

Choix des Unités d'Enseignement du S9

19/05/2026



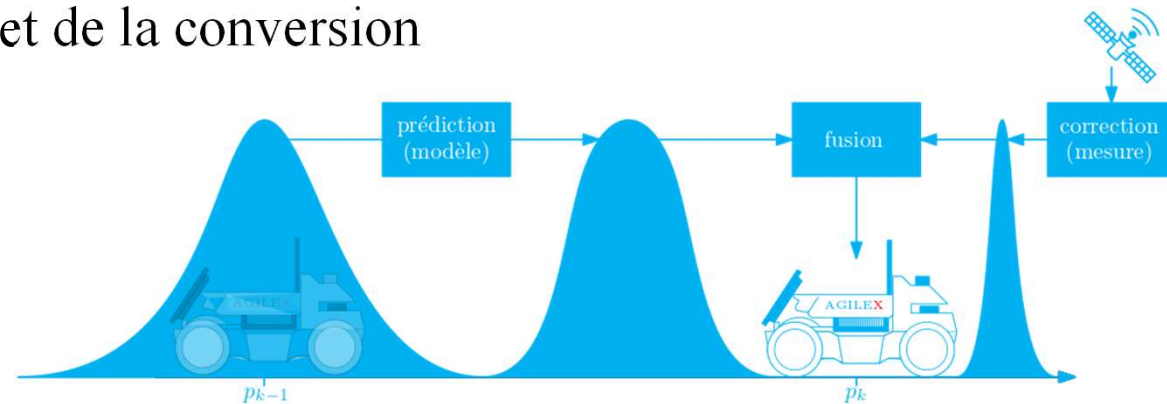
- Analyse de risques et sécurité fonctionnelle
 - Modéliser des architectures de contrôle/commande et analyser les risques
 - Evaluer des systèmes instrumentés de sécurité destinés à la protection des systèmes critiques (nucléaire, pétrolier, ...) et à la réduction du risque de leur exploitation
 - Ingénierie du Contrôle-Commande nucléaire (conférencier EDF R&D)
- Surveillance et diagnostic
 - Détecter en temps réel un dysfonctionnement et localiser son origine
 - Être capable de diagnostiquer des systèmes dynamiques continus ou à événements discrets





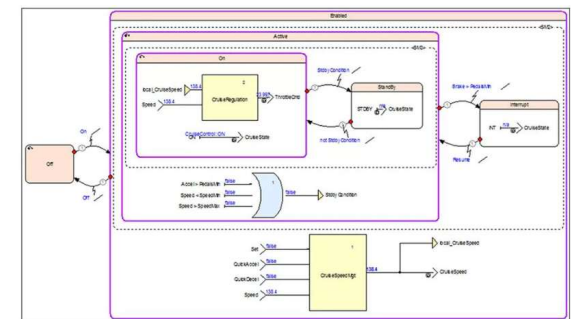
EC1 : Le contrôle face aux défis du transport et de la conversion

- **Optimisation de l'énergie**
 - Convertisseur de puissance, commande optimale
- **Comprendre le succès du GPS**
 - Véhicule autonome, estimation, observateur de Kalman
- **Améliorer la stabilité et la performance**
 - Commande par modes glissants



EC2 : Automatisation & Contrôle-commande nucléaire

- **Component-Based Automation (ControlBuild - Dassaut System)**
 - Architectures modulaires d'automatismes
- **Contrôle-commande nucléaire**
 - BE sur Centrale Lego (EDF) : étude de 2 Systèmes Elémentaires (Générateur de vapeur et Piscine)
 - Développement du contrôle-commande incluant des aspects sûreté

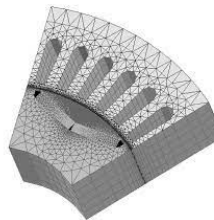
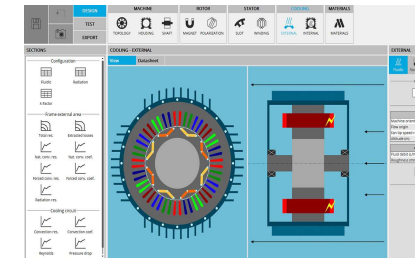


Compétences acquises :

- ☐ Prédimensionnement analytique et conception des machines
- ☐ Modélisation numérique par éléments finis – Logiciel libre et logiciel commercial
- ☐ Calcul analytique des paramètres du schéma équivalent des machines électriques
- ☐ Poser un problème d'optimisation d'un système de conversion électromécanique

