

Journée de la Recherche Scientifique



JRS'2018

4^{ème} édition

15 Février 2018

ENSA de Marrakech

**Université Cadi Ayyad
Maroc**

Organisée par

Le Laboratoire de Génie Electrique et
Commande des Systèmes (LGECOS), ENSA,
Marrakech.



En collaboration avec :

L'ENSA d'Oujda, Maroc.

L'Université Cadi Ayyad, Maroc.

L'Institut Supérieur de l'Automobile et des
Transports – ISAT.

L'Association de la Recherche et de
l'Innovation Industrielle (RInnovaIndus).

Comité d'organisation

E-H. Aglzim, ISAT, UB, Nevers, France
M. Ameer, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
S. Belkouch, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
Z. Boulghasoul, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
F. Bouyahia, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
B. Dakkak, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
M. Eladnani, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
A. Elbacha, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
L. El bahir, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
K. Faitah, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
F. Hallam, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
A. Hamzaoui, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
T. Hassboun, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
H. Hihi, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
E. Irhirane, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
Y. Jabrane, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
K. Lyakidi, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
A. Louliej, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
A. Massaqa, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
M. Najoui, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
A. Oukassi, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
A. Tajer, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
M. Taourirt, ENSA, UCA, Marrakech, Maroc
D. Yousfi, ENSA, UCA, Oujda, Maroc

Partenaires



RInnovaIndus



Objectif

Dans sa 4^{ème} édition, la Journée de la Recherche Scientifique JRS'2018, qui regroupe jeunes chercheurs académiciens et universitaires, a pour objectif d'une part, de promouvoir la recherche scientifique sur des thèmes qui concernent la modélisation, l'analyse et la commande des systèmes dynamiques Linéaires et Non Linéaires, ainsi que le transfert de technologie et la mise en valeur des travaux de recherche. Dans cette journée, des conférences et des présentations se dérouleront au profil des enseignants chercheurs, des étudiants et des doctants. Ces derniers auront l'occasion de présenter et de débattre leurs travaux de recherche.

Lieu de la journée

La Journée de la Recherche Scientifique 2018 (JRS'2018) se déroule à l'ENSA de Marrakech.

Contact :

Pr. Hicham Hihi, ENSA Marrakech, Maroc

Email : h.hihi@uca.ac.ma

Tél. : (212) 44.43.47.45, 06.00.30.12.76

Fax : (212) 44.43.47.40

Adresse : Av Abdelkrim Khettabi, BP 575-
ENSA Marrakech, Maroc

Site : www.ensa.ac.ma



Journée de la Recherche Scientifique (4^{ème} édition)

| Programme provisoire de la journée | |
|---|---|
| 08h00-08h30 | Accueil |
| 08h30-09h00 | Allocutions d'ouverture : Pr. MIRAOUI Abdellatif, Président de l'Université Cadi Ayyad, Maroc Pr. TAOURIRTE Moha, Directeur par intérim de l'ENSA de Marrakech, Maroc Mot du comité d'organisation Mot de l'association (RInnovaIndus) |
| 09h00-09h15 | Présentation du cadre global de la journée <i>Pr. HIHI Hicham, ENSA, UCA, LGECOS, Marrakech, Maroc</i> |
| 09h20-09h40 | Conférence plénière 1 sous le thème : Etat de l'Art de la Recherche Scientifique dans le Domaine des Véhicules Electriques <i>Pr. YOUSFI Driss, Université Mohammed premier, ENSA, Oujda, Maroc</i> |
| 09h50- 10h10 | Conférence plénière 2 sous le thème : Le véhicule du futur – électrique, autonome et partagé <i>Mr. AIT MHAMED BELCAID Mohamed, Ingénieur électrique à l'ONEE – Branche Electricité, Agadir, Maroc</i> |
| 10h20- 10h40 | Pause-café Présentations des posters et projets |
| 10h50-11h10 | Conférence plénière 3 sous le thème : La gestion de l'énergie électrique dans les véhicules hybrides et les véhicules à pile à combustible <i>Mr. ALAOUI Mustapha, Ingénieur à la RADEM, Ancien Ingénieur du Groupe PSA, Maroc</i> |
| 11h20-11h40 | Laboratoire LGECOS <i>Pr. TAJER Abdelouahed, ENSA, UCA, LGECOS, Marrakech, Maroc</i> Laboratoire DRIVE <i>Pr. AGLZIM El Hassane, ISAT, UB, Nevers, France</i> |
| 11h50-12h50 | Table ronde et discussion |
| 12h50 | Clôture de la journée |
| 13h00 | Déjeuner |

