



**La Revue 3EI**  
publication trimestrielle  
de la SEE

# SOCIÉTÉ de l'ELECTRICITE, de l'ELECTRONIQUE 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)

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

<p><b>La Revue 3EI, Édition SEE,</b> 17 rue de l'Amiral Hamelin 75783 PARIS Cedex 16</p> <p><b>Directeur de la publication</b> François GERIN Président de la SEE</p> <p><b>Rédacteur en Chef</b> 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_rubrique">https://www.see.asso.fr/3ei_rubrique</a> "soumettre un article"</p> <p><b>Communication</b> Mr Jacques HORVILLEUR <a href="mailto:communication@see.asso.fr">communication@see.asso.fr</a> 01 56 90 37 09</p> <p><b>Promotion et Abonnements</b> (4 numéros par an) Janvier, Avril, Juillet, Octobre 2017. Aurélié COURTOISIER Tél : 01 56 90 37 17 <a href="mailto:abo@see.asso.fr">abo@see.asso.fr</a></p> <p>tarifs TTC : (revue papier + num)</p> <p><b>Individuel :</b> France et UE ..... 42 € Pays hors UE ..... 53 €</p> <p><b>Institutionnel :</b> France et UE ..... 60 € Pays hors UE ..... 75 €</p> <p><b>Au numéro :</b> France et UE ..... 12 €</p> <p><b>Impression</b> JOUVE 53100 Mayenne 11 bd de Sébastopol 75027 Paris Cédex 1 Tel : 01 44 76 54 40</p> <p><b>Dépôt Légal : Janvier 2017</b> Commission Paritaire 1217 G 78028 ISSN 1252-770X</p>	<p style="text-align: right;"><b>Sommaire du n° 87</b></p> <p style="text-align: right;"><b>Thème :</b></p> <p>p. 2 <i>Éditorial, Abonnement</i></p> <p>p. 4 <i>Accumulateurs Lithium-ion et véhicules électriques</i> D. CHATROUX, B. BERANGER CEA</p> <p>p. 12 <i>Optimisation du cout de revient global d'un véhicule électrique utilitaire 3,5t</i> A. BABIN<sup>1,2</sup>, N. RIZOUG<sup>1</sup>, D. BOSCHER<sup>2</sup>, Z. HAMDOUN<sup>2</sup>, C. LAROUCI<sup>1</sup> <sup>1</sup> ESTACA<sup>LAB</sup>, Parc Universitaire Laval-Changé, LAVAL <sup>2</sup> GRUAU LAVAL, SAINT BERTHEVIN</p> <p>p. 19 <i>Contrôle des circuits d'équilibrage des systèmes de stockage d'énergie (supercondensateurs) en vue d'estimer et d'améliorer leur durée de vie</i> S. SHILJI<sup>(a)</sup>, P. VENET<sup>(a)</sup>, A. HIJAZI<sup>(b)</sup>, A. SARI<sup>(a)</sup>, X. LIN-SHI<sup>(b)</sup> <sup>(a)</sup> Université de Lyon, Université Claude Bernard, Lyon, CNRS, UMR 5005, Laboratoire AMPERE, VILLEURBANNE <sup>(b)</sup> Université de Lyon, INSA de Lyon, CNRS, UMR 5005, Laboratoire AMPERE, VILLEURBANNE</p> <p>p. 27 <i>Modélisation thermique en vue du dimensionnement d'un pack batterie, avec prise en compte du couplage électro-thermique pour la caractérisation des pertes électriques.</i> N. DAMAY, C. FORGEZ, G. FRIEDRICH Sorbonne universités, Université de technologie de Compiègne Laboratoire d'Electromécanique de Compiègne, Centre de recherche Royallieu, COMPIEGNES</p> <p style="text-align: right;"><b>Hors Thème :</b></p> <p>p. 36 <i>Limitation thermique et paramétrage d'un moto-variateur pour véhicule électrique</i> A.Sivert<sup>1</sup>, F. Betin<sup>1</sup>, B. Vacossin<sup>1</sup>, T. Lequeu<sup>2</sup> <sup>1</sup> U.P.J.V Université de Picardie Jules Verne, IUT de l'Aisne Laboratoire des Technologies innovantes, équipe Énergie Électrique et Systèmes Associés <sup>2</sup> Université François Rabelais de Tours TOURS.</p> <p>p. 46 <i>Gestion du trafic routier dans un tunnel à l'aide de LabView</i> K. BOUDJELABA, J-M. ROUSSEL, I.a. GONZALEZ PEREZ, C. NOVELLO IUT de l'Indre, Département GEII, CHATEAUROUX</p> <p>p. 54 <i>Récupération d'énergie dans un réseau d'irrigation par pico-génération</i> J-L. VALLIAMÉE</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).

