

Titre : Hybridation des systèmes de suralimentation pour moteurs diesel semi rapides de propulsion marine

Mots clés : Moteur de propulsion marine, moteurs a combustion interne, programmation dynamique, consommation carburant, optimisation.

Résumé . L'une des voies pour reduire les emissions de CO₂ consiste à améliorer le rendement du moteur de propulsion, et ainsi diminuer la consommation de carburant. L'adaptation de la suralimentation joue un rôle crucial dans l'efficacité du système propulsif. L'intégration des machines électriques dans la suralimentation permet de régler finement la pression d'admission, indépendamment de l'énergie des gaz d'échappement permettant une flexibilité a l'heure de dimensionner la suralimentation et son adaptation. Lorsqu'un système de batteries est ajouté, l'excédent d'énergie peut être stocké pour une utilisation

ultérieure. Dans cette thèse, l'auteur se propose d'identifier l'architecture optimale d'un système de suralimentation hybride pour un moteur diesel semi-rapide quatre-temps de propulsion marine. Trois architectures sont étudiées et optimisées. L'analyse initiale des ces configurations est réalisée sans batteries en régime stationnaire. Une fois l'architecture optimale identifiée, l'étude s'étend à l'ajout de batteries optimisé avec une programmation dynamique. Le potentiel de la batterie dépend en effet du profil d'exploitation ; c'est pourquoi trois cas d'application seront analysés : un remorqueur, un navire de pêche et un roulier.

Title : Electric hybridisation of the air-charging system of semi-fast diesel engine for marine propulsion

Keywords : Marine propulsion engine, moteurs a combustion interne, dynamic programming, fuel consumption, optimization.

Abstract : One approach to reducing CO₂ emissions is to improve the efficiency of the propulsion system, thereby decreasing fuel consumption. Optimizing the air-charging system plays a crucial role in the effectiveness of the ship's propulsion. The integration of electric machines in the air-charging system allows precise control of the intake pressure, independent of exhaust-gas energy, providing flexibility in sizing during turbo-matching the engine. When a battery system is added, excess energy can be stored for later use. In this thesis, the author aims to identify the optimal

architecture of a hybrid boosting system for a four-stroke medium-speed marine diesel engine. Three architectures are studied and optimized: the initial analysis of these configurations is conducted in steady-state without batteries. Once the optimal architecture is identified, the study extends to battery integration, whose control is optimized via dynamic programming. The battery's potential indeed depends on the operational profile; thus, three case studies will be analyzed: a tugboat, a fishing vessel and a ro-ro ship.