

L'ENSIETA
école d'ingénieurs et centre de recherche
partenaire de l'industrie automobile

[Formation d'ingénieurs]

> Formation d'ingénieur pluridisciplinaire : *Vision système*

L'**excellence** de la formation Ensieta s'appuie sur la pluridisciplinarité des enseignements et les activités de recherche menées par les équipes pédagogiques. L'approche «systèmes» dans la formation permet aux ingénieurs Ensieta de maîtriser, dans un environnement international, toutes les étapes, depuis la conception jusqu'à la réalisation de systèmes industriels complexes. Ils accèdent à de nombreux postes à responsabilités dans tous les secteurs innovants (naval, défense, aéronautique) et intéressent depuis toujours l'industrie automobile.

Les étudiants sont admis sur concours après deux ans de classe préparatoire scientifique ou sur dossier après un cursus universitaire de trois ans. L'élève a alors trois ans pour devenir ingénieur. Durant les deux premières années il reçoit des enseignements de base solides en physique, informatique, calcul scientifique, langues étrangères et sciences humaines. Ce tronc commun fournit la culture technologique et le savoir faire scientifique indispensables pour évoluer en s'adaptant aux avancées technologiques futures. La pédagogie par projets développe le «savoir agir», la **capacité à innover** et l'autonomie du futur ingénieur.



Outre le **profil généraliste d'ingénieur «système»** les diplômés de l'Ensieta choisissent en troisième année une option de spécialisation qui leur permet d'être immédiatement opérationnels, notamment dans l'industrie automobile :

- > **Electronique et signal pour les systèmes embarqués**
- > **Informatique et automatique pour les systèmes embarqués**
- > **Architecture des véhicules et modélisation**

> Option *Electronique et signal pour les systèmes embarqués*

Les diplômés de cette option sont capables de modéliser, d'analyser et de concevoir des systèmes mettant en oeuvre des capteurs placés dans des environnements électromagnétiques ou acoustiques complexes.

Profil « perception et systèmes d'observation »

Ces ingénieurs approfondissent davantage la conception de systèmes d'observation radar (et autres) et savent en modéliser l'impact, en quantifier les performances et traiter les flux d'information qui en découlent.

Profil « télécommunications pour les systèmes embarqués »

Concevoir des systèmes de communication en réseau est la finalité première des ingénieurs de ce profil : systèmes embarqués à très hautes performances et à déploiement rapide dans un environnement complexe.

Le diplôme d'ingénieur ENSIETA est reconnu par la CTI (Commission des Titres d'Ingénieur) et bénéficie du label européen EUR-ACE.

L'ENSIETA est certifiée ISO 9001:2000 depuis 2007 pour toutes ses activités de formation et de recherche.

> Option *informatique et automatique pour les systèmes embarqués*

Cette option intéresse les secteurs professionnels concernés par des systèmes embarqués à logiciel prépondérant et à haut degré d'autonomie, aux propriétés de temps réel et de réactivité importantes.

Profil « génie logiciel pour les systèmes embarqués »

Ces ingénieurs reçoivent une formation approfondie sur la validation des systèmes à logiciel prépondérant. La modélisation logicielle cherche à se focaliser sur la modélisation de l'architecture et sa validation formelle. Ce profil permet de traiter les architectures destinées à l'automobile comme la norme AUTOSAR. La norme est présentée aux étudiants par les industriels du secteur comme Geensys.

Profil « robotique »

Le profil robotique permet de développer les connaissances liées à l'automatique pour la régulation des systèmes embarqués. Les compétences liées à l'intégration de sous-systèmes permet de mener à bien les missions systèmes de haut niveau.

> Option *Architecture des véhicules et modélisation*

Les ingénieurs ayant suivi l'option « Architecture des véhicules et modélisation » sont capables d'analyser, de concevoir et de dimensionner des systèmes aux différentes échelles d'un véhicule : de l'architecture globale en passant par un ensemble fonctionnel, jusqu'à la pièce élémentaire. Les compétences acquises leur permettent de s'intégrer dans les secteurs industriels de l'automobile et des véhicules terrestres, mais aussi du transport ferroviaire, du naval ou de l'aérospatial. L'option se décline en deux profils professionnels :

Profil « Modélisation en mécanique »

Ces ingénieurs possèdent, en plus de ce qui précède, de solides connaissances en modélisation et en simulation du comportement des matériaux et des structures (ruine des matériaux et des structures, formulation de lois de comportement, simulations de phénomènes non-linéaires, dynamique explicite, ...). Ces connaissances leur permettent d'intégrer des services de calcul et de R&D. Une formation complémentaire par la recherche est proposée à ceux qui souhaitent devenir ingénieur-docteur et réaliser une thèse dans les domaines des matériaux et du calcul de structures.



