

45<sup>ème</sup> année  
n° 498 – novembre-décembre 2022

ISSN 0181-7450  
Dépôt légal : novembre 2022  
CPPAP 1125 T 83713  
Directeur de la publication : Donatus Akkermans

Elektor est édité par :  
PUBLITRONIC SARL  
c/o Regus Roissy CDG  
1, rue de la Haye  
BP 12910  
FR - 95731 Roissy CDG Cedex

Pour toutes vos questions :  
[service@elektor.fr](mailto:service@elektor.fr)

[www.elektor.fr](http://www.elektor.fr) | [www.elektormagazine.fr](http://www.elektormagazine.fr)

Banque ABN AMRO : Paris  
IBAN : FR76 1873 9000 0100 2007 9702 603  
BIC : ABNAFRPP

Publicité :  
Raoul Morreau  
Tél. : +31 (0)6 4403 9907  
Courriel : [raoul.morreau@elektor.com](mailto:raoul.morreau@elektor.com)

DROITS D'AUTEUR :  
© 2022 Elektor International Media B.V.

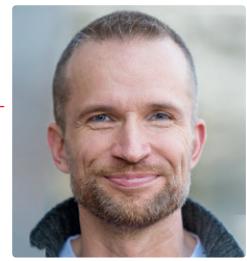
Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées 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 (Loi du 11 mars 1957 -art. 40 et 41 et Code Pénal art. 425).

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier de droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet. Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non commerciaux. L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice. La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication. Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités, contre la rémunération en usage chez elle.

Imprimé aux Pays-Bas par  
Senefelder Misset - Doetinchem  
Distribué en France par M.L.P. et en Belgique par A.M.P.

Jens Nickel

rédacteur en chef d'Elektor Magazine



## Le haut de gamme au cœur du labo Elektor

Pour la deuxième fois cette année, vous avez entre les mains une édition extraépaisse de 140 pages. Même notre article vedette est de taille exceptionnelle : l'amplificateur audio haut de gamme Fortissimo-100 d'une puissance de 100/190 W est entièrement symétrique. Avec ses excellentes caractéristiques techniques, cet amplificateur rejoint les rangs des projets d'Elektor similaires que nous avons publiés au fil des décennies. Ton Giesberts s'est inspiré de l'amplificateur « The Discret » de notre laboratoire — un circuit de 1990 que les amateurs audio construisent encore aujourd'hui. Je suis sûr que, dans 30 ans, nous recevrons encore des questions et des requêtes concernant Fortissimo, notamment sur [elektor-labs.com](http://elektor-labs.com). Avec sa longue liste de composants, l'amplificateur correspond au thème principal de notre numéro : production et composants. Ce n'est pas par hasard que nous nous concentrons habituellement sur ce domaine de l'électronique en novembre. Du 15 au 18 novembre, electronica 2022 — « le plus grand salon mondial de l'électronique », selon la publicité officielle — se tient à Munich. Ce n'est pas une exagération : dans pas moins de 14 halls d'exposition, nous découvrons des composants, des cartes et des modules, ainsi que des logiciels et des outils de développement et de production. Vous pouvez vous faire une idée de ce qui vous attend dans notre rubrique *Industrie*, qui commence à la page 56.

Elektor sera également présent au cœur du salon electronica, au Hall B4.440. Comme toujours, nous exposerons des produits et des livres intéressants sur notre stand, tandis que les rédacteurs d'Elektor présenteront les dernières tendances. En collaboration avec Messe München, nous organisons le *Fast Forward Award*, pour les jeunes entreprises. Cette année, nous avons recherché pour vous les jeunes entreprises les plus innovantes, dont les domaines vont des robots à quatre pattes aux vélos autonomes. Pour en savoir plus, rendez-vous à la page 95 ! Enfin, j'aimerais également vous inviter au Forum mondial de l'électronique éthique 2022 (WEEF), qui se tiendra le premier jour du salon (hall B3). En collaboration avec le magazine *Elektronikpraxis*, Elektor soutiendra l'éthique dans l'électronique pour la deuxième fois. Entre 10 h et 16 h, des experts reconnus dans le domaine participeront à un « *Ethics Talk Show* » avec nos modérateurs, Stuart Cording et Johann Wiesböck. Les questions et les commentaires sont les bienvenus ! À partir de la page 106, nous vous préparons à cet événement qui revêt une importance croissante.

Au plaisir de vous voir à Munich !

### notre équipe



Rédacteur en chef :

Jens Nickel

Rédaction :

Asma Adhimi, Eric Bogers, Rolf Gerstendorf, Thomas Scherer,

Brian Tristam Williams

Laboratoire :

Mathias Claussen, Ton Giesberts, Luc Lemmens, Clemens Valens

Maquette :

Giel Dols, Harmen Heida, Sylvia Sopamena



Elektor est membre de la FIPP, une organisation qui « se développe depuis presque 100 ans pour réunir des propriétaires de médias et des créateurs de contenu du monde entier ».



Elektor est membre de VDZ (association d'éditeurs de magazines allemands) qui « représente les intérêts communs de 500 éditeurs allemands grand public et B2B. »