitude qui permettent d'effectuer des mesures dynamiques sur site, pour des applications quotidiennes, est difficile et exige un haut niveau d'innovation.

L'adaptation de nos aptitudes de mesure à ce monde dynamique requiert d'autres étapes. Le besoin de pérenniser le Système international d'unités (le SI) est l'un des principaux moteurs de la redéfinition des unités prévue pour 2018. Les changements garantiront une plus grande universalité du système de mesure mondial et ouvriront la voie à de nouvelles avancées scientifiques et technologiques.

Nous avons besoin de personnes dynamiques dans des organisations dynamiques pour relever les défis de la métrologie dans un monde dynamique.

Mesures dans un monde dynamique (d'après le Directeur de l'OIML)

En tant qu'ingénieur en mécanique, la première pensée qui me vient à l'esprit est que la dynamique est une discipline de la physique appliquée et, plus particulièrement, de la mécanique classique qui étudie les forces et les couples et leur effet sur le mouvement. L'étude de la dynamique se subdivise en deux catégories : la dynamique de translation (pour les grandeurs telles que la force, la masse/l'inertie, le déplacement, la vitesse, l'accélération et le moment) et la dynamique de rotation (pour les grandeurs telles que le couple, le moment d'inertie/l'inertie rotationnelle, le déplacement angulaire, la vitesse

angulaire, l'accélération angulaire et le moment angulaire). Très souvent, les objets ont à la fois un mouvement de translation et de rotation.

La métrologie légale « dynamique » concerne de nombreux instruments, parmi lesquels :

- les instruments de pesage à fonctionnement automatique, qui permettent de peser des objets en mouvement,
- les compteurs électriques, qui mesurent le flux d'électrons,
- divers types d'instruments de mesure du débit de l'eau,
- les instruments permettant de mesurer le débit d'autres liquides et gaz,
- les taximètres.


En anglais, toutefois, le mot « dynamique » est lié non seulement au mouvement mais aussi au changement.

L'exploration spatiale est une illustration de ce changement continu et productif qui est le résultat de plusieurs sciences (parmi lesquelles la métrologie) et de plusieurs disciplines de l'ingénierie. Le 17 décembre 1903, les frères Wright effectuent le premier vol motorisé, contrôlé et stable. Le 4 octobre 1957, l'URSS met en orbite le premier satellite artificiel de la Terre, Spoutnik 1. Le 20 juillet 1969, les astronautes de la mission américaine Apollo 11 sont les premiers à poser le pied sur la Lune. En 1998, les premiers éléments de la station spatiale internationale (ISS), qui constitue un satellite artificiel habitable, sont mis en orbite terrestre basse. En 2012, le robot Curiosity de la NASA atterrit avec succès sur Mars pour une mission d'exploration. Plus récemment, en novembre 2014, le module Philae de la sonde Rosetta de l'ESA parvient à se poser sur une comète.

Au sein de la communauté de la métrologie, nous connaissons désormais les changements significatifs liés à la définition de certaines unités du SI car le travail visant à redéfinir le kilogramme est presque terminé. Les travaux de recherche visant à déterminer les valeurs numériques et à développer les équipements qui seront nécessaires aux définitions et mises en pratique des autres unités du SI se poursuivent avec succès.

La métrologie, la science de la mesure, est aussi ancienne que la civilisation humaine mais elle continue à changer en permanence, elle continue à connaître des accélérations et elle continue à être dynamique. Il est réellement fascinant de faire partie de cette activité très dynamique que nous appelons « métrologie ».