Profil « Architecture des véhicules »

Il forme des ingénieurs capables de mobiliser leurs acquis en conception véhicule, motorisation thermique, dynamique du véhicule, transmission de puissance ... ainsi que leur connaissance des exigences du domaine automobile afin d'analyser les problèmes dans leur globalité, proposer des architectures globales cohérentes et spécifier les interfaces entre sous-ensembles fonctionnels. Ces compétences leur permettent d'intégrer tous types d'équipes projets.

En partenariat avec les universités de Prague (CTU, Czech Technical University, CTU) et Arnhem (HAN, Pays Bas), l'Ensieta délivre un **Master européen en ingénierie automobile**.
Contact : Yann Marco - yann.marco@ensieta.fr - Tél. 02.98.34.89.11



Contact :

Alain POULHALEC

alain.poulhalec@ensieta.fr

Tél. 02 98 34 88 96

[Axes de collaboration]

> Application systèmes de troisième année

Proposez vos sujets dès octobre, ils seront traités par les élèves de décembre à mars.

L'application système est le dernier projet académique de la formation. Elle permet aux étudiants de se confronter à une véritable problématique d'ingénieurs. Les sujets sont proposés par les industriels du domaine automobile. Les étudiants sont encadrés par des enseignants-chercheurs de l'école et ils utilisent les outils qu'ils ont étudiés et utilisés durant leur scolarité. Via cet exercice, les étudiants apportent une aide réelle aux industriels sur des projets concrets et sensibles.

La qualité du travail est jugée à partir d'un rapport et d'une soutenance devant jury. Suivant le profil de l'option choisi, les étudiants travailleront seul, en binôme, ou en équipe de 5 à 8 élèves sur des projets plus conséquents tels que la conception d'avant-projets véhicules (lire l'encart ci-dessous).



Exemples de sujets (20 sujets traités par an)

- Lors de la conception d'une pièce de train roulant, tel que le triangle de suspension, il est impératif de s'assurer qu'il n'y aura pas de rupture tout en respectant des contraintes fortes de poids et de coût. Après plusieurs sujets connexes confiés aux étudiants ces études ont débouché sur une thèse en collaboration avec PSA et ARCELOR ainsi que sur la mise en place d'une formation continue au sein de PSA pour sensibiliser les ingénieurs à cette problématique (PSA)
- En conception et production de générateurs de gaz pour airbags, l'une des problématiques actuelles est l'étude du comportement en rupture d'un disque fin appelé « opercule ». L'étude suivante a débouché sur la réalisation d'une publication commune : ENGINEERING TOOL FOR PYROTECHNIC GAS GENERATOR LIDS DIMENSIONING, F. Gaugain, S. Moyne et A. Neme, International Pyrotechnic Automotive Safety Symposium, 2004 (Livbag)
- Modélisation du comportement mécanique d'un assemblage collé soumis à un vieillissement (Eurocopter)
- Micro-dureté instrumentée sur élastomères : corrélation essai-calcul (Trellborg-Modyn)
- Modélisation système à base de langages généralistes comme UML servant de référence à la génération de code automatique pour les plateformes embarquées pour le logiciel et le matériel.
- Modélisation logicielle pour la validation formelle des comportements dynamiques dans un système en réseau. Cette approche est liée à la mise en oeuvre d'une méthodologie de tests basée sur les modèles. (Kereval)
- Implantation Java embarqué pour cible embarquée de type micro-contrôleur. (IS2T)

Dans le cadre des applications systèmes de 3^{ème} année, les élèves du profil « Architecture des véhicules » réalisent des avant-projets véhicules en équipes de 5 à 8 étudiants. En 2010, les équipes se sont inscrites dans trois concours différents. Leur point commun : une réflexion sur le véhicule de demain et le principe d'une consommation énergétique plus « verte ».

- **Dream4car** (par le pôle de compétitivité iD4CAR) : les étudiants se sont intéressés à un concept de véhicule de livraison urbain 100% électrique en analysant plus particulièrement les aspects marketing, techniques et design.

