



Le Groupement Français de Combustion

vous invite à une journée thématique

COMBUSTION HYDROGENE

Le Jeudi 19 Octobre 2023 au laboratoire PRISME (Polytech Orléans, site Vinci),
Orléans

Avec le concours du LABEX CAPRYSSSES



Photography of a stabilized hydrogen-air flame above a double swirled co-axial injector from EM2C-CNRS.

Credit: Maxime Leroy and Cecile Oriot - CentraleSupélec

La combustion fournit plus de 80% de l'énergie primaire dans le monde mais soulève aussi des défis environnementaux du fait des émissions polluantes et de CO₂ qu'elle génère.

La combustion d'hydrogène est une source d'énergie prometteuse pour atteindre la neutralité carbone en 2050 dans de nombreuses applications, notamment les transports, les procédés industriels et la conversion d'énergie. Cependant de grands défis scientifiques restent à résoudre (stabilisation de flamme, échanges thermiques aux parois, émissions de NO_x, cinétique chimique, modélisation, auto-inflammation, préparation du mélange)

Le programme des conférences orales et par affiche offre une large représentation de la recherche académique et industrielle en France dans le domaine de la combustion de H₂. La journée sera agrémentée par l'intervention de 2 conférenciers invités : Thierry SCHULLER (IMFT) et Benoit FIORINA (EM2C).

Organisateurs : Fabrice FOUCHER (PRISME) et Pascale DESGROUX (PC2A)

Modalités d'inscription : date limite d'inscription le **2 octobre 2023** (cf formulaire « inscription »)



Programme de la journée

8 :30 Accueil

8 :50 Ouverture de la journée, Guillaume VANHOVE, Président du Groupement français de Combustion

9 :00 Conférencier invité, Thierry SCHULLER (IMFT)
Hydrogen-powered combustion systems: recent progress and challenges

9:45 Decarbonization of CO₂-intensive industries thanks to H₂ combustion
Jean CAUDAL (Air Liquide R&D)

10:05 Impact of Hydrogen on Low-Temperature Fuel Oxidation: A Comparative Study of 5-Carbon Fuels with Diverse Chemical Groups.
Marwa SAAB, Guillaume Vanhove, Yann Fenard, Univ. Lille, CNRS (PC2A)

10:25 Experimental analysis of combustion and turbulence in a gasoline baseline hydrogen fueled internal combustion engine
Caio FILIPPO RAMALHO LEITE (PRISME), Pierre Brequigny (PRISME), Jacques Borée (ENSMA Poitiers Institut Pprime), Fabrice Foucher (PRISME)

10:45-11:40 Pause café et posters

11:40 Advanced Optical diagnostic for hydrogen injection and mixture characterization in engine-like conditions,
Hugo QUINTENS, V.Giuffrida, M.Bardi, O. Laget, F.Duffour (IFPEN)

12:00 Evolution of OH radicals in hydrogen flames on dilution with water vapour
Tirthankar MITRA, Yann Fenard, Nathalie Lamoureux, Pascale Desgroux, Univ. Lille (PC2A)

12:20 Flames stability analysis in domestic cooking burners. Effect of hydrogen addition
Rajalakshmi RAVINCHANDRAN^{1,2}, S. Marc², M. Le Coeur², S. Carpentier³, C. Lacour¹, D. Honoré¹,
¹ CORIA UMR 6614 CNRS, Université et INSA Rouen Normandie, ² KRAMPOUZ, 29700 Pluguffan, ³ ENGIE Lab CRIGEN, 93240 Stains

12:40-14:15 Buffet et posters



14 :15 Conférencier invité, **Benoît FIORINA** (EM2C)

The challenges of modeling turbulent combustion with the introduction of hydrogen into reactive systems

15:00 A New Filtered Tabulated Chemistry Approach for LES of Multi-regime Turbulent Hydrogen Flames

Samuel DILLON (EM2C/Safran Tech, Digital Sciences&Technologies Department), Renaud Mercier (Safran Tech, Digital Sciences&Technologies Department), Benoît Fiorina (EM2C)

15:20 An improved passive scalar model for hazardous H₂-Air ignition prediction

Marc LE BOURSICAUD, Song Zhao¹, Jean-Louis Consalvi² et Pierre Boivin¹

1) Aix Marseille Univ, CNRS, Centrale Marseille, M2P2, Marseille

2) Aix Marseille Univ, CNRS, IUSTI, Marseille

15:40 Hydrogen/Air flame acceleration: advanced numerical modeling and criteria for detonation.

