



Voir le site

Voir la page  
Linkedin



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

**Actualité** Paul-Edouard Basse Jean-Marie Gimenez, Thomas Vaucher de la Croix, Cécile Roy - Siemens Mobility

## Automatisation des métros

Les évolutions du *Communications-Based Train Control (CBTC)*

**Deux voies du RER à Paris équivalent en capacité de transport à une autoroute de deux fois quatorze voies. Mais un tel flux de passagers doit être géré pour assurer une qualité de service et une sécurité irréprochables. C'est l'objet du système d'automatisme CBTC (Communications-Based Train Control) développé par Siemens Mobility et qui s'impose aujourd'hui dans le monde entier.**



Le métro entièrement automatique Cityval pour la ligne b du métro de Rennes, en phase d'essais dynamiques au garage atelier - © Siemens

### Introduction

Aujourd'hui, la quasi-totalité des nouveaux projets de transport en zone urbaine dense sont des métros entièrement automatiques. Siemens Mobility conçoit et développe les dernières générations de systèmes de pilotage et de contrôle depuis son centre mondial de compétence pour les métros automatiques situé à Châtillon, en région parisienne. Siemens Mobility accompagne ses clients à travers le monde dans des projets d'automatisation de toutes tailles et de complexité diverse, en fonction des besoins des villes et des aéroports.

Pionnier et leader mondial des métros entièrement automatiques, la société a développé, depuis la réali- ●●●

Article paru dans le numéro :



[VOIR LE SOMMAIRE](#)

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

## Focus Startup

**La REE a choisi de présenter sous une forme synthétique quelques startups implantées sur le territoire national qui méritent l'attention de nos lecteurs pour la qualité de l'innovation mise sur le marché et les emplois créés, contribuant ainsi à la vitalité économique du pays.**



**HEXANA**

PRODUCTION SOUVERAINE D'ÉNERGIES DÉCARBONÉES  
[www.hexana.fr](http://www.hexana.fr)

**Origine de la société :** HEXANA est une startup essaimée du CEA qui conçoit un réacteur nucléaire modulaire à neutrons rapides refroidi au sodium. HEXANA vise la décarbonation des principaux secteurs industriels émetteurs de CO<sub>2</sub>, en proposant une technologie nucléaire de quatrième génération mature qui engage la fermeture du cycle du combustible nucléaire.

**Année de création :** Mai 2023

**Fondateurs :** Sylvain Nizou, Président/CEO, Paul Gauthé, Directeur technique/CTO, Jean-Baptiste Droin, Architecte réacteur

**Taille de l'équipe :** 15 personnes fin 2023

**Récompenses et brevets :** HEXANA bénéficie d'un droit d'accès et d'exploitations de la propriété intellectuelle historique (dont brevets) du CEA, d'EDF et de Framatome en matière de technologies des

Article paru dans le numéro :



[VOIR LE SOMMAIRE](#)

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

## Gros plan sur... Par Jean Vergnet, Docteur en électrochimie, Collège de France

### Les supercondensateurs principes fondamentaux et perspectives industrielles

**Les supercondensateurs semblent la solution idéale pour électrifier la mobilité collective, mais ils sont aujourd'hui remplacés par des batteries. Afin de comprendre cette situation, cet article détaille d'abord le fonctionnement et l'état de l'art des supercondensateurs avant de discuter des applications, avec un focus sur la mobilité électrique.**



■ Tram sans caténaire Citadis, fabriqué par Alstom, équipé de supercondensateurs, en service à Rio de Janeiro - ©VLT Carioca.

#### Introduction

Le principe du condensateur repose sur l'accumulation de charges opposées de part et d'autre d'un isolant. L'énergie dépensée pour accumuler ces charges peut ensuite être récupérée quasi-instantanément mais le nombre de charges est assez faible. Le condensateur est donc un système de stockage d'énergie très adapté aux fortes puissances mais avec une énergie très faible. Afin de pallier ce problème, les supercondensateurs – aussi appelés *ultracapacitors*, *supercapacitors* en anglais – ont été développés. Ces supercondensateurs offrent une capacité bien plus élevée que les condensateurs simples pour des performances en puissance comparables, offrant ainsi un intermédiaire entre les batteries et les condensateurs.

Le principe du supercondensateur a été découvert en 1853 par le physicien Helmholtz. Toutefois, le premier brevet n'a été déposé qu'en 1957 par la société General Electric (électrodes en carbone poreux et électrolyte aqueux). En 1966, la société SOHIO Corporation propose d'utiliser un électrolyte organique pour augmenter la tension de fonctionnement. Le premier supercondensateur fut commercialisé en 1971 par NEC [1].

Face au besoin de flexibilité énergétique croissant, tant pour la mobilité que le stationnaire, les supercondensateurs sont donc apparus comme une solution alternative ou complémentaire des batteries dont la décharge est plutôt lente. Cependant, aujourd'hui, force est de constater que ces supercondensateurs n'ont pas remplacé les batteries et que même les systèmes hybrides (batterie + supercondensateur) ne sont pas la norme.

Cet article propose de revenir sur les raisons qui ont conduit à cet état de fait en détaillant d'abord les différents types de superconden-

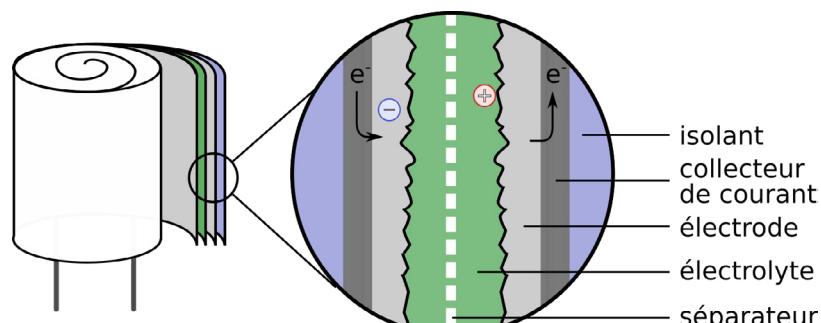
sateurs et leurs principes de fonctionnement, suivi d'un bref état de l'art. Dans une seconde partie, nous nous pencherons sur les applications possibles de ces composants et comment, dans ces applications, ils se comparent avec les batteries, notamment dans le cas de la mobilité collective.

#### Fonctionnement

##### Mécanismes de stockage d'énergie

###### Condensateur simple

Un condensateur simple se compose de deux plaques conductrices d'électrons séparées par un diélectrique solide ou gazeux. En apposant ● ● ●



■ Figure 1 : Composants d'un condensateur assemblés en couches successives.

© LIRE LA SUITE DE L'ARTICLE

Article paru dans le numéro :



▼ VOIR LE SOMMAIRE