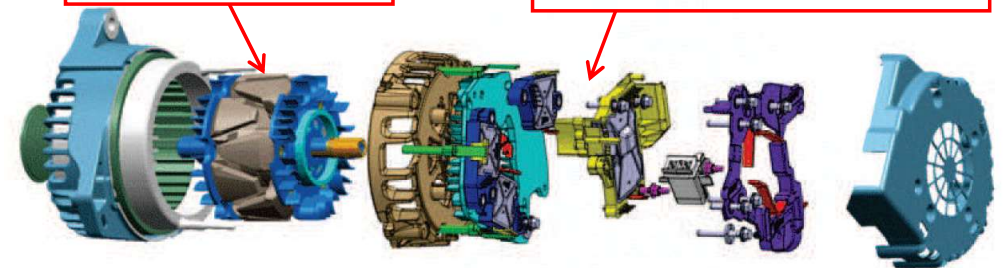


Exemple de Logiciel : Flux-Motors



Machine à griffes 6 phases

Convertisseur statique intégré



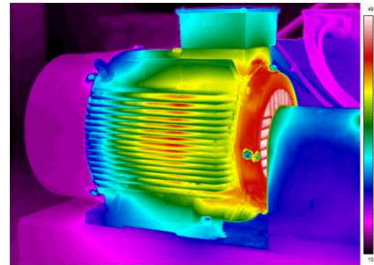
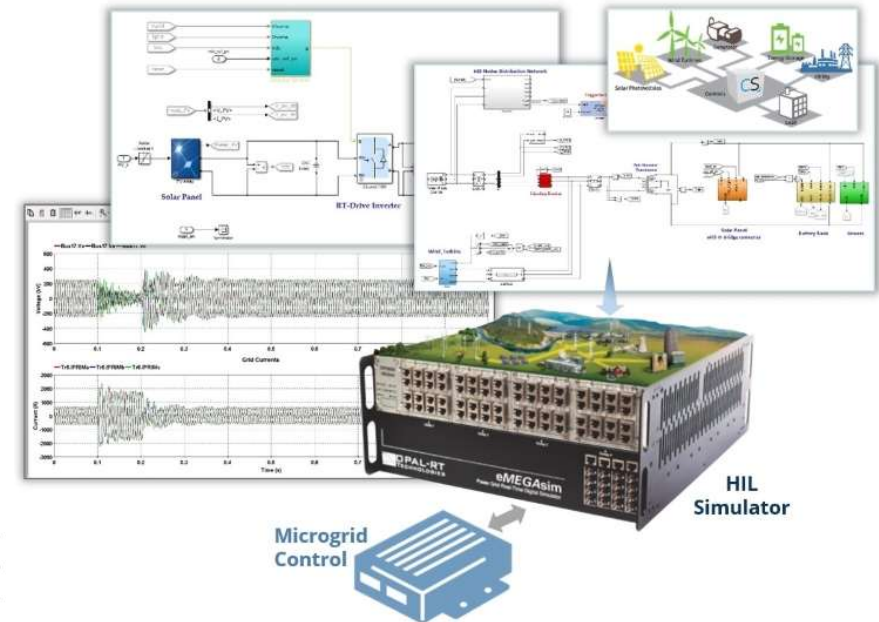
Industries concernées :

- ☐ Domaines : transport (avionique, automobile, train, ..), énergie, domestique.
Profils visés : constructeurs ou utilisateurs de machines électriques
- ☐ Bureaux d'études et Concepteurs de logiciels



Compétences acquises :

- ☐ Modélisation et exploitation de modèles des systèmes testés et/ou de leur environnement
- ☐ Instrumentation et mesures
- ☐ Planification et mise en place d'essais avec la méthode P-HIL visant à
 - ☐ Valider le bon fonctionnement des appareillages testés, leurs réglages et leurs commandes.
 - ☐ Vérifier le comportement d'un modèle



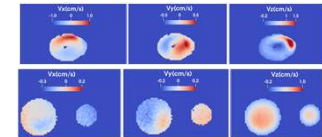
Industries concernées :

- ☐ Tous les domaines ou presque de l'industrie utilisent le HIL et P-HIL

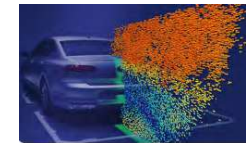




- EC Méthodologie pour caractériser (A. Labergue, 20 h)
 - Introduction à la métrologie thermique et fluide
 - Diagnostics optiques laser : Fluorescence induite par laser, PIV
 - RMN – Résonance Magnétique Nucléaire
 - Thermographie infra-rouge
 - Microscopies à sondes locales
- EC Caractérisation expérimentale (G. Pernot, 20 h)
 - Mise en pratique des compétences théoriques – EC Méthodologie de caractérisation
 - Familiarisation à des métrologies et techniques de caractérisation de pointe
- EC Simulations numériques et applications (O. Caballina, 20 h)
 - Mise en application de notions théoriques des différentes UE 9_Meca
 - Projet numérique personnel sur la thématique des transferts
 - Aller de la mise en œuvre numérique (géométrie, maillage, choix de modèles, méthodes numériques) à l'analyse de résultats sur un cas appliqué

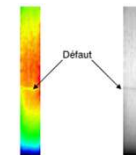
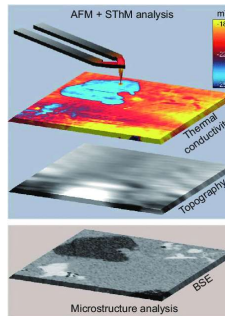