Luc Lecointre (CEA), Sergey Kudriakov (CEA), Etienne Studer (CEA), Ronan Vicquelin (EM2C) and **Christian TENAUD** (EM2C)

16:00 Flame dynamics under the effect of high-frequency flow oscillations

Hassan TOFAILI, Karine Truffin, Olivier Colin (IFPEN)

16:20 Study on symmetric and asymmetric flame shapes on the sideview of Hele-Shaw burner with lattice Boltzmann solver

Ziyin CHEN (M2P2, Marseille), Yves Ballossier (ICARE), Alejandro Millán-Merino (M2P2), Song Zhao (M2P2), Christophe Almarcha (IRPHE), Pierre Boivin (M2P2)

16 :40 Etude de flammes partiellement prémélangées hydrogène-air pour la combustion hydrogène bas-NO_x

Maxime LEROY^{1,2}, Clément Mirat¹, Antoine Renaud¹, Stefano Puggelli², Stephan Zurbach², Ronan Vicquelin¹

¹ EM2C Gif-sur-Yvette, ²Safran Tech Magny-les-Hameaux

17 :00 Fin de Journée



Liste des affiches

A CFD supported approach to retrofit a Diesel-based ICE for H₂ operation

João Eduardo MOTA FERREIRA, Richard Oung, Carlo Coratella, Fabrice Foucher (PRISME)

Heavy Duty Diesel engine retrofitted to hydrogen spark ignition engine: a pathway near zero CO₂ and NO_x emissions

Mathieu LAIGNEL, Richard Oung, Laboratoire, Fabrice Foucher (PRISME)

Jean – Marc Neveu (Volvo Powertrain, Lyon)

Experimental investigation of the joint impact of backpressure with the pintle dynamic on the hydrogen spray exiting a medium pressure DI outwardly opening injector

Carlo CORATELLA (PRISME), Alexis Tinchon, Richard Oung, Fabrice Foucher (PRISME), Laurent Doradoux, Gavin Dober (PHINIA)

Exploring intrinsic instabilities of expanding ultra-lean H₂/air flames

Nicolas VILLENAVE, Pierre Brequigny, Fabrice Foucher (PRISME)

Effect of combustion timing and start of injection on mixture homogeneity in a hydrogen direct injection engine.

Jean LOW-CAME, Richard Oung and Fabrice Foucher (PRISME)

Guillaume Meissonnier, Mathieu Da Graca, and Laurent Doradoux (PHINIA)

Hydrogen jet Characterization of an Outward Opening Injector Using Schlieren Imaging

Alexis TINCHON, Fabrice Foucher (PRISME)

Laurent Doradoux (PHINIA, Blois)

Development of a multi-validated predictive kinetic model for the combustion of hydrogen

Yann FENARD, Marwa Saab, Guillaume Vanhove

Univ. Lille, CNRS, UMR 8522 - PC2A

Chemiluminescence of OH* emissions in H₂ flames

Keerthana GUDEMARANAHALLI SUBRAMANYA, Fabien Halter, Christian Chauveau, Guillaume Dayma (ICARE, Orléans)

Modélisation de la combustion turbulente basée sur le machine learning pour la décarbonisation des brûleurs à gaz industriels

Malo HUSTACHE, Tan-Phong Luu, Nicolas Meynet and Benoit Fiorina (EM2C)

Étude expérimentale et numérique de la combustion de gaz naturel enrichi à l'hydrogène avec un brûleur à diffusion en mode oxycombustion diluée avec du CO₂

Nicolas JOURET (KU LEUVEN)

Experimental study of flame/wall interaction for hydrogen/air mixtures

Suryaded MALIK, J.Sotton, M.Bellenoue (Pprime, POITIERS)

Lab-scale study of turbulent flames with hydrogen integration in combustion process for tiles and bricks industry

Oscar TORRES-MERCADO¹, Lacour Corine¹, Honoré David¹, Houidi Sarra², Lebasle Olivier² Poirier Catherine³

¹ CORIA UMR 6614 CNRS, Université et INSA Rouen Normandie, Saint Etienne du Rouvray,

² CLEIA 21340 Nolay, ³ CTMNC 87068 Limoges

On the influence of H₂ enrichment, pore-size, void fraction and topology on the stabilization of flames within 3D printed metallic porous media

Enrique FLORES-MONTAYA¹, Pierre-Alexandre Masset², Thierry Schuller¹ and Laurent Selle¹

¹ Institut Mécanique des Fluides Toulouse (IMFT), ²LE2H Commissariat à l'Energie Atomique (CEA)

Analyse expérimentale de l'effet de la vapeur d'eau sur les caractéristiques d'une flamme prémélangée H₂/air

Erwann BODIN, Manuel Kühni, Cédric GALIZZI (CETHIL)