

INSIS - Institut des sciences de l'ingénierie et des systèmes
INP - Institut de physique

SP2MI – Téléport 2
 11, Bd Marie et Pierre CURIE - BP 30179
 86962 FUTUROSCOPE Cedex
 Tél. : (33) 5 49 49 74 18
 Fax : (33) 5 49 49 74 15



PPRIME

Institut de recherche de Poitiers - UPR3346

FLUIDES THERMIQUE COMBUSTION

Directeur du Département : Karl JOULAIN
 Dir. adjoint du Département : Arnaud MURA

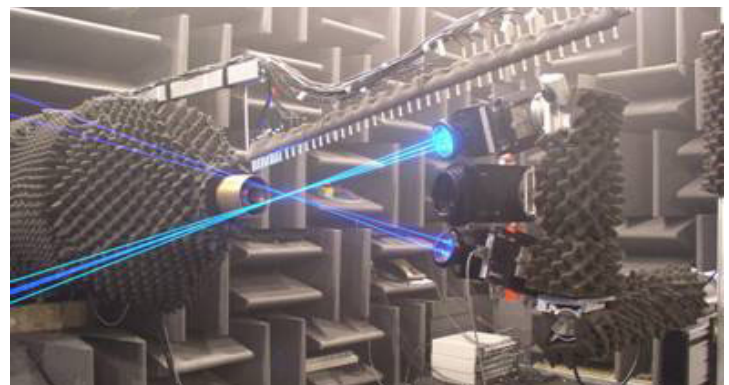
Site > <http://www.pprime.fr>

Directeur : Yves GERVAIS
 Dir. adjoint : Jacques BOREE
 direction@ml.cnrs.pprime.fr

Le département fédère ses compétences dans les domaines de la mécanique des fluides, de l'acoustique et de l'aérodynamique, avec ou sans compressibilité ; des transferts de chaleur et des systèmes associés ; de la combustion prémélangée ou non, éventuellement hétérogène, de la détonation et de ses applications, de la physique des transferts et celle appliquée aux phénomènes électriques dans les fluides.

Le département « FTC » a une structuration forte soutenue par la complémentarité et le continuum des affichages thématiques dans les domaines des fluides et de l'énergétique. Cette structuration est renforcée par l'interpénétration des méthodologies mises en œuvre, associant le plus souvent l'approche théorique ; le développement d'un large spectre d'approches numériques (de la modélisation statistique à la simulation numérique directe) ; la mise en œuvre d'installations expérimentales dédiées et conséquentes associées à des techniques de mesures et d'analyses variées et sophistiquées.

Les recherches menées dans le département ont un caractère fondamental bien ancré. Sans oublier le rôle essentiel de formation par la recherche, le socle de connaissances ainsi créé a pour vocation de permettre d'aborder des sujets en amont de façon originale et novatrice. Des partenariats très importants lient le département aux secteurs industriels correspondants.



Soufflerie anéchoïque « Bruit et Vent » © PPRIME

Effectifs

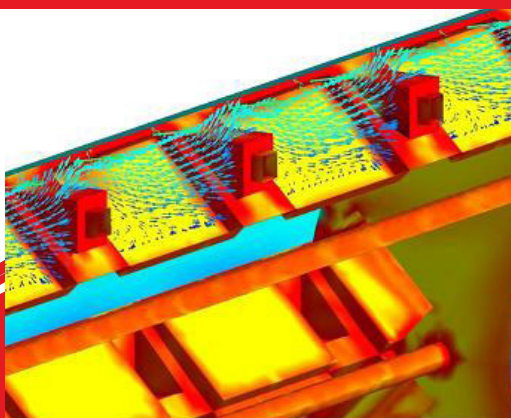
- 17 chercheurs
- 80 enseignants-chercheurs
- 95 doctorants
- 9 post-doctorants
- 55 personnels techniques et administratifs



Mots Clés

Mécanique des fluides, aérodynamique, subsonique, transsonique, supersonique, hydrodynamique, écoulements environnementaux, compressibilité, incompressibilité, turbulence, acoustique, aéroacoustique, contrôle d'écoulements, transferts de chaleur, thermique, aérothermique, thermique aux nano-échelles, convection, rayonnement, caloducs, piles à combustible, sources cohérentes, électro-fluido-dynamique, plasma froid, combustion hétérogène, dégradation thermique, sécurité incendie, milieux poreux, combustion turbulente, détonations, déflagrations, explosions, onde de chocs, structure de flamme, flammes de prémélange, flammes de diffusion.

Aérothermique d'un écoulement d'entrefer de moteur électrique (coll. Leroy-Somer) © PPRIME



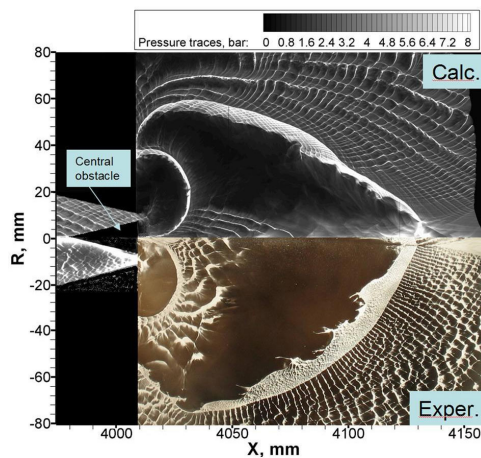
Formations par la recherche

- Masters "Énergie" de l'université de Poitiers, spécialités "Gestion de l'énergie", "Automatique et énergie électrique"
- à l'ENSIP et l'ISEA/ENSMA et plusieurs diplômes internationaux « Erasmus Mundus ».

