



## *Offre de stage pouvant débuter à partir de février 2026 Niveau Master2*

### **« Mise en œuvre d'un hacheur à base de cellules de conversion de puissance à très haute fréquence »**

Mots clés : électronique de puissance, convertisseurs DC-DC, fréquences VHF, composants GaN et SiC

#### **Contexte**

Avec l'électrification massive des usages, la société fait face à des défis impliquant une demande en forte croissance de systèmes de conversion d'énergie électrique à la fois les plus efficaces, les plus compacts et les plus environnementalement soutenables possibles. Des enjeux parfois jugés discordants. Dans ce contexte, la conversion de puissance dans la bande de fréquence VHF (30-300 MHz) offrent de nombreux avantages, parmi lesquels : la réduction du poids et du volume des composants de filtrage et stockage d'énergie, la réduction des pertes dans les semi-conducteurs, la fonctionnalisation d'éléments parasites ou encore des dynamiques de convertisseurs élevées.

Le stage s'inscrit dans le cadre d'un projet financé par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Les objectifs visés sont de dépasser les limites actuelles de l'électronique de puissance en termes d'intégration et de densité de puissance mais aussi de tendre vers des structures de conversion plus homogènes et optimisant les ressources nécessaires à leurs réalisations. Les briques de conversion conçues ont vocation à être proposées aux concepteurs du domaine industriel afin de couvrir un large champ d'applications par un assemblage et un contrôle dédié de ces modules. Enfin, ce projet s'inscrit dans un enjeu d'augmentation de la circularité en électronique de puissance en offrant des possibilités nouvelles de fin de vie des convertisseurs.

#### **Objectifs du stage**

L'objectif de ce stage est de concevoir une cellule de conversion DC-DC standard fonctionnant à très haute fréquence (> 30 MHz) et basse puissance (quelques dizaines de Watt), puis d'étudier la mise en œuvre d'une association de plusieurs cellules à l'aide d'un contrôle spécifique pour répondre à une application de puissance plus conséquente, à l'image du schéma de principe de la solution 2 sur la Figure 1. Les résultats obtenus pourront être comparés à une application hacheur conventionnelle (solution 1 sur la Figure 1) sur des critères de performance, environnementaux...

Les objectifs sont les suivants :

- Prise de connaissance de la thématique de recherche sur la conversion de puissance aux fréquences VHF
- Appropriation de la méthode de dimensionnement de convertisseurs DC-DC VHF développée au laboratoire Ampère [1]

- Conception d'une cellule de conversion VHF standardisée au travers des étapes suivantes :
  - o Définition d'un cahier des charges
  - o Dimensionnement théorique
  - o Validation à l'aides d'outils de simulation circuit type SPICE
  - o Conception d'un prototype et validation expérimentale
- Etude de l'association de plusieurs cellules de conversion, et de leur contrôle respectif
- Comparaison des deux solutions (sur différents critères technico-économiques et environnementaux)

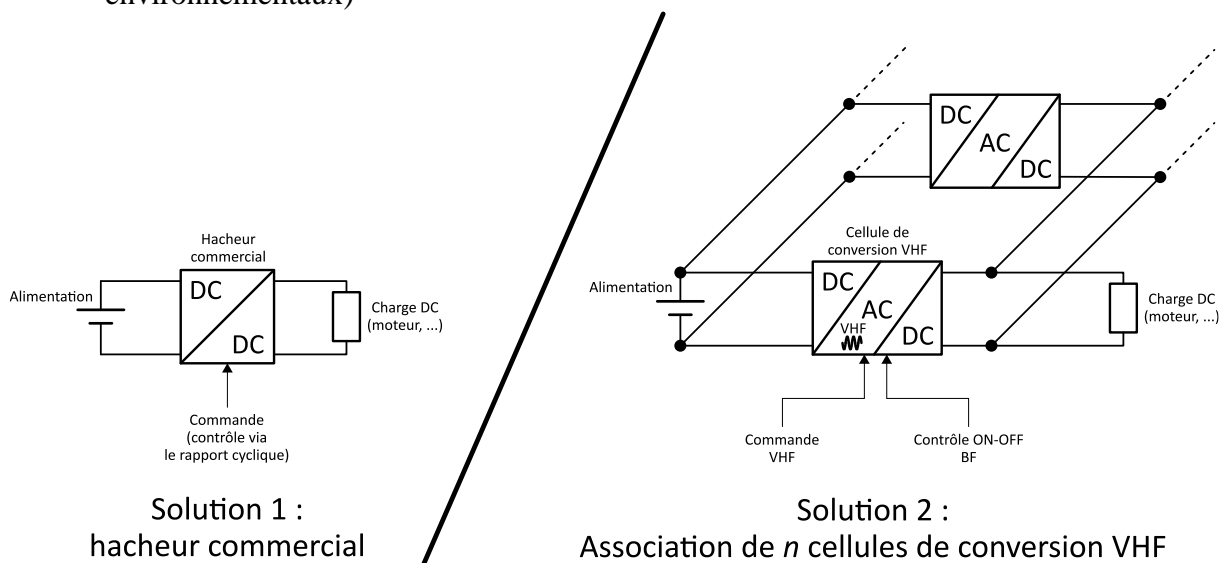


Figure 1 : Alimentation DC régulée, réalisée à l'aide de deux solutions technologiques

- [1] Matthieu Beley, Loris Pace, Jérôme Delachanal, Arnaud Breard. Proposition d'une méthode de dimensionnement générique de convertisseurs DC-DC de classe E<sup>2</sup>. Symposium de Génie Electrique (SGE25 Toulouse), Jul 2025, Toulouse, France. ([hal-05163745](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-05163745))

## Profil du candidat ou de la candidate

Le ou la candidat(e) devra être en dernière année d'école d'ingénieur ou dans une formation équivalente à Master 2 dans le domaine du Génie Electrique. Une base de connaissance solide en électronique de puissance et/ou en électronique haute fréquence sera vivement appréciée. Pour ce stage, le ou la candidat(e) devra avoir une appétence particulière pour la simulation en électronique et le travail expérimental en laboratoire.

## Informations pratiques

Le ou la stagiaire sera basé au laboratoire Ampère, sur le site de Centrale Lyon, à Ecully.

Une continuité des travaux en thèse est possible sur accord mutuel.

## Contacts :

Loris Pace, [loris.pace@ec-lyon.fr](mailto:loris.pace@ec-lyon.fr)

Matthieu Beley, [matthieu.beley@ec-lyon.fr](mailto:matthieu.beley@ec-lyon.fr)