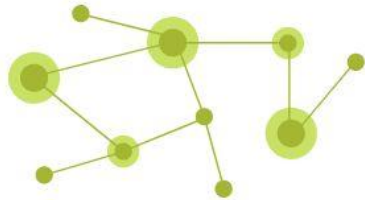


ÉNERGIE ÉLECTRIQUE 4.0



COMITE SCIENTIFIQUE

Présentation de Nouveaux
systèmes de conversion
d'énergie

25 avril 2025



Nom du projet :

Nouveaux systèmes de conversion d'énergie : banc d'essai flexible et modulaire de convertisseurs électroniques de puissance (SiC) pour la caractérisation des performances de stratégies MLI

Nom du porteur : Nicolas PATIN

Partenaires impliqués : -

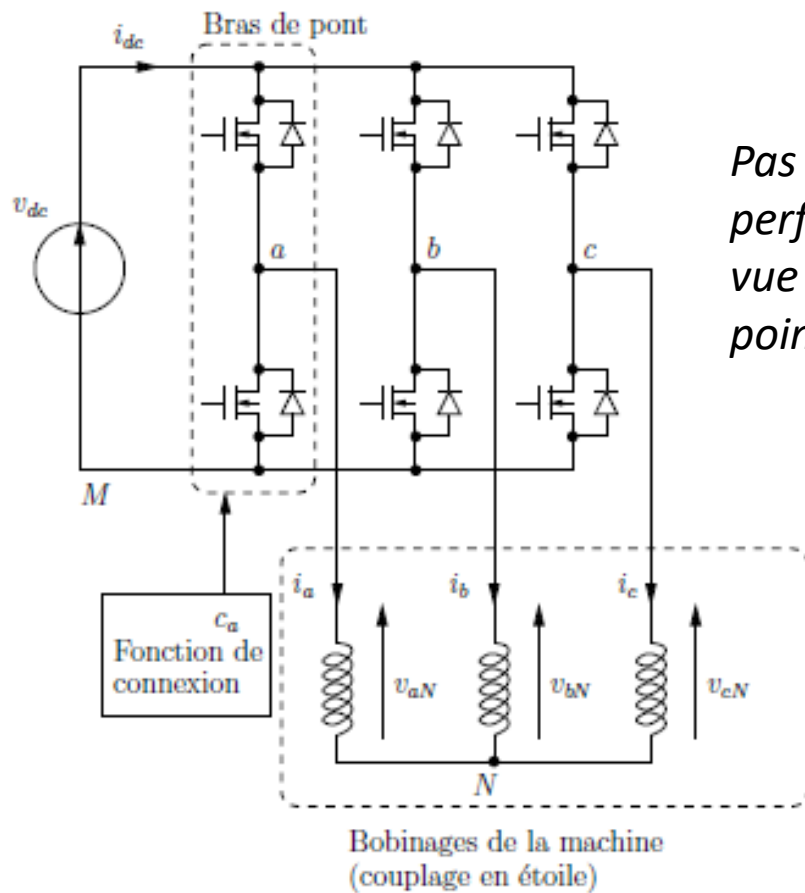