Journée de la Recherche Scientifique (4^{ème} édition)

Conférence plénière 1 sous le thème : Etat de l'Art de la Recherche Scientifique dans le Domaine des Véhicules Electriques

Pr. YOUSFI Driss, Université Mohamed Premier, ENSA, Oujda, Maroc

Résumé : Le véhicule automobile est un des moyens de locomotion le plus répandu. De manière générale, celui-ci est composé d'une structure sur laquelle est installé un groupe moto-propulseur pour la production de l'énergie mécanique nécessaire. Le moteur le plus connu est celui à combustion interne ou plus communément appelé moteur thermique. Ces moteurs sont mis en défaut pour leurs émissions de gaz à effet de serre et de particules néfastes pour la santé, ainsi que l'utilisation d'énergies fossiles vouées à se raréfier dans les décennies à venir.

La traction électrique ou hybride (EV et HEV) s'impose alors, comme l'une des technologies alternatives les plus prometteuses qui peut conduire à des améliorations significatives des performances des véhicules et de leur efficacité énergétique tout en réduisant leurs émissions polluantes.

Depuis les premiers modèles de véhicules électriques, les éléments de base constituant la chaîne de traction n'ont guère changés. Le véhicule est toujours constitué d'accumulateurs pour le stockage d'énergie électrique, d'un moteur pour transformer l'énergie électrique en énergie mécanique et d'un convertisseur électrique pour transférer et contrôler la puissance des batteries. Ces convertisseurs font appel à des structures d'électronique de puissance largement développées par ailleurs, en particulier dans la variation de vitesse.

Cependant, en raison de la double source de puissance dans le cas des véhicules hybrides, plusieurs configurations et architectures de transmission peuvent être dérivées.

Dans cette présentation je passerai en revue les principales architectures des véhicules hybrides et électriques et leurs caractéristiques de fonctionnement. Je présenterai, également, l'état de l'art des composants les plus importants dans les véhicules électriques i.e. :

- Moteur électrique utilisés dans la traction électrique.
- Convertisseur d'électronique de puissance.
- Stockages d'énergie et batterie.
- Système de gestion de l'énergie.

Journée de la Recherche Scientifique (4^{ème} édition)

Conférence plénière 2 sous le thème : Le véhicule du futur – électrique, autonome et partagé

Mr. AIT MHAMED BELCAID Mohamed, Ingénieur électrique à l'ONEE – Branche Electricité, Agadir, Maroc

Résumé : Le modèle économique de l'industrie automobile date d'environ 100 ans et est actuellement confronté par de nombreux bouleversements technologiques sans précédent, en commençant par la définition même du marché automobile qui évolue du nombre d'unités vendues par an au nombre de kilomètres parcourus annuellement par le parc automobile mondial.

Le véhicule électrique, autonome et partagé traite à de nombreuses insuffisances du modèle actuel de l'industrie automobile, dont le taux faible d'utilisation des véhicules légers (utilisés 4% de la journée), l'épuisement des ressources naturelles (près de 1900 milliards de litres de carburant par an) et la sécurité des passagers (environ 1 million 300 milles décès par accident chaque année).

Dans cette présentation, nous allons discuter :

- Le bouleversement des définitions traditionnelles du marché de l'automobile,
- Les insuffisances du modèle économique de l'industrie automobile,
- L'impact de la nouvelle génération de véhicules sur l'industrie automobile et les différents secteurs économiques,

Les futures évolutions de la nouvelle génération de véhicules légers.

