



La Revue 3E.I
Publication trimestrielle
de la SEE

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

17, rue de l'Amiral Hamelin, 75116 PARIS
Tél : 01 56 90 37 17
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

Hébergé par :

**Culture Sciences
de l'Ingénieur**

4 avenue des Sciences, 91190 Gif sur Yvette
tel : 01 81 87 55 22
<https://sti.eduscol.education.fr/si-ens-paris-saclay>

La Revue 3E.I

**3E.I : Enseigner l'Électrotechnique et l'Électronique
Industrielle**

La Revue 3E.I, Édition SEE,
17 rue de l'Amiral Hamelin
75116 PARIS

Directeur de la publication
François GERIN
Président de la SEE

Rédacteur en Chef
Franck LE GALL

Adresser les propositions d'article à :
revue3ei@gmail.com

Communication :
Mme. Mélisande DE LASSENCE
Communication1@see.asso.fr
01 56 90 37 17

Dépôt Légal : 1^{er} trimestre 2026
Commission Paritaire 1222 G 78028
ISSN 1252-770X

Comité de publication

Morgan ALMANZA (ENS Paris-Saclay)

Afef BEN ABDELGHANI BENNANI (ENIT, Tunisie)

Hamid BEN AHMED (ENS Rennes)

Arnaud BRUGIER (IUT GIM Saint-Denis)

François COSTA (SATIE UMR 8029, UPEC)

Hervé DISCOURS (IUT GEII Cachan)

Jean-Michel GAY (Retraité STI2D-BTS ET Versailles)

Hélène HORSIN-MOLINARO (Culture Science de
l'Ingénieur)

Jean-Philippe ILARY (IUT GEII Ville-d'Avray)

Anthony JUTON (ENS Paris-Saclay)

Franck LE GALL (ISEN Brest)

Ingrid MININGER (BTS CIEL ER Cachan)

Emmanuel MONNOT (STI2D Versailles)

Abir REZGUI (ESIEE Paris)

Jean-François SERGENT (Retraité Univ Lille)

Sommaire du n° 118

p. 3 *Éditorial*

p. 4 *Hommage à Bernard MULTON*

Thème : Écoconception et circularité

p. 5 *Viktor Goarin « Eco-conception dans les disjoncteurs »*

p. 25 *Briac Baudais « Circularité maximale de l'électronique : cas d'étude au Pérou, rue Jr Leticia »*

p. 33 *Basile Plus-Gourdon - Vincent Deslandes « L'internet des objets satellitaire, pour une connectivité planétaire »*

Hors thème : Robotique

p. 44 *Jules Farnault et Al « ROS2 : bibliothèques et outils pour le développement logiciel en robotique »*

p. 62 *Anthony Juton et Al « Mise en œuvre de ROS2 pour le contrôle d'une voiture CoVAPSy simulée sous Webots et réelle »*