Laboratoires GE : Roberval

Laboratoires hors GE : -

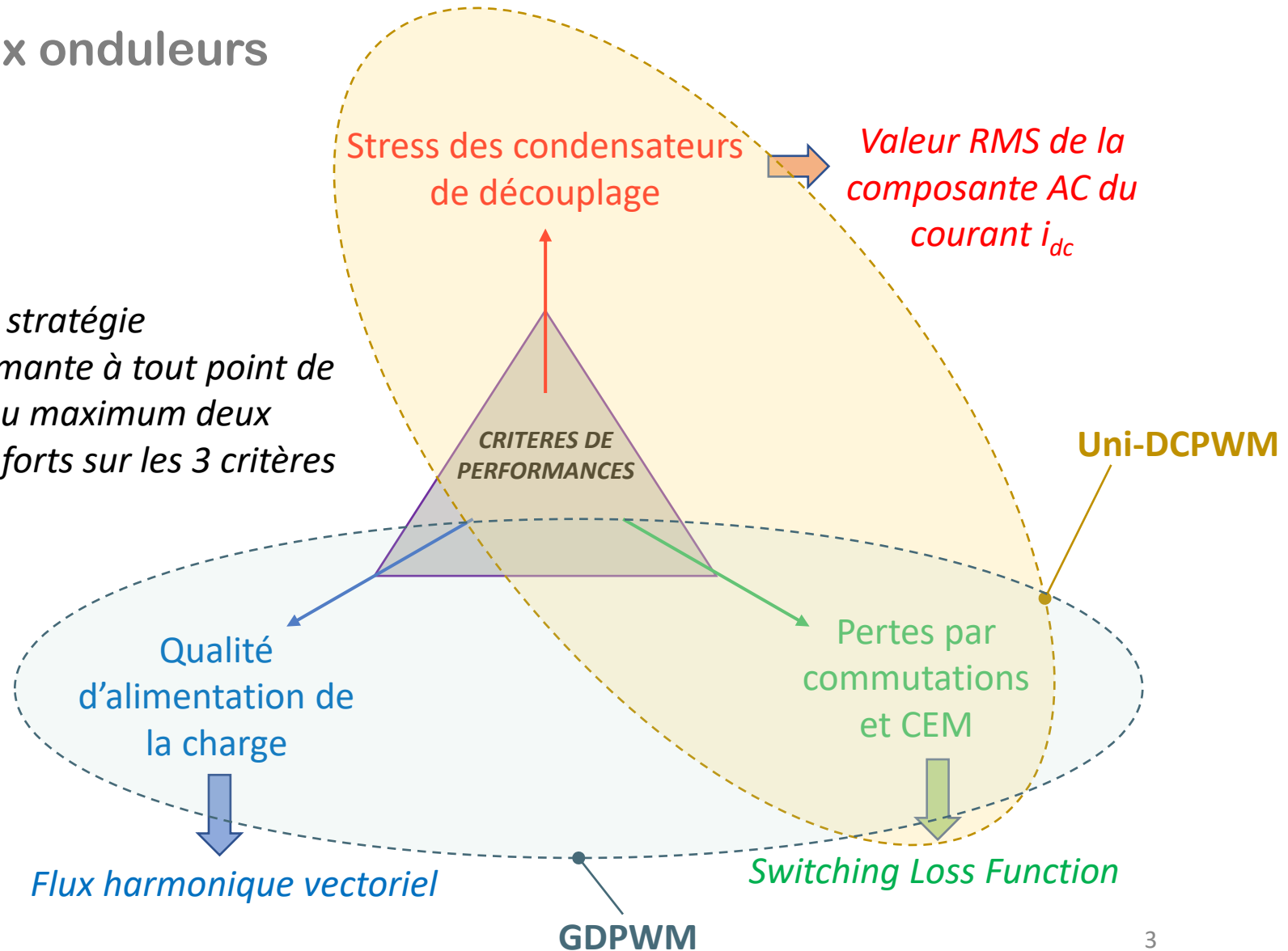
Autres partenaires : -

Subventions : 2021 : 51 675€ ; **2023 :** 150 000€

Stratégies MLI appliquées aux onduleurs de traction (automobile)



Pas de stratégie performante à tout point de vue : au maximum deux points forts sur les 3 critères



Etat de l'art / historique labo

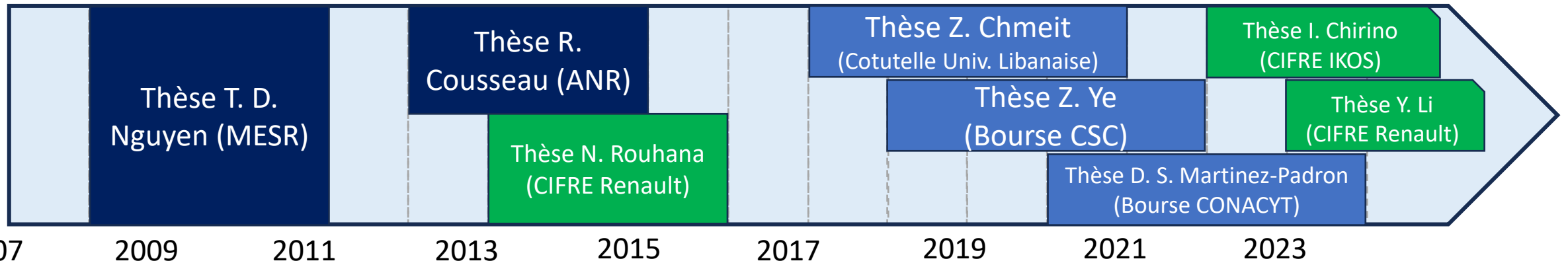
Projet Polubus
(Abondement Carnot)