Journée de la Recherche Scientifique (4^{ème} édition)

Conférence plénière 3 sous le thème : Gestion et arbitrage énergétique dans les véhicules hybrides et les véhicules à pile à combustible

Mr. ALAOUI Mustapha, Ingénieur à la RADEM, Ancien Ingénieur du Groupe PSA, Maroc

Résumé : L'électrification du groupe motopropulseur est une étape clé pour la réduction de ces émissions de gaz à effet de serre. Ce type de véhicule est en totalité électrique et utilise des batteries rechargeables pour propulser un moteur électrique donc pas d'émission locale de gaz toxique dans l'air d'où l'appellation de véhicules électriques rechargeables « VER » ou aussi véhicules verts.

Toutefois, l'utilisation de batteries comme unique source d'énergie sur un véhicule soulève plusieurs défis qui doivent être abordés pour le rendre compétitif par rapport aux véhicules conventionnels à moteur à combustion interne. Parmi ces défauts: une plage de fonctionnement limitée, un long temps de recharge, une durée de vie limitée... Ainsi, deux approches essentielles d'extension de l'autonomie des véhicules électriques sont apparues: les bornes de recharges et l'hybridation, ainsi que l'utilisation d'une pile à combustible comme source supplémentaire d'énergie. L'hybridation consiste à combiner deux sources d'énergie et un seul type de propulsion ou deux types différents de propulsion (électrique et thermique) on parle dans ce cas de véhicule électrique hybride « VER ». D'une part, combiner une deuxième source d'énergie est un moyen pratique d'étendre la plage de fonctionnement d'un véhicule électrique. Ainsi, l'efficacité globale du véhicule devient complètement liée au contrôle des flux de puissance entre chaque source d'énergie et le groupe motopropulseur. D'autre part, l'ajout d'un deuxième type de propulsion (thermique ou PAC) permet soit de recharger les batteries, soit de fournir la puissance nécessaire pour propulser le véhicule afin d'obtenir plus d'autonomie tout en prévenant la décharge profonde des batteries. La deuxième approche pour augmenter l'ergonomie et la plage de fonctionnement des VERs pendant de longs trajets est le déploiement à grande échelle de points de charge des batteries. Cette approche permet d'augmenter l'autonomie des VERs sans avoir recours à l'installation d'une seconde source sur le véhicule, mais ses résultats restent limités à la disposition des bornes de recharge. Ainsi, l'emploi de l'une ou de l'autre des deux approches d'extension d'autonomie au cours d'un long trajet ne peut pas réussir sans l'utilisation d'une méthode efficace et robuste de gestion d'énergie. Cette méthode permettra au système de propulsion du VH, d'avoir l'énergie des batteries manquante par l'intermédiaire des bornes de recharge et pour le VEH de cascader les deux sources d'énergie ou bien de partager la propulsion sur les différents systèmes de propulsion disponibles. Cependant, il est vrai que les véhicules électriques dans le marché sont équipés de telles méthodes, mais il y a encore des lacunes à résoudre et qui limitent leurs performances. En effet, il est bien connu que la planification de la consommation d'énergie pour un long voyage est liée à des facteurs affectant la décharge des batteries : dynamique longitudinale du véhicule, paramètre d'inertie, principalement la masse, et les conditions de roulement telle que la vitesse du véhicule, la vitesse du vent, frottement des roues avec la route et la pente de la route. En plus, ces paramètres varient considérablement lors des voyages. Principalement, la masse qui est non seulement importante pour l'amélioration des performances des méthodes de gestion d'énergie, mais aussi pour des systèmes de freinage « ABS » et de correction de trajectoire « ESP », change selon la charge embarquée ce qui impose sa détermination en temps réel à chaque utilisation du véhicule. Par conséquent, l'estimation de la masse est une étape importante pour développer un système efficace de gestion d'énergie et son estimation en ligne est un défi vu qu'elle peut varier lorsque le véhicule s'arrête.

Notre présentation portera alors sur les thématiques suivantes :

- La motorisation en automobile.
- Revue de littérature sur l'optimisation et la gestion d'énergie électrique dans les véhicules à PAC, HEV et VER.
- Les véhicules hybrides et les niveaux d'hybridation.
- Véhicules hybrides VS Véhicules conventionnels.
- Les véhicules à pile à combustibles.
- Véhicules à PAC VS HEV.
- La notion de gestion d'énergie électrique GEE pour le groupe PSA.