- **Shell Eco-Marathon** : les étudiants ont conçu le remplaçant de l'urban concept actuel « Bamboocar » afin de pouvoir parcourir plus de 300 kms avec un seul litre d'essence dès 2011.

- **Trophée SIA** : les étudiants ont présenté un dossier développant une stratégie gagnante : ils y ont détaillé les choix techniques retenus ainsi que la tactique de course adaptée à l'évaluation des différentes épreuves dynamiques. L'équipe ENSIETA a gagné le prix de l'UTAC pour la grande qualité de l'étude menée.

Chaque année les élèves Ensieta se distinguent aux trophées organisés par la SIA (Société des ingénieurs de l'Automobile).

- 2010 : Prix de l'UTAC pour l'excellence du dossier sur un véhicule « vert »

- 2007 : 1er et 2e prix « Style et Technique »

- 2006 : Prix de la meilleure synthèse pour le projet « KARMA »

- 2005 : Prix d'ensemble

- 2004 : Prix spécial du développement technique

> Le projet de fin d'étude

L'accueil du stagiaire dure 4 à 6 mois entre mars et août.

En fin de scolarité, chaque étudiant réalise un projet de fin d'étude en milieu professionnel qui conclut sa formation. En confiant un projet au futur ingénieur vous lui offrez l'opportunité de mettre en pratique ses connaissances et son savoir-faire. L'élève présente ses travaux en septembre sous forme d'un rapport et d'une soutenance.

Exemples de projets réalisés (50 sujets traités par an) :

- Amélioration du modèle dynamique véhicule du banc LabCar (Bosch système de Freinage)
- Calcul et modélisation de pièces de suspension (ACI)
- Road noise simulation using hybrid methods (EDAG, Allemagne)
- Critères bio-mécaniques dans les véhicules militaires vis-à-vis des agressions (Nexter)
- Comparatif de solutions véhicules hybrides en tenant compte de la dynamique du véhicule (LMS Imagine)
- Solutions post Euro 6 de suralimentation pour moteurs thermiques (Valéo)
- Conception d'un nouveau système de suspension avant (AGCO SA - Massey Ferguson)
- Self-healing adhesives with expandable adhesives (Université de Porto)
- Utilisation du Code Aster pour modéliser le comportement d'assemblages soudés (EDF)
- Caractérisation d'un acier sous sollicitations dynamiques et modélisation du comportement de plaques à l'impact (Roxel France)
- Développement de stratégies de contrôle de l'arrêt moteur (Renault)
- Analyses and improvement of clutch and shift mechanics (Toyota - Belgique)
- Simulation d'une mâchoire de colonne de direction en fatigue (ZF LENKSYSTEMES)
- Experimental and numerical study of NiTi wires under cyclic loading (Université du Texas)
- Calculation and simulation of the distribution of static and dynamic masses to increase manoeuvrability... (Mission Motor Company - San Francisco)
- Implantation temps réel (pour Airbus, CS-SI, etc...)
- Mise en oeuvre en temps réel d'un récepteur de navigation Galiléo (ETS Montréal)
- Multi-resolution sport broadcastings, video object segmentation on FPGA (Nicta, Australie)
- Intégration de modules IP de traitement du Signal sur FPGA Virtex II pro (Techway SAS)
- Méthodes temps-fréquence pour séparation de sources en environnement réverbant (Irisa-Inria)
- Etude et réalisation d'un démonstrateur de reconnaissance vocale sur cible AVR II (ATMEL SA)
- Adaptation de l'environnement de développement des logiciels embarqués à la norme AUTOSAR
- Implantation de transformations de modèles pour la validation formelle (Geensoft)
- Testabilité des systèmes par une approche modèle (Kereval)
- Modélisation logicielle (pour Airbus, CS-SI Toulouse, CNES, EADS-Astrium, etc...)
- Java embarqué (pour IS2T, Cap-Gemini, etc...)

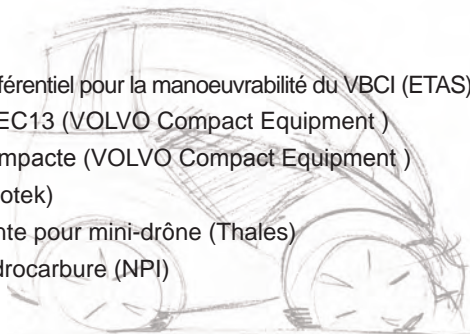
> Projets industriels de deuxième année

Proposez vos sujets avant le 31 décembre, ils seront traités par les élèves de mars à juin.

