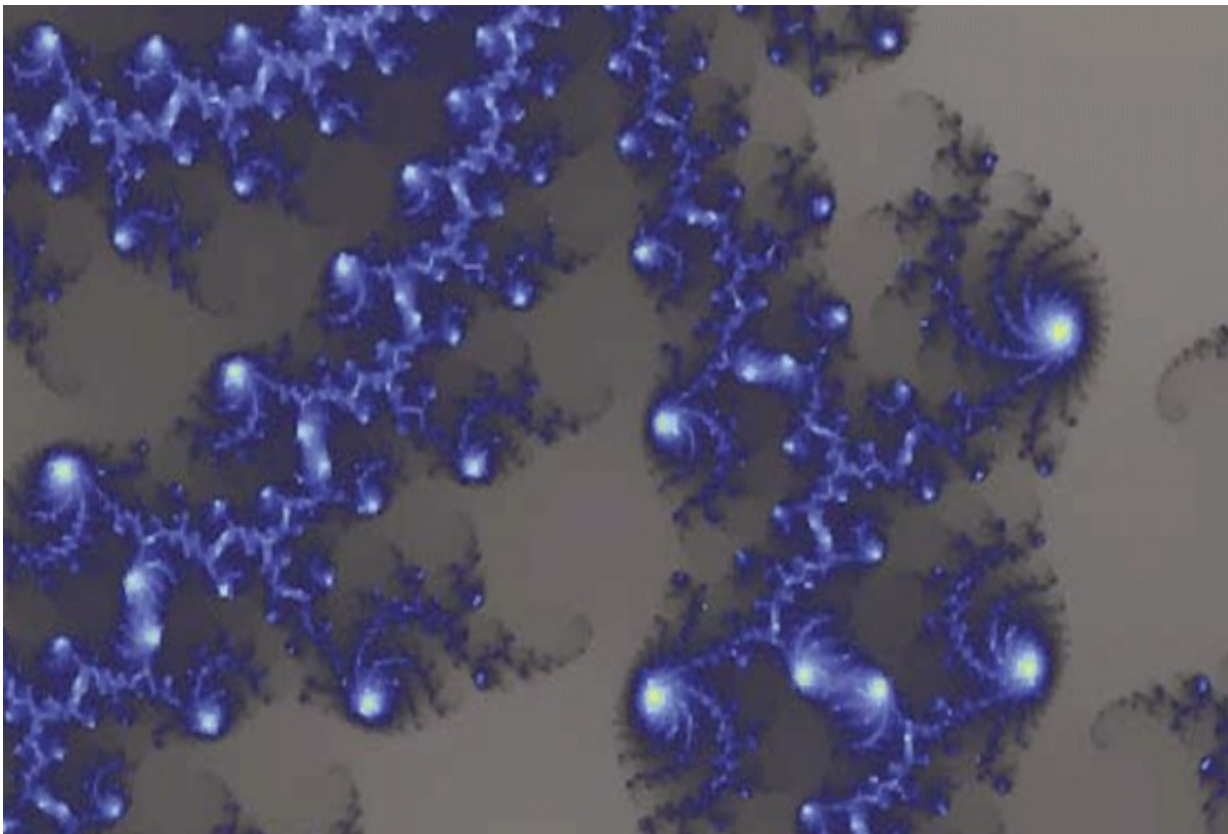


Interactions UTC

1. [Interactions, le Magazine des Technologies Emergentes](#)
2. [Thématiques](#)
3. [Mathématiques appliquées](#)
4. [10 : Quel rôle pour les mathématiques appliquées](#)
5. Une modélisation des véhicules propres, silencieux et économes en carburant

