



# SOCIÉTÉ de l'ÉLECTRICITÉ, de l'ÉLECTRONIQUE et des TECHNOLOGIES de l'INFORMATION et de la COMMUNICATION.

17, rue de l'Amiral Hamelin, PARIS 75783 CEDEX 16

Tél : 01 56 90 37 09

site web : [www.see.asso.fr](http://www.see.asso.fr)

## La Revue 3EI

publication trimestrielle  
de la SEE

SEE, association reconnue d'utilité publique par le décret du 7 décembre 1886  
Siret 785 393 232 00042, APE 9412 Z, n° d'identification FR 44 785 393 232

### 3EI : Enseigner l'Electrotechnique et l'Electronique Industrielle

Sommaire du n° 97		
<b>Numéro spécial : Capteurs et applications médicales</b>		
<p>La Revue 3EI, Édition SEE, 17 rue de l'Amiral Hamelin 75783 PARIS Cedex 16</p> <p>Directeur de la publication François GERIN Président de la SEE</p> <p>Rédacteur en Chef Franck LE GALL</p> <p>Adresser les propositions d'article à : <a href="mailto:revue3ei@gmail.com">revue3ei@gmail.com</a> ou sur le site <a href="https://www.see.asso.fr/3ei">https://www.see.asso.fr/3ei</a> rubrique "soumettre un article"</p> <p>Communication M. Jacques HORVILLEUR <a href="mailto:communication@see.asso.fr">communication@see.asso.fr</a> 01 56 90 37 09</p> <p>Promotion et Abonnements (4 numéros par an) Janvier, Avril, Juillet, Octobre 2018. Tél : 01 56 90 37 09 <a href="mailto:abo@see.asso.fr">abo@see.asso.fr</a></p> <p>tarifs TTC : (revue papier + num)</p> <p>Individuel : France et UE ..... 42 € Pays hors UE ..... 53 €</p> <p>Institutionnel : France et UE ..... 60 € Pays hors UE ..... 75 €</p> <p>Au numéro : France et UE ..... 12 €</p> <p>Impression : JOUVE 53100 Mayenne 11 bd de Sébastopol - 75027 Paris Cédex 1 - Tel : 01 44 76 54 40 Couv. : O.P. : All. - TFR : 0 - C. : PEFC Corp. : O.P. : Esp. - TFR : 0 - C. : PEFC</p> <p>Dépôt Légal : Avril 2018</p> <p>Commission Paritaire 1222 G 78028 ISSN 1252-770X</p>	<p>p. 2 Éditorial,</p> <p>p.3 L'imagerie médicale, quand la Physique rencontre la médecine Marie Poirier-Quinot IR4M - UMR 8081 Université Paris Sud-CNRS 4, place du Général Leclerc - bâtiment SHFJ 91401 Orsay cedex</p> <p>p.14 Vers le développement d'un pansement instrumenté pour le suivi non invasif en continu des blessures par brûlure cutanée Thi Hong Nhung Dinh<sup>1</sup>, Stéphane Serfaty<sup>2</sup>, Pierre-Yves Joubert<sup>1</sup> <sup>1</sup>C2N, CNRS UMR 9001, Université Paris Sud, Université Paris Saclay <sup>2</sup>Laboratoire SATIE, CNRS UMR 8029, Université Cergy Pontoise</p> <p>p.20 Utilisation de deux capteurs de champ extérieur pour la détection des défauts de type court-circuit entre spires dans les machines synchrones Miftah Irhoumah<sup>1,2</sup>, Remus Pusca<sup>1</sup>, Eric Lefèvre<sup>2</sup>, David Mercier<sup>2</sup>, Raphaël Romary<sup>1</sup> <sup>1</sup>Univ. Artois, EA 4025, Laboratoire Systèmes Electrotechniques et Environnement (LSEE) <sup>2</sup>Univ. Artois, EA 3926, Laboratoire de Génie Informatique et d'Automatique de l'Artois (LGI2A) F-62400, Béthune, France</p> <p>p.31 Comparaison entre les méthodes flux-métrique et calorimétrique des mesures des pertes dans les ferrites Amina Bounar, Vincent Loyau, Olivier Delabarrière, Frédéric Mazaleyrat SATIE, ENS Cachan, CNRS, 61 Avenue du président Wilson, 94230 Cachan</p> <td></td>	
<b>Hors Thème :</b>		
	<p>p.36 Conception et modélisation d'une chaîne de traction électrique avec une source d'énergie hybride Batterie/Pile à combustible M. Pichon<sup>1</sup>, C. Larouci<sup>1</sup>, T. Azib<sup>1</sup>, G. Niederberger<sup>1</sup>, C. Léraud<sup>1</sup>, C. Contant<sup>1</sup> <sup>1</sup> ESTACA LAB, Pôle S2ET « Systèmes et énergie embarqués pour les transports », ESTACA 78180 Montigny-leBretonneux</p> <p>p.45 Performance Arduino avec Outils (IDE, Matlab, ISIS, ....) pour commander un éclairage arrière autonome de led de puissance Arnaud Sivert, Franck Betin Laboratoire des Technologies innovantes (L.T.I), équipe Énergie Électrique et Systèmes Associés (EESA) U.P.J.V Université de Picardie Jules Verne, Institut Universitaire de Technologie de l'Aisne GEII, 02880 SOISSONS</p> <p>p.58 Transfert d'énergie sans contact : un projet de MI Sébastien Leroux, Lucas Yoann, Gilles Feld, Yassine Amirat ISEN Yncréa Ouest Brest, UMR CNRS 6027 IRDL, 29200 Brest, France <a href="mailto:Yassine.Amirat@isen-ouest.yncrea.fr">Yassine.Amirat@isen-ouest.yncrea.fr</a> ; <a href="mailto:Gilles.feld@isen-ouest.yncrea.fr">Gilles.feld@isen-ouest.yncrea.fr</a></p>	