Les étudiants traitent en binôme un projet posé par un industriel durant une centaine d'heures encadrées et le double en travail personnel. Ces projets industriels émanent des petites et moyennes entreprises comme des grands groupes. L'objectif est que l'élève utilise ses connaissances pour analyser une problématique industrielle et propose une ou des solutions. Les thèmes proposés sont variés : conception, dimensionnement de structures (principalement dans le domaine linéaire), automatisation, mesures physiques... Ces études permettent aux industriels d'avoir des réponses à des problèmes qu'ils n'ont généralement pas le temps d'analyser (étude amont, recherche de solutions).

Exemples de projets (70 sujets traités par an) :

- Dimensionnement d'un différentiel actif (ETAS)
- Conception de blocages de réducteur de roue et de différentiel pour la manoeuvrabilité du VBCI (ETAS)
- Amélioration du refroidissement d'une pelleteuse EC13 (VOLVO Compact Equipment)
- Récupération d'énergie sur une flèche de pelle compacte (VOLVO Compact Equipment)
- Analyse et reconception d'un moteur à palettes (Botek)
- Conception d'une catapulte à accélération constante pour mini-drône (Thales)
- Conception d'un robot de nettoyage de cuve d'hydrocarbure (NPI)
- Conception d'un amortisseur de houle (Ifremer)



Le PFE dure 17 semaines minimum de mars à septembre.

Il se conclut par un rapport et une soutenance.

Contact

Alain POULHALEC

alain.poulhalec@ensieta.fr

Tél. 02 98 34 88 96

[Formation d'ingénieurs par alternance]

> Intégrez un apprenti ingénieur dans vos équipes

Transmettez-nous votre proposition au plus tard en mai, pour une intégration en septembre.

En partenariat avec l'ITII Bretagne, l'Ensieta forme des ingénieurs par alternance en 3 ans en mécanique et électronique et leur propose deux options en 3ème année : «plateforme navale» ou «systèmes embarqués».

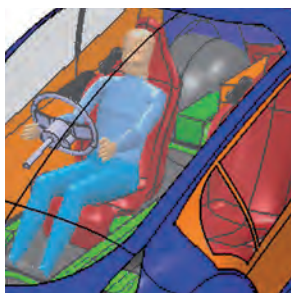
Ce cursus a pour objectif de former des ingénieurs capables d'assurer des fonctions opérationnelles en bureau d'études, en production ou en maintenance. L'apprenti ingénieur travaille sur les projets de l'entreprise en suivant un rythme d'alternance de 2 mois à l'école et 2 mois en entreprise, puis 6 mois à l'école et 6 mois en entreprise en dernière année. Il est suivi par un ingénieur tuteur en entreprise et par un enseignant tuteur à l'école. Ce dispositif est accessible aux titulaires d'un DUT ou d'un BTS. Le recrutement est réalisé par l'ENSIETA sur dossier (du 15/01 au 15/04) puis sur entretiens. 30 candidats sont admis à l'issue de la signature du contrat avec une entreprise.

Cette formation est aussi accessible par la voie de la formation continue aux salariés, titulaires d'un DUT ou d'un BTS, attestant d'une expérience professionnelle de 3 ans. (Coût environ 10K€, durée 3 ans, 1200 heures).

Exemples de terrains d'apprentissage :

- PSA : chargé d'étude d'outils numérique ; développement d'outils d'aide à l'analyse de risques et à la définition de règles de conception en compatibilité électromagnétique ; maintenance industrielle, ; calculs de structures, etc...

- Livbag : conception de nouveaux générateurs de gaz ; mise en oeuvre d'études visant à développer ou améliorer les moyens de tests ; Etudes de performances, de températures et de pression...



- Bosch : étude de moyens d'essais pour des systèmes de freinage

- ZF Linksystemes : analyse du comportement mécanique d'éléments de directions assistées

- Industriel du Ponant : bureau d'études domaine métallurgie, usinage, composites, systèmes de climatisation (conception et développement de produits mécano-soudés et de produits composites ; amélioration des modes de fonctionnement du Bureau d'Etudes)

Exemples de fonction occupée à l'issue de la formation :

- Ingénieur recherche et développement (systèmes de sécurité passive) chez TOHTEM

- Ingénieur calcul chez TEUCHOS

Contact :

Sylvain MOYNE

sylvain.moyne@
ensieta.fr

Tél. 02 98 34 87 14

[Formation continue]