Thème	Résumé de l'intervention	Intervenant	Institution
<i>Le DEFNAT, un soutien continu à l'industrie Tunisienne</i>	<p>L'un des secteurs prometteurs de l'industrie Tunisienne, est celle du domaine aéronautique et automobile. Cette industrie utilise des produits, matériaux et équipements de très haute technologie qui nécessite d'avoir un réseau de laboratoires très développés pour assurer l'étalonnage des équipements utilisés dans cette industrie.</p> <p>Parmi ces laboratoires on trouve le DEFNAT qui depuis des décennies assure le soutien des industriels en Tunisie notamment celles du domaine aéronautique et automobile, et ce, par l'étalonnage des instruments de mesure dans le domaine électrique et fréquentiel.</p>	Colonel Lassaâd ABENE	Le laboratoire de Métrologie de la Direction Générale des Transmissions et de l'Informatique « DEF-NAT »
<i>Positionnement du Laboratoire National de Métrologie chimique dans un contexte international dynamique: Rôle et Missions</i>	<p>L'intégration croissante de l'économie et le développement du commerce mondial, des biens et des services se traduit par un renforcement de la concurrence dont la qualité constitue un vecteur important. Une métrologie bien organisée au niveau national représente dans ce contexte un outil clé pour le développement des échanges afin de permettre l'accès des exportations aux marchés des pays avancés. D'où l'importance de la mise en place d'un système national de métrologie en Tunisie qui constitue une étape importante pour développer les différentes composantes de la métrologie notamment la métrologie chimique.</p> <p>Dans cette optique, la mise en place et le développement d'un laboratoire national de métrologie chimique qui relève de l'Institut National de Recherche et d'Analyse Physico-chimique (INRAP) va permettre de répondre à un besoin national en terme de raccordement de la grandeur « mole » et d'assurer la reconnaissance à l'échelle nationale, régionale et internationale en vue de se positionner dans un marché en plein essor et de mieux répondre aux besoins de ce marché dans ce domaine.</p>	Hanan KLICH Ingénieur Principal Responsable du Laboratoire National de Métrologie Chimique	INRAP Tel : (00 216) 71 537 666 Fax : (00 216) 71 537 688 Site Web : www.inrap.rnrt.tn
<i>Vers une nouvelle définition de la seconde : Des standards micro-ondes aux horloges optiques</i>	<p>La définition actuelle de la seconde, qui date de 1967, est basée sur une transition particulière de l'atome de césium 133 qui se trouve dans le domaine micro-ondes (autour de 9.2 GHz). Ainsi les horloges de type fontaines atomiques atteignent une précision relative sur la mesure du temps de l'ordre de 10⁻¹⁵. Cependant, grâce aux développements fulgurants des lasers et des techniques de refroidissement atomique, de nouveaux standards sont en cours de développement et font intervenir des transitions dans le domaine optique qui permettent d'atteindre des niveaux de précision relative inégalés (10⁻¹⁸). Par conséquent, une nouvelle définition de la seconde est mise sur la table et pourrait intervenir dans les prochaines années.</p>	Mourad Telmini 	Faculté des Sciences de Tunis
<i>Nouvelle méthode pour la mesure de la température d'un corps noir par pyrométrie optique de 1220 K à 1570 K</i>	<p>Nouvelle méthode pour la mesure de la température d'un corps noir par pyrométrie optique de 1220 K à 1570 K</p> <p>Doctorant : Abbane Saifallah Directeur de thèse : Touayar Walid Tuteur Professionnel : Daoud Anouar Laboratoire de recherche : Matériaux, Mesures et Applications (MMA) INSAT Organisme bénéficiaire : Agence Nationale de la Métrologie (ANM)</p> <p>Résumé :</p>	Doctorant Saif Aben	MOBIDOC / INSAT

