Formation - Moteur à allumage commandé hydrogène

H2MAC-FR-P

Présentiel

3 jours
Vidéos à consulter avant le démarrage de la formation en présentiel

Cette formation vise à accompagner les apprenants dans leur reconversion vers le moteur à hydrogène

Niveau
Fondamentaux

Public
Ingénieurs et techniciens souhaitant comprendre les bases de la physique de fonctionnement d'un moteur à combustion hydrogène et les grands enjeux associés

Objectifs
Les apprenants seront capables de mettre en œuvre les compétences suivantes :

- comprendre le contexte général de l'économie de l'hydrogène dans l'écosystème de la mobilité
- expliquer les caractéristiques chimiques de l'hydrogène qui influencent le processus de mélange, l'allumage et la combustion
- comprendre l'impact des caractéristiques chimiques de l'hydrogène sur les performances du moteur (rendement, polluants, puissance, couple et bruit)

Pédagogie & ressources techniques
Activités pédagogiques

Évaluation des acquis

- Les stagiaires sont évalués au long de la formation au travers de phases applicatives et d'échanges avec le formateur
- Une évaluation à chaud peut également être effectuée en fin de formation et/ou en fin de module par des tests visant à vérifier la compréhension et l'intégration par les apprenants des connaissances correspondant aux objectifs de la formation

Prérequis
Aucun prérequis n'est nécessaire pour suivre cette formation

Responsable
Formateur IFP Training, ayant une expertise dans le domaine et formé à des méthodes pédagogiques modernes adaptées aux besoins spécifiques des apprenants issus du milieu professionnel

Programme

PROGRAMME ASYNCHRONE A SUIVRE AVANT LE COURS EN SYNCHRONE/PRESENTIEL

© IFPTraining

INTRODUCTION A L'HYDROGÈNE & HYDROGÈNE DANS LE CONTEXTE DE LA MOBILITÉ

L'hydrogène demain.
Production d'hydrogène.
Contexte de la mobilité de l'hydrogène.
E-fuels.

PROGRAMME EN SYNCHRONE/PRESENTIEL

HYDROGÈNE ET DÉCARBONATION - CONTEXTE GÉNÉRAL ET POSITIONNEMENT — 0,5 jour

Combustion vs. pile à combustible.
Production du H2.
Stockage.
Environnement.
Overview des applications existantes ou en cours de développement en sport auto ou en série.

COMBUSTION HYDROGÈNE — 1 jour

Particularités de la combustion H2 : mélange gazeux, difficulté de combustion, GDI vs. PFI, ...
Sensibilités aux différents paramètres : taux de compression, millérisation, température adm, hygro, dp, lambda min / max, AVA, phase, température chambre de combustion, pertes thermiques, ... (À iso Qfuel / iso P2 ça fait tel lambda. Ou à iso Qfuel / iso lambda quelle est la P2).
Difficultés de combustion dans le champ régime / charge ?
Combustions anormales et moyens de les maitriser : injection d'eau, moins de cliquetis / plus de préA, ...
Spécificités de contrôle moteur ICE H2 (je pense à l'injection d'eau et au traitement du préA).

INJECTION HYDROGÈNE — 0,5 jour

Fonctionnement mécanique des injecteurs H2 et particularités.
Fonctionnement commande des injecteurs.
Limitation des injecteurs et difficulté pour la combustion H2 : Débit statique, Physique basique du BSV, Durée d'injection, Impact sur le RDVL, ...
En plus de l'injection, quid des spécificités fuel system H2 au global pour l'hydrogène gazeux et liquide, à savoir :

- Détente de Joule-Thomson et détente inverse.
- Fuite de réservoir à Patmo qui peut causer des accidents (bien préciser cependant que ce phénomène n'apparait que dans une toute petite fenêtre de pression/température et faire le vis-à-vis de l'injection dans le moteur qui elle ne fait « que » des détentes standard.
- Diagramme d'état de l'H2 : Zone super fine où on est liquide - Puis passage en supercritique / qu'est-ce qu'un fluide supercritique ? / évolution dans la ligne de carburant / challenge du stockage H2 liquide.
- Évolution de la densité = f(P,T) + ordre de grandeur.
- Diffusivité de l'H2 mais mélange gaz/gaz difficile.
- Hydrogène gazeux : système de détendeur réservoir vers rail.
- Hydrogène liquide : quid des spécificités pompe de gavage et pompe HP ? è (fluide très spécifique : viscosité, très faible température ...).

SURALIMENTATION DES MOTEURS A HYDROGÈNE — 0,5 jour

Besoin en air pour la combustion H2.
Impact injection gazeux sur le remplissage.
Difficulté de suralimentation dans un moteur H2 – Approche système (fort besoin de sural, faible T3, ...), technologies spécifiques ?
Particularité mesure de richesse, précision, sensibilité de la mesure, ...

© IFPTraining

Spécificité ALS H2 ?

DÉPOLLUTION HYDROGÈNE — 0,5 jour

Réglementation (€7), WLTP / RDE, Procédure d'homologation.
Polluants de la combustion H2.
Moyens de mesure.
Impacts des paramètres de combustion sur les polluants.
Moyens de dépollutions stœchiométrie et mélange pauvre.

IFP Training est référencé au DataDock. Rapprochez-vous de votre OPCO pour connaître les possibilités de financement de cette formation.
Pour vérifier l'accessibilité de cette formation à une personne en situation de handicap, contactez notre référent à l'adresse suivante : referent.handicap@ifptraining.com

© IFPTraining