

REE

REVUE DE
L'ÉLECTRICITÉ
ET DE
L'ÉLECTRONIQUE

Sélection - N° 43



Voir le site



Voir la page
Linkedin



Pour mieux connaître la REE, vous trouverez dans cette sélection :

Prix Ampère Par Théodore Chérière, Docteur en génie électrique, co-lauréat du prix de thèse Ampère 2024, Maître de conférences à CentraleSupélec, laboratoire GeePs

Repousser les limites de conception par l'optimisation topologique

Application aux machines électriques

Il existe une très grande variété de machines électriques : traction automobile, génératrice aéronautique, alternateur connecté au réseau... Comment déterminer la meilleure structure pour chaque application ? Il semble qu'on ne puisse répondre à cette question que de manière biaisée, puisqu'on ne cherche la meilleure machine que parmi celles que l'on connaît déjà. S'affranchir de ce biais reviendrait ou bien à considérer toutes les architectures imaginables, ce qui est évidemment impossible... ou bien à n'en considérer aucune. C'est le pari des méthodes d'optimisation topologique, qui s'efforcent de déterminer la meilleure structure possible en s'appuyant uniquement sur les équations de la physique et du problème d'optimisation.

Introduction

**Les machines électriques :
de nombreuses applications...**

Les machines électriques sont partout : du moteur de montre de quelques microwatts au turbo-alternateur de centrale nucléaire de l'ordre du gigawatt, leur

gamme de puissance couvre une quinzaine de décades et leurs applications sont innombrables. En tant que génératrices, elles produisent quasiment la totalité de l'électricité mondiale et en consomment en moteur environ la moitié [1]. Cette part augmente avec l'électrification massive des usages (on prévoit ●●●

[LIRE LA SUITE DE L'ARTICLE](#)

Article paru dans le numéro :



[VOIR LE SOMMAIRE](#)

Gros plan Par Pierre Mazaré, Attaché au Cabinet de la Présidence d'Enedis

La gestion de crise chez Enedis

Une affaire de spécialistes et de solidarité

Dans ses missions de service public, un gestionnaire de réseau de distribution doit une qualité d'alimentation électrique optimale à chacun de ses clients. Dans ce cadre, la capacité à gérer des crises contribue à sa réputation de performance. Voici comment l'entreprise Enedis s'est adaptée pour répondre aux attentes de ses clients et de ses parties prenantes externes.



Exemple des dégâts causés par le passage des tempêtes Ciaran et Domingos en novembre 2023.

La gestion des crises, au cœur de la responsabilité d'un gestionnaire de réseau

La gestion des crises représente une activité fondamentale du gestionnaire de réseau de distribution public d'électricité Enedis, bâtie sur les retours d'expériences produits à l'issue des crises causées par les aléas climatiques majeurs. Depuis le passage des tempêtes Lothar et Martin en décembre 1999, la politique de gestion de crise d'Enedis a dû s'adapter en permanence aux nouvelles typologies de crises : crise sociale, crise cyber, crise réputationnelle sont ●●●

[LIRE LA SUITE DE L'ARTICLE](#)

Article paru dans le numéro :



[VOIR LE SOMMAIRE](#)

Article de dossier Par Matteo Barsuglia, CNRS, Laboratoire Astroparticule et Cosmologie et Eleonora Capocasa, Université Paris Cité Laboratoire Astroparticules et Cosmologie

Utilisation des corrélations quantiques dans le détecteur d'ondes gravitationnelles Virgo

Techniques de vide comprimé (ou squeezing) pour la réduction du bruit quantique dans le détecteur d'ondes gravitationnelles Virgo

Dans la campagne de Pise, les physiciens du projet Virgo injectent une forme de vide « comprimé » dans le détecteur pour réduire son bruit. Cette technique permet d'élargir la région de l'Univers observée grâce aux ondes gravitationnelles, ces ondulations de l'espace-temps prédites par Einstein en 1916 et détectées pour la première fois en 2015.



Vue aérienne des installations du projet Virgo.

Jouer avec le vide

Avril 2019 : la prise de données des télescopes à ondes gravitationnelles LIGO et Virgo est en cours. LIGO a observé les premières vibrations de l'espace-temps en 2015 [1] et Virgo a commencé les observations en 2017. Dans le bâtiment central de Virgo, dans la campagne autour de Pise, des chercheurs et des chercheuses sont occupés à régler des bancs optiques, remplis de miroirs et de lasers. Une lumière verte est diffusée partout. Les détecteurs, qui observent des sources d'ondes gravitationnelles chaque semaine, utilisent depuis peu une technique complètement nouvelle et révolutionnaire : le « vide » est injecté à la sortie de l'instrument. Les chercheuses ouvrent un petit trou d'un centimètre de diamètre qui relie l'équipement sur lequel elles travaillent au reste du détecteur, et immédiatement le bruit de l'instrument diminue. Cela permettra l'observation de plus de sources d'ondes gravitationnelles et de sources

plus lointaines. Vous avez bien lu, c'est bien le « vide » qui est injecté, mais pas un vide normal, un vide spécial, comprimé, ou «squeezed». Quand on leur pose la question : comment l'injection de vide peut-elle faire baisser le bruit de l'interféromètre, en général les chercheurs ont un sourire narquois : ce n'est pas de la magie noire ; il suffit de connaître la mécanique quantique. Pour comprendre comment le vide permet d'observer des sources d'ondes gravitationnelles plus lointaines, il faut faire un pas en arrière, ou plutôt deux pas en arrière, et aborder les deux théories qui ont révolutionné la physique au XX^{ème} siècle : la relativité générale et la mécanique quantique. Commençons par la première.

La relativité générale

En 1915, Albert Einstein, alors professeur de physique à Berlin, prédit que l'espace-temps est courbe et révolutionne notre vision des concepts fondamentaux de la physique. Einstein montre que la théorie de la gravitation universelle de Newton, dans laquelle la gravité est une force instantanée entre deux masses, est une approximation d'une théorie plus générale. La nouvelle théorie de la relativité générale s'impose comme le paradigme avec lequel nous étudions l'infiniment grand : l'Univers à grande échelle, les étoiles et les phénomènes violents découverts au XX^{ème} siècle : pulsars, trous noirs, étoiles à neutrons. Cependant, il faut remarquer que la relativité générale ne sert pas seulement à expliquer les phénomènes astrophysiques, mais aussi à faire fonctionner correctement le GPS de notre téléphone. Peu après qu'Einstein eut ●●●

Article paru dans le numéro :



VOIR LE SOMMAIRE

LIRE LA SUITE DE L'ARTICLE

Dossier : Les ondes gravitationnelles

- [Introduction aux ondes gravitationnelles - Marc Leconte](#)
- [Les solutions des équations de la relativité générale - Pierre Spagnou](#)
- [Le zoo des ondes gravitationnelles détectées depuis 2015 - Pierre Spagnou](#)
- [Utilisation des corrélations quantiques dans le détecteur d'ondes gravitationnelles Virgo - Matteo Barsuglia, Eleonora Capocasa](#)