



SOCIÉTÉ de l'ELECTRICITE, de l'ELECTRONIQUE et des TECHNOLOGIES de l'INFORMATION et de la COMMUNICATION.

17, rue de l'Amiral Hamelin, 75116 PARIS

Tél : 01 56 90 37 17

site web : 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

<p>La Revue 3EI, Édition SEE, 17 rue de l'Amiral Hamelin 75116 PARIS</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 : revue3ei@gmail.com</p> <p>Communication : Mme. Mélisande DE LASSENCE Communication1@see.asso.fr 01 56 90 37 17</p> <p>Promotion et Abonnements : (4 numéros par an) Janvier, Avril, Juillet, Octobre. Tél : 01 56 90 37 17 abo@see.asso.fr</p> <p>Tarifs 2022 :</p> <p>Version PAPIER :</p> <p>France et UE (TTC) 40,00 € Pays hors UE (HT) 49,18 €</p> <p>Version NUMERIQUE :</p> <p>France et UE (TTC) 30,00 € Pays hors UE (HT) 29,38 €</p> <p>Version DUO (Papier+Num.) :</p> <p>France et UE (TTC) 50,00 € Pays hors UE (HT) 58,97 €</p> <p>Impression : Dupliprint 733 rue Saint-Léonard 53100 Mayenne Tel : 02 43 11 09 00 Couv. : O.P. : All. – TFR : 0 – C. : PEFC Corp. : O.P. : Esp. – TFR : 0 – C. : PEFC</p> <p>Dépôt Légal : Novembre 2022</p> <p>Commission Paritaire 1222 G 78028 ISSN 1252-770X</p>	<p style="text-align: right;">Sommaire du n° 110</p> <p>p. 2 <i>Éditorial,</i></p> <p>Thème : Innovations dans les matériaux en GE</p> <p>p. 3 <i>Hommage à Gilles Feld</i> Comité de rédaction</p> <p>p. 4 <i>Matériaux pour câbles haute tension de nouvelle génération</i> Thierry Auger</p> <p>p. 9 <i>Les supraconducteurs, ces matériaux fascinants</i> Gilles Lenoir, Thierry Auger</p> <p>p. 20 <i>Matériaux magnétiques pour les voitures électriques, état de l'art et perspectives</i> Anthony Juton, Frederic Mazaleyrat</p> <p>Hors Thème</p> <p>p. 24 <i>Initiation à l'étude des plasmas froids dans le domaine aérospatial</i> Giacomo Galli, Valentin Mazieres, Cyril Cailhol, Naomi De Mejanes</p> <p>p. 31 <i>Conversion d'énergie électrique triphasée</i> Giacomo Galli, Gilles Perusot, Matthieu Berranger, Noemi Lanciotti</p> <p>p. 42 <i>Etat de l'art : Électronique de puissance des systèmes de traction et des stations de charge des véhicules électriques : Situation actuelle et défis</i> Youssef Amry, Elhoussin Elbouchikhi, Franck Le Gall, Mounir Ghogho, Soumia El Hani</p> <p>p. 60 <i>Imagerie du sein par réseaux de neurones convolutionnels en cascade à partir de données conjointes micro-ondes et ultrasons</i> Valentin Noël</p> <p>p. 66 <i>Word embedding – Les mots et le machine learning</i> Sasā Radosavljevic, Solal Nathan</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).

Numéro 110 de la revue 3EI

Ce dernier numéro de l'année 2022 est consacré aux innovations portant sur les matériaux utilisés en Génie Electrique. En effet, en cette période de transition énergétique marquée par un besoin grandissant en électricité, des efforts conséquents sont attendus pour améliorer l'efficacité des systèmes électriques.