10 : Quel rôle pour les mathématiques appliquées

01 Feb 2010

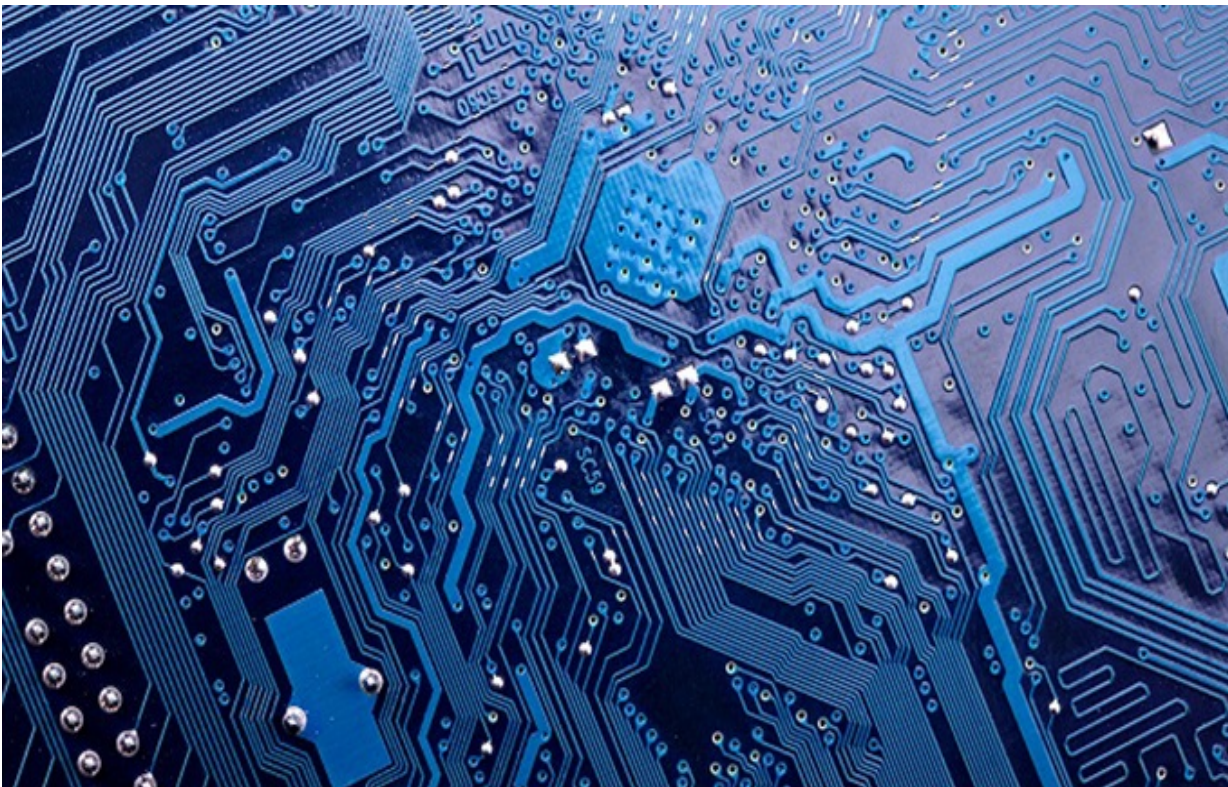


Au sommaire de ce dossier

- [Comment évalue-t-on la fiabilité des infrastructures nucléaires ?](#)

- Une modélisation des véhicules propres, silencieux et économes en carburant
- Une description numérique du réseau métabolique d'une cellule
- Les mathématiques pour localiser des sources d'activités cérébrales pathologiques

Une modélisation des véhicules propres, silencieux et économes en carburant



Aussi, les constructeurs font appel depuis quelque temps aux mathématiques. " Le LMAC participe, en partenariat avec Renault*, à l'élaboration de solutions technologiques liées à la modélisation et à la simulation des moteurs et des véhicules, explique Lilianne Denis, enseignant-chercheur au LMAC. On va tout particulièrement s'intéresser aux problèmes de calibration et de combustion diesel, avec la recherche permanente de la meilleure prestation globale en termes de consommation / pollution / bruit ". Ces méthodologies mathématiques vont ainsi permettre une gestion optimale des compromis, dans le respect des futures normes internationales,

tout en tenant compte de l'agrément et des attentes clients formulés auprès des marques automobiles.

Trois questions à Vincent Talon, référent modélisation au sein de la Direction du Contrôle Moteur et de la Mise au Point (DCMAP) du techno-centre Renault.

Les réductions de la consommation et des nuisances sonores sont un enjeu majeur pour l'industrie automobile. Quelle place les mathématiques occuperont-elles dans ce défi ?

Aujourd'hui et encore plus demain, les normes européennes obligent les constructeurs à développer des moteurs thermiques de plus en plus complexes. Cette complexité devient difficilement gérable en termes de contrôle et de mise au point. La meilleure façon d'y remédier est d'introduire dans nos méthodologies et processus actuels des outils d'aide à la décision. Ces outils sont pour la plupart basés sur la modélisation et l'optimisation numérique.

Pourquoi Renault a-t-il fait appel au LMAC ?

Les chercheurs du LMAC ont cette particularité de comprendre et intégrer nos problématiques industrielles. Aussi, notre collaboration a rapidement porté sur la modélisation des émissions polluantes des moteurs diesel par des méthodologies boîtes noires de type Krigeage, et l'élaboration d'algorithmes d'optimisation et d'identification.

Que vous apportent ces différents outils mathématiques ?

Le Krigeage permet par exemple d'obtenir un bon niveau de prédiction pour des temps de calcul très acceptables, tout en s'affranchissant de modèles physico-chimiques trop complexes à mettre en place dans le cas d'un moteur thermique industriel. Il s'agit sommairement d'une méthode dite "d'interpolation spatiale", amenant l'élimination dans une série statistique des "aberrations", à savoir des valeurs relevées improbables ou incohérentes, en se basant sur la valeur des données avoisinantes. Au final, cela permet de réduire le nombre d'essais nécessaires à la calibration des lois de commande moteur. Les algorithmes d'optimisation pour Mise Au Point (MAP) permettent quant à eux de déterminer les réglages optimaux de contrôle moteur afin de respecter les normes de dépollution européenne, tout en minimisant la consommation de carburant, et donc les émissions de CO₂. Les algorithmes d'identification des modèles 0D de combustion diesel permettent enfin d'automatiser la phase de calibration des modèles Renault de combustion. Ces modèles sont utilisés dans l'approche "Model Based" pour la conception, la validation et la pré-mise au point de nos lois de commande.