> En mécanique :

- Calcul de structures par éléments finis
- Matériaux polymères et composites
- CAO-CFAO avec CATIA V5
- Isolation vibratoire et résistance aux chocs
- Résistance des matériaux
- Connaissance et utilisation des systèmes hydrauliques
- Fatigue des matériaux et des structures



> En électrotechnique :

- Electronique de puissance
- Notions de régulation, asservissement
- Machines tournantes
- Variation de vitesse des moteurs électriques



> En pyrotechnie :

- Calculs dynamiques explicites (crash-test avec ABAQUS, RADIOSS/HYPERWORKS®)
- Calculs d'écoulements (FLUENT®)
- Combustion dans les moteurs
- Pyromécanisme de sécurité : airbag

> En informatique :

- Les systèmes temps réel

[Mai 2010] Formation en fatigue des matériaux et des structures

15 salariés du groupe PSA ont bénéficié d'une formation dans le domaine de la fatigue, oligo et polycyclique. Dispensée par deux enseignants chercheurs du laboratoire LBMS/Ensieta, Sylvain Calloch et Cédric Doudard, ce stage de trois jours faisait suite à une formation sur le thème de la prise en compte du process sur la tenue en fatigue : contrainte résiduelle, champ de pré-formation induit par le process,...

Contact :

Patricia AUZAS

patricia.auzas@
ensieta.fr

Tél. 02 98 34 89 74

Contact LBMS :

Jean-Yves Cognard

jean-yves.cognard
@ensieta.fr

Tél. 02 98 34 88 16

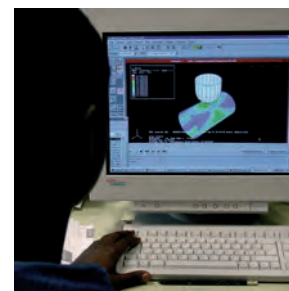
[Recherche et innovation]

> LBMS (EA 4325) : Laboratoire brestois de mécanique et des systèmes

Le LBMS rassemble 35 enseignants chercheurs et 24 doctorants de l'Ensieta, de l'UBO et de l'ENIB. Labellisé « équipe d'accueil » depuis janvier 2008, ses activités concernent la mécanique des solides, des fluides et l'automatique. Les recherches s'appliquent à la construction navale, à l'automobile, à l'aéronautique et à la mécanique en général. L'Ensieta coordonne deux des trois équipes de recherche du LBMS.

- **Mécanique des Matériaux et des Assemblages.** Les travaux menés concernent la tenue des matériaux et des structures aux sollicitations de type fatigue et choc, et ce pour des classes de matériaux très différentes (aciers, AMF, composites therm durcissables et thermoplastiques, élastomères, ...), en intégrant les problématiques d'assemblages (soudage, collage principalement) et plus généralement de l'influence du procédé d'obtention (moulage, injection, cuisson, ...).
- **Dynamique des Fluides, des Matériaux et des Structures.** Les compétences du laboratoire couvrent des champs très larges (écoulements dans l'eau et l'air, combustion, ondes de chocs, ...).

L'Ensieta est
membre des
pôles de
compétitivité
ID4CAR
EMC2
Mer Bretagne
Images
et réseaux

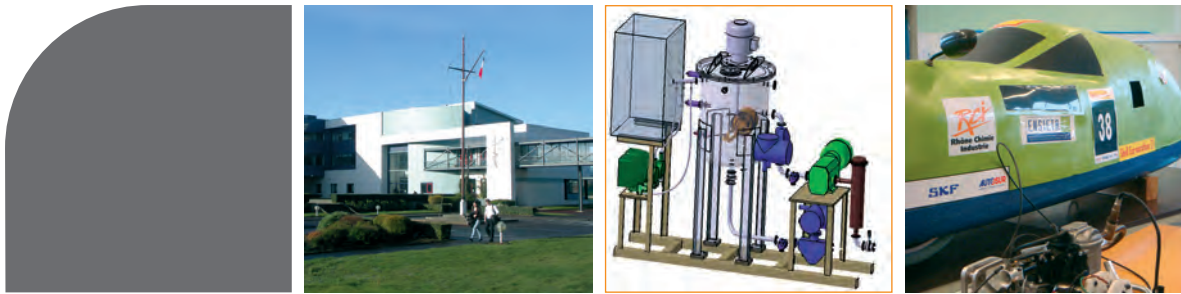


Nombreux projets
labellisés en lien
avec l'industrie
automobile :
« FIAPLAST »
sur la fatigue des
matériaux thermo-
plastiques
« PROFEM » sur
la fatigue des piè-
ces élastomères
« AUTOSAR »