Vélocimétrie par résonance magnétique nucléaire (IRM) dans un écoulement



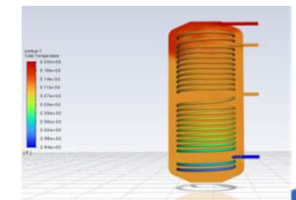
Mesures de champ de vitesse par PIV dans le sillage d'une voiture

Caractérisation des propriétés mécaniques et thermiques aux échelles sub-micrométriques



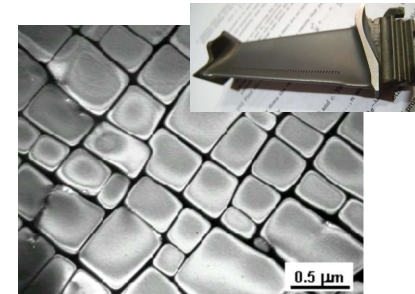
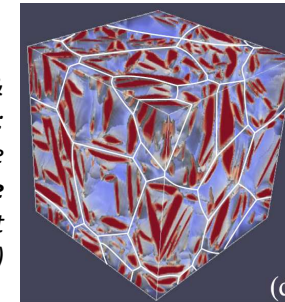
Diagnostic non destructif de défauts dans les structures par Thermographie IR

Echange de chaleur dans un ballon thermodynamique



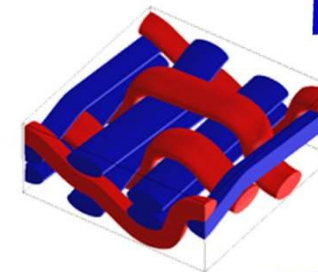
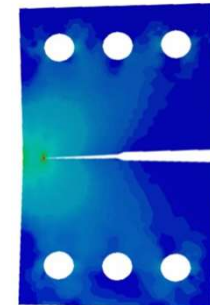
- EC Science des matériaux (M. Bordron, 30 h)
 - Etablir des liens entre microstructure et propriétés
 - Observer et caractériser la microstructure d'un matériau
 - Avoir les clefs pour améliorer les propriétés des matériaux
 - **Objectif : sélectionner le meilleur matériau pour une application**
- EC Comportement mécanique des matériaux (C. Laurent, 30 h)
 - Caractériser le comportement mécanique d'un matériau
 - Comprendre et classifier les différents comportements mécaniques
 - Prédire et simuler ces principaux comportements
 - Prédire la durée de vie d'une pièce ou d'une structure
 - Comprendre les spécificités du comportement des matériaux composites
 - **Objectif : prédire le comportement des principaux matériaux d'usage**

Observation &
Simulation :
microstructure de
**gaine de combustible
nucléaire** (accident
thermique - REP)



Superalliage base-Nickel
pour aubes de **turbines**

Simulation de
**propagation d'une
fissure** pour le calcul
de la ténacité



Analyse d'un **volume
élémentaire représentatif**
dans un matériau **composite**

Choix des UEs- Contraintes EDT

Synchro 1		Synchro 3
UE 9_4 * Pilotage des systèmes énergétiques et de transport		UE 9_1 * Analyse de risques et surveillance des systèmes énergétiques
UE 9_10 * Power-Hardware-In-The- Loop » (P-HIL)		UE 9_6 * Machines Électriques
UE 9_14 * Sc. et comportement matériaux		UE 9_13 * Simuler, mesurer et visualiser

- Sur une même colonne, les UEs sont programmées en parallèle (1 UE par colonne)
- Sur une même ligne, les choix proposés vous orientent vers un parcours axé **sciences de l'information**, **électrique**, ou **mécanique**

		Choix des UE du semestre 9					
ABDEL JALIL	Nadim	9.4	9.10	9.14	9.1	9.6	9.13
BENESTEAU	Florian (1A FI)						
BOURDIER	Lola						
BRICNET	Maxime						
CIRELLI	matteo						
CUBRILOVIC	Yohan						
DELAHAIS	Enora						
DIAGNE	Ousmane Yala						
DURET	Louis (1A FI)						
FALL	Malick						
FAVIER	Florent						
GUEYE	Fatou						
HABANJAR	Rouaa						
HIERSO	Jarod						
LACARRERE	Bastien (1A FI)						
MAGAR	Léo						
MOUGEAT	Kilian						
NIASS	Mohamed						
SABA	Lucas						
SAGNA	LANSANA						
SALVI	Alexandre						
TALLAA	Naouar						
TATCHUM	Ryan						
TESSIER	Océane						
exemple		vœu 2		vœu 1	vœu 1	vœu 2	
	Choisir 1 bloc parmi 4/10/14 mettre 2 vœux						
	Choisir 1 bloc parmi 1/6/13 mettre 2 vœux						

Calendrier

19/05/2026 Présentation des UEs

22/05/2026 : date limite du retour des choix (pour les FISE)

Bilan : mardi 26/05/2026 lors de la réunion départ