Ce numéro 110 marque aussi une transition, car après 28 ans à explorer les vastes contrés du Génie Electrique et de la Physique Appliquée, le comité de rédaction a décidé de faire une pause en 2023. Il s'agit bien d'une pause et non d'une disparition. Il nous apparaît important de prendre le temps de réfléchir à l'avenir de la revue tant du point de vue des thèmes traités, que du public concerné et du mode de diffusion. Nous allons donc engager une consultation auprès des lecteurs mais aussi des acteurs du monde de l'enseignement, de la recherche et de l'industrie pour proposer une revue plus en phase avec vos besoins.

Thème : « Innovations dans les matériaux en GE »

Le thème des matériaux s'ouvre avec un article de Thierry Auger qui explore le sujet de l'innovation dans les câbles haute tension. Il nous détaille les enjeux de leur optimisation, résultat d'un compromis entre une plus grande résistance mécanique et une résistivité la plus basse possible. L'auteur nous accompagne dans le domaine des matériaux avec suffisamment de pédagogie pour que les non spécialistes puissent mesurer l'ampleur des progrès dans ce domaine.

Avec son co-auteur Gilles Lenoir, Thiery Auger nous présente également l'état de l'art sur les câbles supraconducteurs basés sur le composé intermétallique Nb₃Sn. Ces nouveaux matériaux supraconducteurs bénéficient d'avancées théoriques récentes et seront sans doute à l'origine d'innovations majeures dans le domaine du transport de l'électricité dans un proche avenir.

Dans leur article est issu d'un cours sur les matériaux magnétiques dans les applications pour les véhicules électriques, Anthony Juton et de Frédéric Mazaleyra, précisent des notions que l'on pense souvent maîtriser mais qui recèlent quelques subtilités bien mises en évidences ici. Leur texte permet aussi de faire le point sur les dernières innovations dans le domaine.

« Hors Thème »

Les deux premiers articles hors thèmes nous sont proposés par l'équipe de MM. Galli et Perusot de l'ISAE-SUPAERO. Le premier de ceux-ci décrit une initiation à l'étude des plasmas froids, souvent vus comme le « quatrième état de la matière », et qui possèdent de nombreuses applications dans le domaine aérospatial. Ce cours permet aux élèves ingénieurs d'acquérir une connaissance approfondie des méthodes requises pour contrôler et étudier un plasma DC, à travers des travaux expérimentaux et de simulation.

Le second article décrit lui aussi un cours qui s'adresse aux élèves ingénieurs de l'ISAE-SUPAERO. Cet enseignement vise l'acquisition de connaissances et de compétences sur l'association convertisseurs-machines par le biais de l'expérience, tout en passant par des simulations et en apportant au fur à mesure quelques rappels théoriques.

Youssef Amry de l'ISEN Yncréa Ouest et ses co-auteurs proposent un article de synthèse sur l'état de l'art des principales avancées en matière d'architectures d'électroniques de puissance pour les systèmes de traction et les stations de recharge des VE. Plus précisément, l'accent est mis sur les spécifications de l'électronique de puissance de la chaîne cinématique des véhicules électriques légers et des stations de charge. Les avantages et les inconvénients de toutes ces technologies, ainsi que les perspectives de travaux de recherche sont présentés.

Les deux derniers articles de ce numéro viennent compléter les dossiers sur l'IA présentés dans les deux dernières parutions de la revue 3EI.

Valentin Noël, doctorant de l'ENS Paris-Saclay, présente ses travaux sur la caractérisation précoce des tumeurs du sein. Il s'agit d'une nouvelle structure de réseaux neuronaux convolutifs qui combinent les modalités électromagnétiques et ultrasonores, méthodes toutes deux non ionisantes et peu coûteuses, qui offrent des caractéristiques de résolutions complémentaires.

Enfin, Sasa Radosavljevic et Solal Nathan, élèves du département Nikola Tesla de l'ENS Paris-Saclay, nous initient aux méthodes de représentation des mots dans l'informatique, à l'aide de réseaux de neurones pour l'apprentissage de vectorisation des mots afin d'opérer sur ceux-ci.

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

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