	<p>La mesure pyrométrique est fondée essentiellement sur une source de chaleur corps noir et un instrument de mesure sans contact. Pour pouvoir identifier la température T_x de la source par une méthode directe, on a besoin de déterminer les caractéristiques de l'instrument mis en jeu de point de vue (sensibilité, exactitude, gamme de travail, portée de l'instrument...)</p> <p>Dans notre travail, on s'est intéressé à déterminer la température de manière directe tout en déterminant les caractéristiques principales du banc pyrométrique.</p> <p>Le paramètre crucial dans cette étude est le facteur forme qui reflète l'influence de l'instrument lors de la détermination de la température. Ce facteur forme est déterminé par le facteur transmission du système optique combiné avec celle du Double Monochromateur et de la sensibilité spectrale du détecteur.</p> <p>Pour notre travail, on a déterminé le modèle du facteur forme à utiliser pour la gamme de température allant de 1223,15 K jusqu'à 1573,15K et de 650nm jusqu'à 900 nm. Ce modèle nous permettra par la suite, de remonter aux températures des corps noirs dans cette gamme.</p> <p>Les résultats de cette étude nous ont montré que le modèle de facteur forme déterminé est le même pour les différentes températures étudiées avec un écart maximal entre 1,2% et 3,9% pour les longueurs d'ondes de 800nm à 900nm.</p> <p>Suite aux calculs d'incertitudes faits sur la température des corps noirs, l'écart entre 1,2% et 3,9% que nous avons obtenu sur le facteur forme nous a permis de trouver un écart maximal en température de 3,9 K à 7,3 K sur la plus grande température T_x étudiée.</p> <p>Mots clés : Température, pyrométrie optique, Facteur Forme, Facteur de transmission</p>		
<p><i>Mesure dynamique de température et d'humidité</i></p>	<p>La performance des chambres d'essais climatiques est une préoccupation clé de l'ingénierie en essais d'environnement. Pour satisfaire à toute spécification d'essai, la performance de la chambre d'essais a besoin d'être caractérisée, pour décider si les conditions générées entrent dans les limites spécifiées.</p> <p>Cette caractérisation peut être une tâche difficile, et l'analyse des incertitudes dans la performance d'une chambre d'essais est souvent entourée de confusion.</p> <p>La présente présentation est destinée à faciliter ce processus suite à la parution des normes internationales et des guides technique</p>	<p>M. BRAHMI</p>	<p>CNCC</p>
<p><i>Activité d'Etalonnage des Anémomètres</i></p>	<p>La soufflerie du CRTEn est une installation d'essais utilisée en aérodynamique pour étudier les effets d'un écoulement d'air sur un corps.</p> <p>Les différents types d'anémomètres sont : les tubes de Pito t , les anémomètres à coupelle, les anémomètres à hélices , les anémomètres ultra sonique et l les anémomètres à fil chaud</p>	<p>Amri Mohamed Adel</p>	<p>CRTEn</p>
<p><i>Evolution des unités de mesures : depuis leur invention jusqu'à la métrologie moderne</i></p>	<p>Dans la vie courante, mais encore plus dans le monde scientifique, on a besoin d'exprimer les valeurs des grandeurs dans une unité afin d'être compris. Dans un souci de clarté, on est tenu d'utiliser des unités universelles bien définies. A travers l'histoire de la science, on a vu évoluer la conception des grandeurs et des unités de mesures. Aujourd'hui on assiste à une révolution de la métrologie, dont les constantes fondamentales jouent un rôle majeur.</p>	<p>Rym BOUCHENDIRA Maître-assistante Tel: +216 98 43 46 16 E-mail: rym.bouchendira@ho</p>	<p>Institut Supérieur des Sciences Appliquées et Technologie de Kairouan - Université de Kairouan * Laboratoire de Spectroscopie Atomique et Applications - Faculté des Sciences de Tunis</p>