[Défis environnementaux, économiques et fiabilité des structures]

Le dimensionnement des structures automobiles est soumis à des contraintes économiques et environnementales sévères. Pour y répondre, des études sont menées par le laboratoire LBMS/Ensieta et ses partenaires industriels dans trois thématiques :

- Réduire le poids des véhicules : assembler par collage structural, remplacer les pièces métalliques par des pièces en thermoplastiques fibrés, réduire les épaisseurs de tôles en intégrant l'influence du procédé.
- Respecter les normes environnementales : valider la résistance au vieillissement de matériaux élastomères respectant REACH
- Proposer et valider des critères de ruine pour la fatigue et l'impact : protocoles de caractérisation par auto-échauffement, étude de l'influence de l'environnement et du procédé, machines de caractérisation à l'échelle 1



Contact DTN :

Philippe Dhaussy

philippe.dhaussy@ensieta.fr

Tél. 02 98 34 88 90

> DTN : Développement de technologies nouvelles

Le laboratoire DTN fédère des compétences multi-disciplinaires dans les domaines de l'informatique (ingénierie des modèles logiciels), de l'automatique, de la conception électronique, de la robotique et de la conception mécanique. Deux types d'activités sont menés :

- des projets de développements de prototypes, notamment de véhicules automobiles dans le cadre du concours Eco Marathon Shell, de robots autonomes terrestres dans le cadre du concours ETAS ou d'engins autonomes sous-marins (glider et AUV)
- des activités de recherche académique, notamment en informatique-électronique, en robotique sous-marine et en environnement marin, qui trouvent leur champ d'application dans les projets de développements cités mais plus généralement dans le domaine des systèmes embarqués.

Parmi les compétences de ce laboratoire, notons plus particulièrement la capacité à mettre au point des moteurs thermiques de type monocylindre jusqu'à 20 cv et la conception de systèmes liés à l'adsorption d'eau sur lit de zéolithe. DTN explore les solutions alternatives aux cycles à compression dans le domaine du grand froid, du froid moyen et positif et de la déshydratation.

> Laboratoire E3I2 (EA 3876) : Extraction et exploitation de l'information en environnement incertain

Le laboratoire E3I2 (Extraction et Exploitation de l'Information en Environnements Incertains) développe ses activités dans le domaine du traitement du signal, de l'extraction et de la fusion de données avec des applications principalement en détection électromagnétique et en acoustique sous-marine.

- **Thématiques de recherche**
 - Modélisation et caractérisation de l'environnement
 - Représentation et extraction de l'information
 - Fusion et aide à la décision
- **Principaux axes de recherche**
 - Modélisation électromagnétique monostatique et bistatique et caractérisation du fouillis maritime et terrestre
 - Tomographie acoustique
 - Méthodes avancées du traitement du signal (n-D)
 - Imagerie Radar et Sonar (ISAR, SAR, SAS, mono et bistatique) et vidéo sous-marine
 - Modélisation des liaisons monostatique et bistatique (Radar, Sonar)
 - Fusion et processus d'extraction de connaissances à partir de données
 - Méthodes et outils de l'ingénierie système

Contact E3I2 :

Ali Khenchaf

ali.khenchaf@ensieta.fr

Tél. 02 98 34 88 45

Les méthodes employées trouvent leur application dans le domaine automobile. Exemple : travaux menés sur la fusion multi-radars embarqués pour la sécurité automobile.



> Exemples d'études menées en lien avec le secteur automobile

- « Vieillissement et fatigue des élastomères en milieu marin et en température », Bourse Région Bretagne, Trelleborg-Modyn- Trelleborg-offshore- DCNS- Ifremer- UBO, V. Le Saux, Y. Marco, S. Calloch, 2010.
- « Fatigue des thermoplastiques fibrés pour les applications automobiles : influence du procédé », auto-financement, Trelleborg-Modyn, L. Jégou, Y. Marco, S. Calloch, 2011.
- « Thermoplastiques sous sollicitations cycliques : comportement, fatigue et durée de vie », Bourse Cifre, PSA-LMS, A. Launay, Y. Marco, 2011.
- « Amélioration de la prévision de la tenue à la fatigue des pièces en acier obtenues par emboutissage », Bourse Cifre, Arcelor-Mittal, R. Munier, C. Doudard et S. Calloch, 2011.
- « Fusion multi radar pour la sécurité automobile », Bourse FNADT/Autocruise, A. Mazeika, L. Jaulin, C. Osswald, 2009.