Ces formations spécifiques aux domaines de la mécanique des fluides, l'aérodynamique, la combustion, la thermique et l'acoustique, offre également des compétences en matière de techniques expérimentales, d'analyse mathématiques et de modélisation numériques, l'énergétique, le génie électrique et les énergies renouvelables.

COLLABORATIONS : ONERA, AIRBUS, MBDA, SAFRAN, SNECMA, Dassault-Aviation, Renault, Peugeot PCA, Air Liquide, EDF, GDF, CEMAGREF, CNES, ADEME, CEA, DGA, INERIS, ISL, PIC ICP Moscou, TECHNICATOME, AREVA, IRSN, NRIFD, TOTAL, LOREAL, LCPP, SHEM, FRANCE HYDROELECTRICITE, Compagnie Nationale du Rhône, VNF, IFREMER, ONEMA, ANDRA, FNRAE, TURBOMECA LIEBHERR, SNPE, ALSTOM, VALEO, RATP, SNCF, Intertechnique et Zodiac, HENNESSY, MARTEL, OTHARD, Thalès, MAIF, SDIS, LNE, Efectis, et Poujoulat.

Délégation Centre Limousin Poitou-Charentes



Diffraction d'une détonation d'un tube en espace libre © PPRIME

Thèmes de recherche

Le département est structuré en neuf axes :

HyDÉE - Hydrodynamique et Écoulements Environnementaux : études expérimentales, numériques et analytiques des écoulements à surface libre, du transport sédimentaire et des lois de comportement. Applications au domaine fluvial (écohydraulique, navigation), à la récupération d'énergie (hydrolienne, Interactions Fluide-Structures), à la caractérisation rhéologique (érosion), à la physique des ondes (batillage, mascaret), à la gestion des ressources en eau (transport des polluants).

2AT - Acoustique, Aérodynamique, Turbulence : à des fins d'efficacité énergétique et de contrôle d'écoulement et de bruit, l'axe s'articule autour de la maîtrise des mécanismes physiques et des transferts d'énergie mutuels entre l'aérodynamique et l'acoustique en configurations turbulentes ou transitionnelles, au moyen d'approches couplant théorie, simulation et expérience.

COST - Convection, Optimisation, Systèmes Thermiques : les phénomènes étudiés dans l'équipe COST relèvent principalement des transferts convectifs couplés ou non avec les effets radiatifs et de systèmes à changement de phase. L'équipe développe également des outils d'optimisation permettant d'intervenir sur la gestion et le contrôle des systèmes thermiques ou encore la caractérisation de propriétés de matériaux.

CT - Structure de flammes et Combustion Turbulente : études analytiques, numériques et expérimentales des phénomènes d'allumage ou d'extinction et des structures de flammes laminares ou turbulentes en écoulement subsonique ou supersonique, dans des conditions pré-mélangées ou non, en milieu gazeux, diphasique voire supercritique. Application aux systèmes propulsifs.

CH - Combustion Hétérogène et Milieux poreux : études expérimentale et numérique des processus de combustion hétérogène et d'incendie, décomposition thermique, inflammation, propagation et structure de flammes, extinction. Étude et upscaling des propriétés des milieux poreux. Analyse des risques de cycles de vie.

EFD - Electro-Fluido-Dynamique : cette équipe étudie les phénomènes électriques au sein des fluides. Ces phénomènes électrofluidodynamiques se traduisent par la génération d'un courant électrique du fait d'un écoulement, ou à l'inverse par la mise en mouvement d'un fluide par l'application d'un champ électrique.

Moyens Expérimentaux

Bancs MARTEL (aéroacoustique), ORACLES (moteurs d'avion), VESTALES (flamme turbulente axisymétrique), CERES (feux en milieu confiné), grandes souffleries subsoniques et anéchoïques, banc de pile à combustible, rhéomètres, bassin des carènes, métrologie optique et chaînes de vélocimétrie laser (LDV, PIV, PLIF, BOS), Cône calorimètre avec analyses FTIR, GCMS, ATG, DSC, granulomètres, thermographie IR, visualisations multi-fréquences, caméras rapides, Clusters (8 Tflops, 55 Tflops). Banc PERGOLA (propulsion à ergols stockables), machine à compression rapide (MCR), Plateforme incendie HESTIA, Tubes à détonation, chambres de combustion optiques, instrumentation haute pression, Plateforme Hydrodynamique Environnementale (pHE), Plateforme Système et Produits industriels (SPI).

TNR - Thermique aux Nanoéchelles et Rayonnement :

L'équipe est organisée en deux grandes thématiques : transferts thermiques aux échelles spatiales submicroniques et aux temps ultracourts dans des conditions telles que les lois classiques du transfert ne sont plus valides, et rayonnement thermique macroscopiques qui concerne à la fois les milieux denses optiquement complexes ainsi que les couplages conducto-radiatifs dans les milieux semi-transparents et convecto-radiatifs dans les écoulements de gaz absorbants.

DETO - Détonique : études expérimentales, analytiques et numériques des détonations, déflagrations et explosions dans divers milieux réactifs (gazeux et condensés, homogènes et hétérogènes) ainsi que leurs effets sur les milieux connexes. Les études ont un caractère fondamental comme appliqué (structure cellulaire de la détonation, cinétique chimique, moteur à détonation rotative).

TIC - Turbulence Incompressible et Contrôle

L'équipe a pour objectif l'étude, la modélisation et le contrôle des écoulements turbulents en régime incompressible. TIC est structurée autour de quatre activités complémentaires : méthodologies pour le contrôle, simulation haute-fidélité, modélisation RANS de la transition laminaire/turbulent, formation et dynamique des sillages. Elle a pour vocation de renforcer la transversalité autour du thème « contrôle des écoulements et des transferts thermiques et de masse.