Pour le premier numéro de l'année 2017, nous vous proposons de creuser le sillon sur lequel nous nous sommes engagés dans le numéro d'octobre 2016. A la suite de l'exposé de quelques exemples de tractions électriques du numéro 86, il est en effet tout naturel de s'intéresser à la source d'énergie principale de ces applications : les batteries. Les quatre articles consacrés à ce thème sont issus des conférences des journées **SGE 2016**. Ils vont nous permettre de faire le point sur cet organe critique pour le développement des véhicules dans nos sociétés modernes.

Le thème s'ouvre par l'article de M. Chartoux et M. Beranger du CEA. Leur comparaison des technologies Lithium-ion par rapport aux autres stockages met en évidence les spécificités techniques qui permettent des ruptures technologiques dans les véhicules électriques mais aussi dans les applications d'outillage électroportatif.

L'aspect coût est traité par M. Babin et ses collègues de l'ESTACA'LAB d'Angers. Ils nous proposent un article sur l'optimisation du TCO (Total Cost of Ownership) d'un véhicule électrique utilitaire de 3,5 t, basé sur une modélisation multi-physiques de la source embarquée et l'application des bonnes stratégies de gestion lors de l'utilisation du véhicule, ainsi que durant la phase de recharge.

Comment s'assurer de la surveillance et de l'amélioration de la durée de vie des systèmes de stockage d'énergie ? Mme Shily et son équipe propose de répondre à ces questions, en présentant des méthodes originales de contrôle des circuits d'équilibrage présents sur ces systèmes de stockage basées sur l'estimation de la Résistance Equivalente Série (ESR).

Le dimensionnement thermique optimal d'un pack batterie proposé par M. Damay, M. Forgez et Friedrich, permet de mieux maîtriser son vieillissement. La comparaison des simulations avec des mesures expérimentales démontre que l'erreur d'estimation des pertes électriques est fortement réduite à fort régime et à basse température.

#### **Hors thème**

M. Sivert et ses collègues, toujours entraînés par leur passion des véhicules légers, nous proposent aujourd'hui un article pour répondre à la question suivante : quelles sont les limitations thermiques d'un moteur et d'un variateur dans l'application à la traction d'un véhicule électrique ? L'objectif de cette étude est de faire les bons choix pour les différents modes de fonctionnement du véhicule (« super boost », « boost », « cool »), en utilisant pleinement les possibilités des moto-variateurs sans risque de destruction et sans surdimensionnement.

L'équipe de l'IUT de GEII de Châteauroux nous présente une maquette de gestion du trafic routier dans un tunnel à l'aide du logiciel LabView de National Instruments. Cette maquette, utilisée avec les étudiants du semestre 3, gère d'une manière automatique les différents capteurs et commandes (actionneurs) avec des flux de données traités en temps réel.

Enfin, dans le cadre de l'épreuve de projet de la série STI2D, une équipe de 4 élèves de terminale en option énergie et environnement du lycée Roland Garros de la Réunion, a présenté un projet visant à améliorer les conditions de production d'une exploitation de canne à sucre. Dans cet article, M. Valliamée et M. Payet nous exposent la démarche de leurs élèves, qui permet à l'agriculteur de s'affranchir des tâches afférentes à l'arrosage de son champ de cannes démunies d'énergie électrique et d'apporter un éclairage de sécurité lors de la récolte des produits maraîchers sous serre. Ils ont remporté le premier prix de la série STI2D aux olympiades de l'ingénieur de l'académie de La Réunion.

Nous vous souhaitons une bonne et heureuse année 2017. N'hésitez pas à nous proposer vos articles que nous serons heureux de diffuser au plus grand nombre.

Bonne lecture.

Le Comité de Publication de la Revue 3EI

#### **La Revue 3EI**

#### **Comité de publication**

Hamid BEN AHMED

Arnaud BRUGIER

Jacques COURAULT

Jean FAUCHER

Gilles FELD

Jean Michel GAY

Jean-Philippe ILARY

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

---

**Faites connaître notre revue !  
Vous en assurez ainsi la pérennité.**

---