Porteur
Projet COPTON (ANR JCJC)

IRP Adonis (Université
Libanaise)

CPER EE 4,0

Projet CISMO (GDR SEEDS)



financement public



financement international total ou partiel



cofinancement industriel

Objectifs (de la plateforme)

Objectif 1

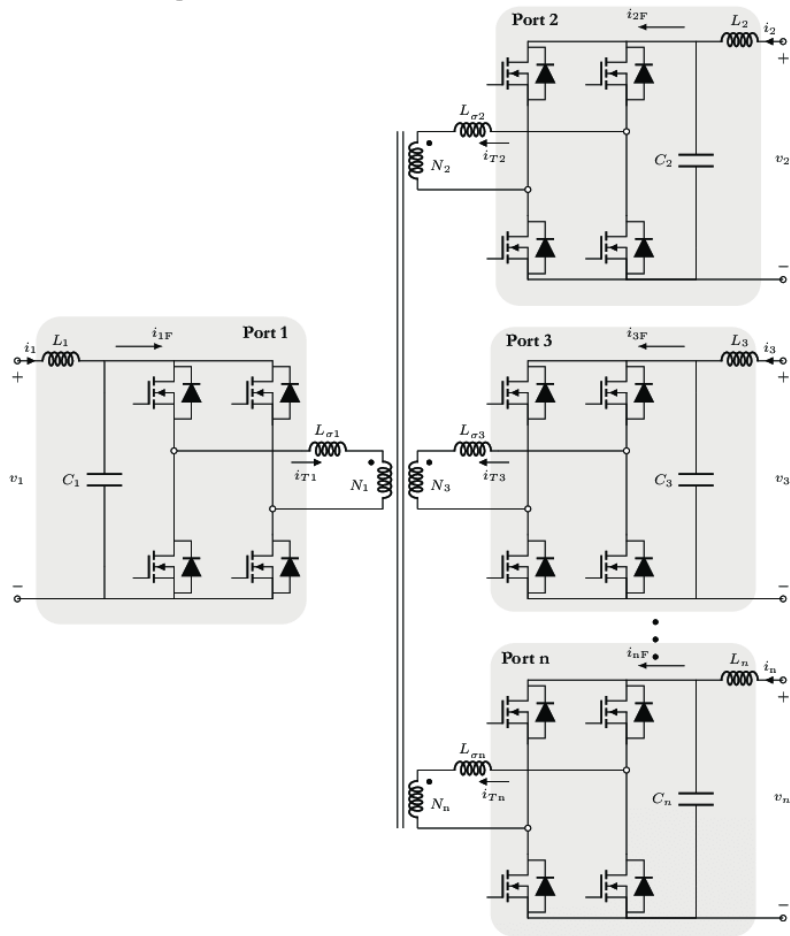
- Permettre d'effectuer du prototypage rapide de stratégies de commande de convertisseurs en lien avec une application donnée (en utilisant la modularité des convertisseurs de puissance et le dispositif de commande proposés par la société Imperix)
- Disposer de convertisseurs conformes à l'état de l'art actuel (transistors SiC utilisés dans les bras de pont)

Objectif 2

- Permettre grâce à la flexibilité/modularité du banc de l'ouvrir
 - à des convertisseurs prototypes réalisés au laboratoire
 - à des dispositifs de commande tiers pour des lois de contrôle spécifiques

En lien avec l'objectif 2 :