> Exemples de contrats de recherche et développement

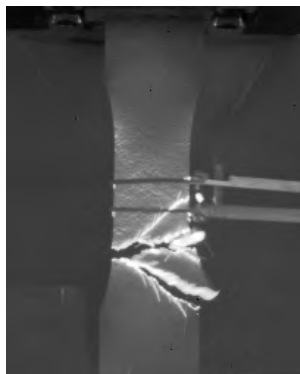
- Projet PROFEM. Projet ANR multipartenaires d'un montant de 1,3 M€ (TRELLEBORG, LRCCP, Université de Bretagne Sud, Ecole Centrale de Nantes) labélisé par les pôles de compétitivité ID4Car, Elastopôle, EMC2 en mars 2010. Ce projet vise la compréhension de l'influence du procédé de fabrication des pièces élastomères automobiles sur leur tenue en fatigue. Période 2011-2015.
- « Fatigue des alliages de fonderie » Bourse DGA-CNRS, DGA et DCNS, A. Ezanno, C. Doudard et S. Calloch, 2010.
- « Fatigue thermo-mécanique des structures anti-vibratoires pour l'automobile – Cas des pièces réalisées en caoutchouc naturel chargé de noir de carbone », Trelleborg-Modyn, T. Ramade, Y. Marco, S. Calloch, 2010.

- « Etude du comportement en traction d'un alliage base nickel Inconel 625 à différentes températures », Etude et rapport pour Livbag – Pont de Buis, 2006. D. Thevenet, C. Doudard
- « Essais d'écrasement de soufflets hytrel® », Etude et rapport PSA (confidentiel), 2006 A. Nême, D. Penchenat, S. Moynes.

> Contrats de recherche associés aux thèses :

- R. Munier, Arcelor-Mittal, 2011, C. Doudard et S. Calloch
- T. Ramade, Trelleborg-Modyn, 2010, Y. Marco, S. Calloch
- A. Launay, PSA, LMS, 2011, Y. Marco
- A. Mazeika, Autocruise, 2008, C. Osswald
- « O4A-Autosar », projet labellisé par le pôle AHG, financement DGE, J. Champeau, 2007

Antoine Launay (à gauche) doctorant au LBMS/Ensieta dans le cadre d'une thèse Cifre encadrée par Yann Marco (à droite).



Suivi par caméra infra-rouge de la rupture en fatigue d'une éprouvette en thermoplastique fibré.

[Moyens de caractérisation et de simulation]

Sollicitations mécaniques de fatigue

- Plate-forme de fatigue multi-axiale (2X 400 kN, 1X2500 kN)
- Machines de traction hydrauliques (100 et 250 kN)
- Machine de traction-torsion (0 kN)
- Vibrophore

Sollicitations mécaniques dynamiques

- Machine de choc sur fluide et sur solide (200 kN à 10m/s ou 100kN à 20m/s)
- Barres d'Hopkinson (diamètre 2 cm et 5 mm, vitesse de déformation de 400 s⁻¹ à 2500 s⁻¹)
- Moutons de Charpy
- Canon de Taylor (120 ms⁻¹, vitesse de déformation jusqu'à 10000 s⁻¹)

Moyens de mesure et de caractérisation physique

- 2 Baies d'acquisition haute fréquence (18 voies de 1 à 10 Mhz)
- Extensomètre optique HF
- 2 Caméras thermiques infrarouge
- 2 Caméras CCD (1 et 8 Mo)
- Caméra CCD rapide (100000 im/s)
- Banc de mesure d'émission acoustique
- Visco-analyseur DMA-TMA
- Enceinte de vieillissement marin
- Microscopes longue distance
- Dispositif ACPD
- Logiciels de mesure de champs de déformation Correli et Vic2D)
- Balance de précision (densimétrie)
- MEB
- micro-duromètre instrumenté

Moyens de prototypage

- Fraiseuse à commande numérique 4 axes
- Tour à commande numérique 3 axes
- Machines conventionnelles
- Moyens nécessaire à la réalisation d'ouvrages chaudronnés