<p><i>La Chambre Nationale Syndicale de la Métrologie</i></p>	<p>La Chambre Nationale Syndicale de la Métrologie :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Création 2- Objectifs 3- Charte des valeurs 	<p>tmail.fr</p> <p>Chiheb KOOLI Gérant C K Métrologie BP 115 - 2088 Ariana TUNISIA</p>	<p>Tel: +216 70 685 400- Fax: +216 70 685 401 Mobil: +216 22 240 292 www.ck-metrologie.com</p>
<p><i>Etalonnage en radio-protection</i></p>	<p>Pour répondre à une exigence réglementaire nationale et internationale, le recours à l'utilisation des instruments de mesure et de détection des rayonnements ionisants exige la fiabilité et la précision de leurs réponses. C'est dans ce contexte que parmi les missions réglementaires du Centre National de Radio Protection, figure celle de veiller à la fiabilité des mesures en radioprotection et à la traçabilité de la réponse des détecteurs. A cet effet, la Tunisie par son Laboratoire d'Etalonnage et de Dosimétrie (LSED), est devenue, En 1995, membre du réseau international AIEA/OMS des Laboratoires Standard Secondaires d'Etalonnage et de Dosimétrie (SSDL), un réseau qui répond aux exigences de l'étalonnage des dosimètres, des détecteurs et des débitmètres, et à la détermination de leurs réponses en fonction de l'énergie des photons de référence.</p> <p>Ce laboratoire possède les plus hautes qualités métrologiques au niveau national en termes d'étalonnage en radioprotection, avec une unité d'irradiation au ¹³⁷Cs, un appareil RX d'énergie maximale 160 kV doté de plusieurs filtrations et l'étalon national en termes de rayonnements ionisants.</p> <p>Les activités du LSDE dans le cadre de la métrologie des rayonnements ionisants à faibles doses sont essentiellement pour:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entretien l'étalon national en termes de Kerma dans l'air ➤ Etablir l'incertitude de mesure spécifique à cette grandeur ➤ Participer aux intercomparaisons organisées périodiquement par l'AIEA pour les SSDL des Etats membres ➤ Etalonner les radiamètres des utilisateurs dans le domaine industriel et médical ➤ Etalonner les dosimètres et établir leurs performances dosimétriques, comme ceux utilisés pour : <ul style="list-style-type: none"> ▪ la surveillance des personnes travaillant sous rayonnements ▪ le contrôle radiologique de l'environnement ➤ Mener des activités de recherches, dans le cadre de l'encadrement des étudiants comme : <ul style="list-style-type: none"> • La simulation par la Méthode Monte Carlo de l'installation RX et détermination des facteurs de conversions à adapter pour l'étalonnage en radiodiagnostic <ul style="list-style-type: none"> ▪ la mesure de la dose reçue par le patient durant les expositions médicales ▪ la dosimétrie des extrémités et le contrôle de l'exposition du cristallin de l'œil ➤ Participer à la formation adressée aux différents intervenants, tels que : les utilisateurs de l'industriel, les étudiants en Master et les stagiaires dans le cadre de la coopération avec l'AIEA 	<p>Latifa Ben OMRANE</p>	<p>CNRP : Centre National de Radioprotect / Beb Saadoun Ministère de la santé</p>

	<p>Cependant, le nombre croissant de centres de radiothérapie, de médecine nucléaire, de curiethérapie et des activités industrielles avec des RI, montre la nécessité de mise à niveau du Laboratoire Secondaire d'Etalonnage et de Dosimétrie (LSED) du CNRP, avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ L'Accréditation du Laboratoire ➤ Le développement de textes réglementaires appropriés permettant son développement ➤ Et la construction d'un nouveau Laboratoire avec des activités supplémentaires, comme l'étalonnage en radiothérapie, en radiodiagnostic, en mammographie, en curiethérapie et en Médecine nucléaire 		
Association Tunisienne de Métrologie	<p>L'Association Tunisienne de Métrologie (ATMET) est une association à but non lucratif et elle est de type Scientifique. Ses objectifs :</p> <p>L'assistance Technique et Scientifique et promotion du partenariat dans le domaine de la mesure et de la métrologie :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La sensibilisation et la divulgation de la culture de la métrologie; ➤ La synergie et le transfert scientifique et technique dans le domaine de la métrologie; ➤ La communication et la liaison avec les partenaires à l'échelle national, régional et international; ➤ La sensibilisation des intervenants dans le domaine de la métrologie et la promotion des compétences à travers des cycles de formations; ➤ La contribution scientifique et technique pour le développement de l'infrastructure de la métrologie; ➤ - Promouvoir le partenariat et le développement avec les acteurs économiques et les ONG à l'échelle national, régional et international. 	Mounir BEN ACHOUR	ATMET (INRAP, technopôle de Sidi Thabet, 2020 Ariana)