Développement d'une stratégie de commande d'un Multi-Active Bridge



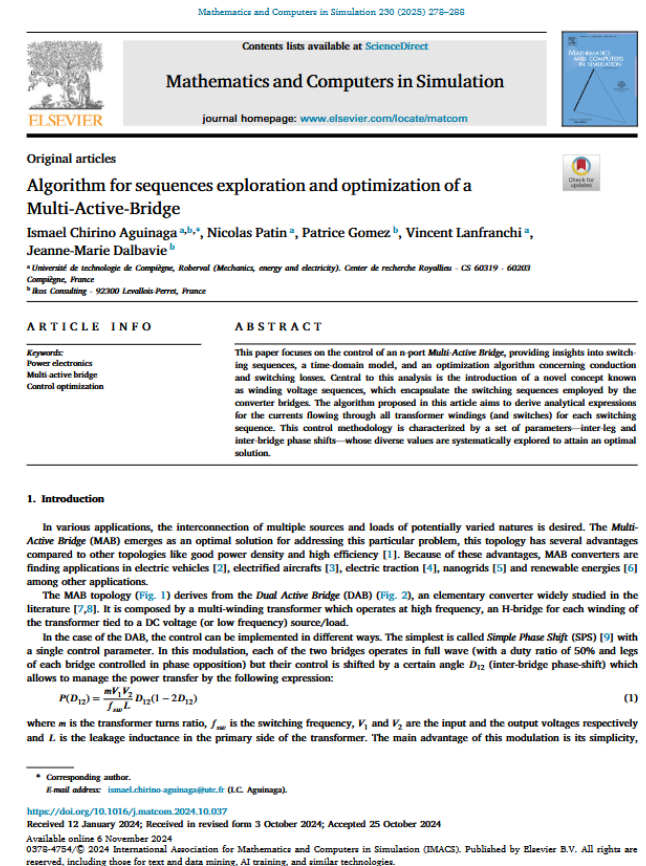
Optimisation du rendement par
décalage de porteuses



Solution analytique difficile à obtenir
pour un nombre de ports supérieur à
2 et probablement impossible avec 4
ports ou plus



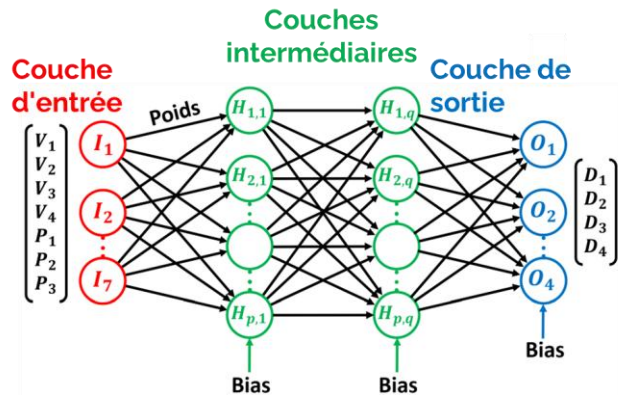
Mise en œuvre d'une méthode
d'apprentissage pour configurer un
réseau de neurones pour le
paramétrage des porteuses



