

---

# Approche BG-CNN pour la détection et l'isolation des défauts dans un système multiphysique complexe

Mahdi Boukerdja\*<sup>1</sup>, Balyogi Mohan Dash<sup>1</sup>, and Belkacem Ould Bouamama<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche en Informatique, Signal et Automatique de Lille - UMR 9189 – Université de Lille  
– France

## Résumé

La détection de défaut est une étape critique dans toute méthode de diagnostic de défaut, et la difficulté augmente avec la complexité du système. Lorsqu'il n'y a pas suffisamment de capteurs dans le système, les méthodes traditionnelles basées sur le modèle ont du mal à isoler le défaut. Les techniques actuelles de FDI (Fault Detection and Isolation) axées sur les données mettent généralement l'accent sur la précision et attirent rarement l'attention sur le manque de données étiquetées facilement accessibles dans l'industrie. Cette étude vise à développer une méthode de diagnostic de défaut hybride en combinant la technique graphique bien établie de Bond-Graph (BG) avec la puissante capacité de reconnaissance de motifs des Réseaux de Neurones Convolutifs (CNN) pour améliorer les performances globales d'isolement de défaut. Un nouveau formalisme nommé méthode BG-CNN est proposé, qui peut utiliser les résidus générés à partir du modèle BG dans un CNN pour améliorer l'isolement de défaut avec un nombre minimal de données étiquetées. Les défauts incipiens simples ainsi que les défauts multiples simultanés peuvent être isolés par cette méthode. La méthode BG-CNN démontre un haut niveau de performance pour la FDI d'un moteur à courant continu (DC) avec un nombre relativement faible d'échantillons étiquetés. En comparaison, la méthode CNN traditionnelle utilisant des données de capteurs brutes nécessite un nombre significativement plus élevé d'échantillons étiquetés pour atteindre un niveau de performance similaire.

---

\*Intervenant