Moyens d'essais véhicules

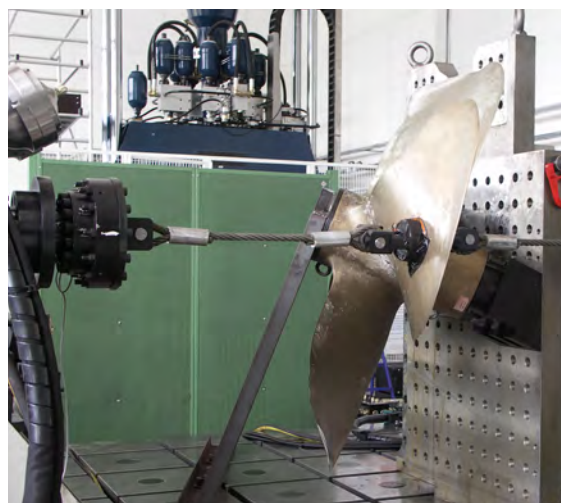
- Banc moteur 1.2 kW
- Banc moteur 15 kW
- Banc à rouleaux « type moto » 200 cv

Moyens de mesure « bruit et vibration »

- Analyseurs de bande passante jusqu'à 50 kHz
- Pots vibrants 40 N
- Logiciel Star pour analyse modale

Moyens informatiques et logiciels

- Cluster (8 bi-processeurs – 8 Go Ram et 2 quadri-processeurs – 16 Go Ram)
- PCs mono proc, 512 Mo Ram
- Accès au calculateur du Pôle de calcul intensif pour la Mer
- Accès au calculateur de l'Antenne de Bretagne de l'ENS de Cachan
- Codes ABAQUS 6.6 /Standard, Explicit, CAE et Viewer,
- Code de calcul CAST3M
- IDEAS
- Codes FLUENT, FLOWMASTER, GAMBIT
- Codes Potentiels (Chip/Cherie)
- Code de CAO CATIA V5
- Codes SAMCEF & BOSS QUATRO
- Code de modélisation 1D AMESIM



Contact :

Cédric DOUDARD

cedric.doudard@ensieta.fr

Tél. 02 98 34 89 27



>>> L'ENSIETA, en bref

École d'ingénieur publique sous tutelle de la DGA*, basée à Brest, l'Ensieta connaît depuis 40 ans un développement fort de ses activités de formation et de recherche.

L'Ensieta forme des ingénieurs pluridisciplinaires et est historiquement une école partenaire des industriels du secteur automobile comme l'illustrent les domaines de spécialisation proposés aux futurs diplômés : architecture véhicule, modélisation des structures, électronique et informatique pour les systèmes embarqués.

Le lien entre la formation des ingénieurs et la recherche confère aux équipes de recherche et aux étudiants une forte capacité à conduire des projets innovants en partenariat avec les industriels. Point d'appui d'une formation d'excellence, la recherche à l'Ensieta est structurée en 4 laboratoires. Les axes principaux de recherche et de R&D portent sur la mécanique des matériaux et des structures, les STIC, l'ingénierie des modèles logiciels, le transfert de technologies innovantes et les sciences humaines pour l'ingénieur.

Au sein du LBMS, laboratoire brestois de mécanique et des systèmes (EA4325), l'Ensieta mène des recherches sur le comportement mécanique en terme de durée de vie des matériaux et des structures. Les expertises rassemblées au sein des équipes et les moyens d'essais inédits confèrent au LBMS la capacité à conduire des programmes de recherche en phase avec **les défis de l'industrie automobile : réduire le poids des véhicules, respecter les normes environnementales, garantir la fiabilité des structures...**

* DGA : Direction Générale de l'Armement



Shell Eco-Marathon

Depuis plusieurs années les étudiants présentent une ou deux voitures. Une amélioration régulière des résultats ont permis aux véhicules Ensieta d'être plusieurs fois récompensés pour leurs performances ou leur design.

- 2010 : 1ère grande école française dans sa catégorie (la «Bamboo car» parcourt 137 Km avec 1 L d'essence)
- 2009 : la «Bamboo car» se classe 2e en GPL (141 Km avec 1L de GPL)
- 2008 : le véhicule Urban concept remporte le Shell Eco Design Award
- 2008 : le prototype «Yeteam» parcourt 1040 Km avec 1L de GPL

www.ensieta.fr

2, rue François Verny
29806 Brest Cedex 9

Tél. 02 98 34 88 96 / 44

automobile@ensieta.fr