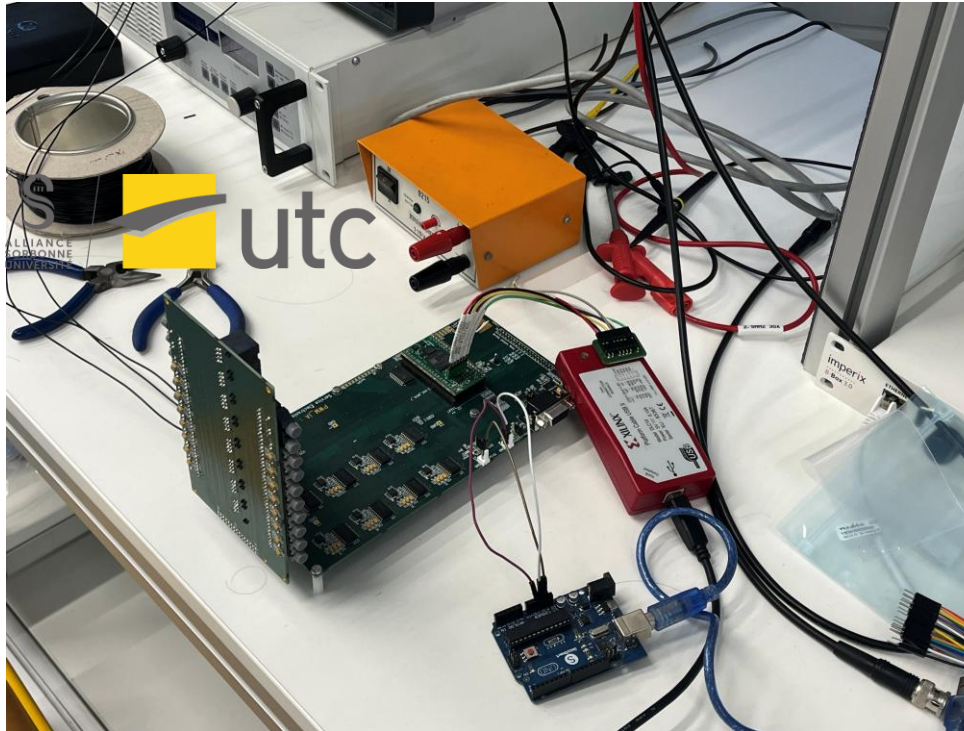
**Nvidia Jetson
Nano**



*Fonctionnalités dédiées à
l'exécution de réseaux de neurones*

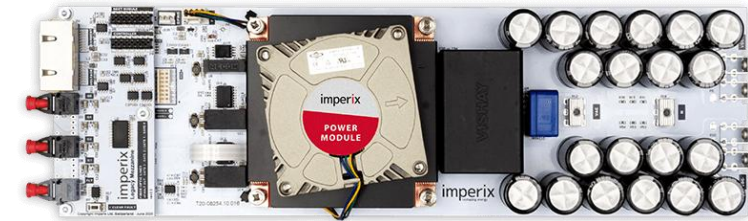


**Module FPGA +
Interfaces optiques
/ ADC**



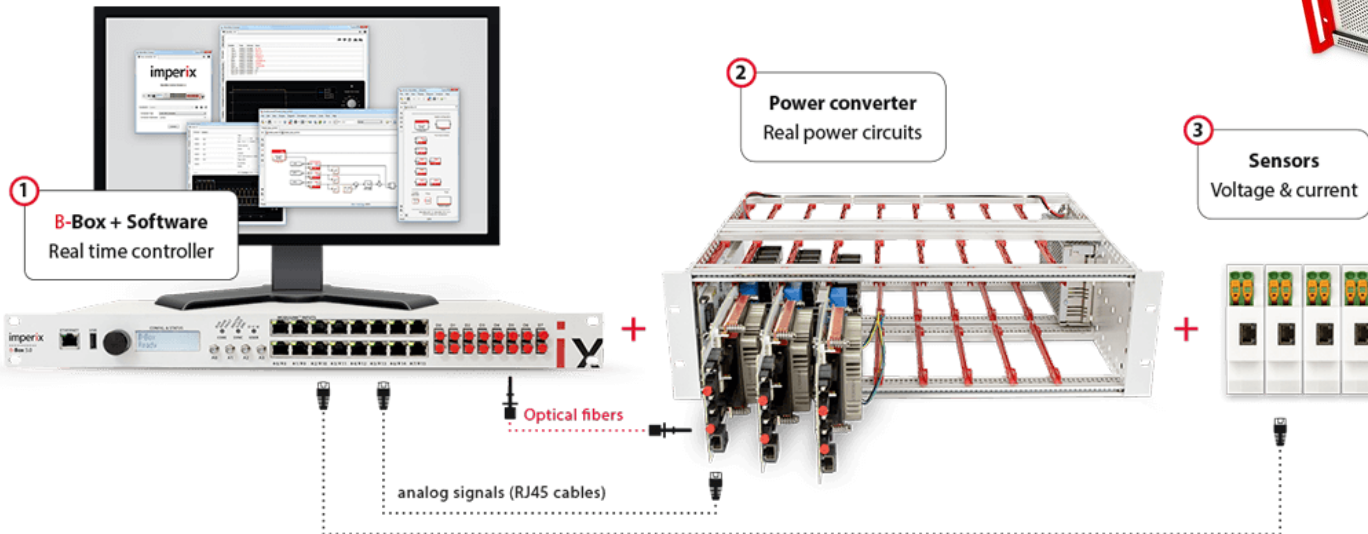
ikos
Innovation&Technologies

Bras de ponts



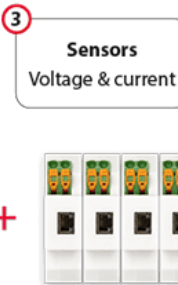
imperix

+ Ajouts actuels



**6 bras de pont Imperix SiC opto-
isolés 800V - (et instrumentés)**

**+ 2 bras achetés par la suite sur un
contrat d'accompagnement d'une thèse
CIFRE en cours**



**Caractérisation / Mesure
« large bande »**