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente édition, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées. Toutefois des copies peuvent être utilisées avec l'autorisation de l'éditeur. Celle-ci pourra être obtenue auprès du Centre Français du Droit de Copie, 20, rue des Grands Augustins, 75006 Paris, auquel la Revue 3EI a donné mandat pour la représenter auprès des utilisateurs. (loi du 11 mars 1957, art.40 et 41 et Code Pénal art. 425)

Dans le numéro d'avril dernier, nous avons choisi le thème de « L'internet des objets » pour faire le point sur ces nouveaux capteurs qui pénètrent peu à peu notre vie de tous les jours. Mais les chercheurs et les ingénieurs n'ont pas attendu l'avènement de l'internet pour exploiter le potentiel des capteurs. Dans les deux prochains numéros de la revue (juillet et octobre 2019) nous creuserons la piste de leurs applications en nous intéressant particulièrement aux applications médicales et aux autres utilisations des capteurs dans le domaine du Génie Electrique.

Les articles choisis pour le « Hors Thème » ont aussi leur fil conducteur. En effet, ils décrivent tous les trois les travaux réalisés par des étudiants d'IUT ou d'Ecole d'Ingénieurs. Il ne fait aucun doute que ces exemples vous inspireront pour vos propres projets. N'hésitez pas à les partager à votre tour dans le cadre de la revue 3EI.

### « Thème : Capteurs et Applications médicales »

L'introduction du thème nous est proposée par Marie Poirier-Quinot de l'Université Paris Sud-CNRS. Cet article nous dresse un panorama très éclairant sur les différentes techniques d'imagerie utilisées dans le domaine médical tout en mettant bien en évidence le caractère complémentaire de ces différentes approches.

Toujours dans le domaine médical, M. Joubert et son équipe nous présentent une technique qui permet d'obtenir une image de l'état physiologique de tissus organiques. Cette étude pourrait déboucher sur la réalisation innovante d'un pansement instrumenté à bas coût permettant la caractérisation non-invasive et en continu de plaies provoquées par brûlure cutanée.

Nous quittons les applications médicales pour nous intéresser à un problème plus classique en électrotechnique : la détection des défauts de court-circuit entre spires dans les machines synchrones. L'approche proposée par l'équipe de Miftah Irhoumah de l'université d'Artois est non invasive et repose sur le calcul d'un coefficient de corrélation issu de mesures du champ magnétique externe autour de la machine. Cette méthode originale permet d'identifier les bobines défectueuses même pour des petites défaillances (une spire, deux spires) de court-circuit.

Le dernier article du thème, proposé par l'équipe de M. Mazaleyrat du Satie, présente un autre aspect des capteurs. La comparaison entre les mesures des pertes dans les ferrites MnZn obtenues par deux méthodes différentes (la flux-métrique et la calorimétrique). On apprend ainsi que la méthode calorimétrique peut être utilisée comme une référence pour mesurer les pertes dans les ferrites mais qu'elle est très chronophage et délicate à mettre en œuvre du fait de la nécessité de maintenir le banc dans une enceinte à température stable.

### « Hors thème »

Dans le cadre d'un projet académique au sein de l'ESTACA'LAB, une étude d'hybridation des sources d'énergie d'un véhicule électrique a été menée par l'équipe de M. Larouci. L'étude porte sur un Renault Twizy 45, modélisée sous Matlab/Simulink, et permet de valider l'intérêt de l'hybridation et du dimensionnement des sources. Cette étude très détaillée inspirera sans aucun doute ceux d'entre nous qui s'intéressent particulièrement à la mobilité électrique.

A l'IUT de l'Aisne, Arnaud Sivert et Franck Betin se passionnent depuis de nombreuses années pour les projets liés au vélo à assistance électrique. C'est dans ce cadre qu'avec leurs étudiants, ils ont tenté de répondre au cahier des charges suivant : « Réaliser un éclairage arrière de vélo d'une puissance de 100 lumens en continu et 150 lumens en mode clignotant avec une autonomie de 7h et un indicateur d'état de charge, tout en étant bon marché ». Ce retour d'expérience très pédagogique est particulièrement riche d'enseignements sur l'utilisation des cartes Arduino.

Enfin, à l'ISEN Yncréa de Brest, ce sont des étudiants en 4<sup>ème</sup> année d'Ecole d'Ingénieurs qui ont étudié et développé un dispositif de transfert d'énergie sans contact. Cet article rédigé par les étudiants avec l'aide de leur tuteur M. Amirat, nous donne un bon aperçu de ce que l'on peut attendre d'étudiants à ce niveau de formation.

Bonne lecture

Le Comité de Publication de la Revue 3EI

---

Faites connaître notre revue  
Vous en assurez la pérennité

---

### La Revue 3EI

#### Comité de publication

Morgan ALMANZA

Hamid BEN AHMED

Arnaud BRUGIER

Jacques COURAULT

Jean FAUCHER

Gilles FELD

Jean Michel GAY

Jean-Philippe ILARY

Anthony JUTON

Chérif LAROUCI

Marie-Michèle LE BIHAN

Franck LE GALL

Denis LABROUSSE

Pascal LOOS

Marc PETIT

Sylvain PIETRANICO

Oviglio SALA

Jean-François SERGENT

Jean-Claude VANNIER