Oscilloscope 1GHz



VNA 9kHz – 7,5GHz

**Charge active
triphasée 7,5 kVA**

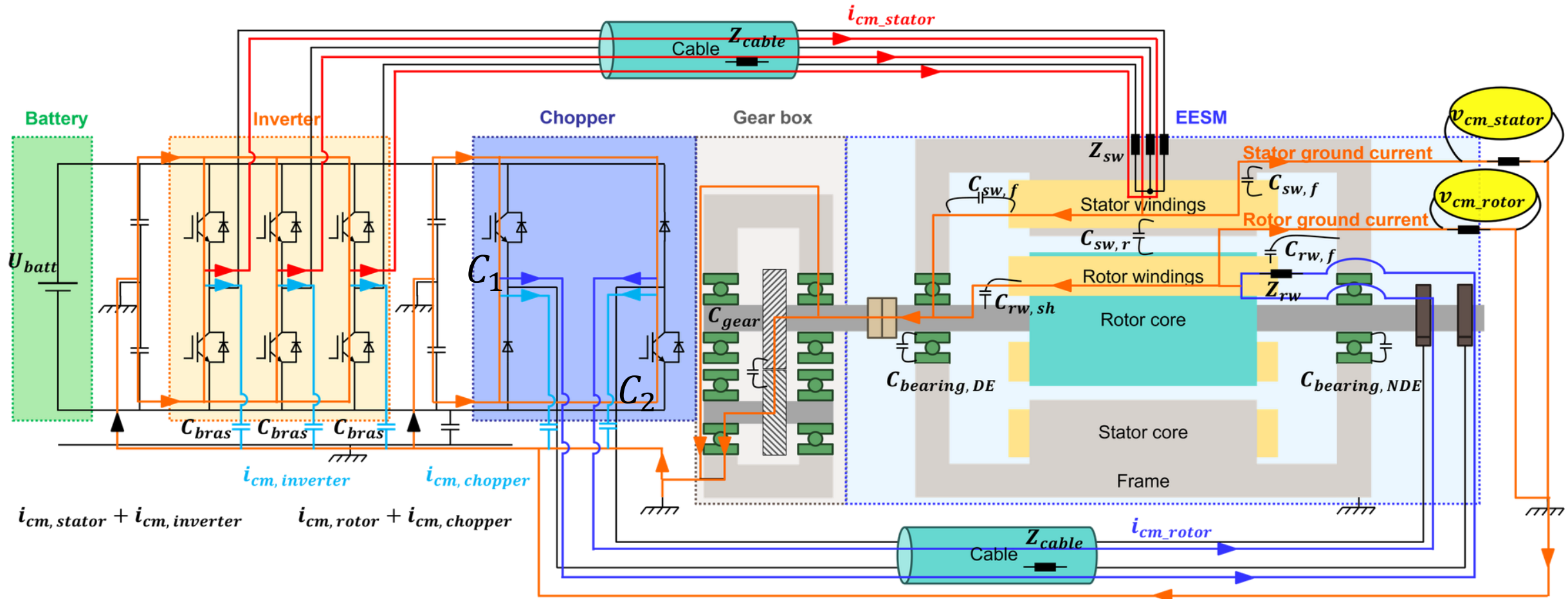
 *Thèse d'Ismael Chirino
Aguinaga (société IKOS)*

- 1 article de revue
- 2 communications (SGE'24, IEEE IECON'24)

 *Thèse Yuyang LI (société
Ampère)*

- analyse du phénomène d'électropitting dans les roulements et les engrenages d'une machine de traction synchrone à rotor bobiné
- Utilisation du banc en complément d'un banc de caractérisation d'impédances de roulements

Thèse de Yuyang LI (CIFRE Ampère), Communication à EPE'25 à Paris



Fin de la présentation

