

## ▲ À qui s'adresse la formation ?

Aux ingénieurs, cadres et techniciens travaillant sur le développement des moteurs Diesel et des systèmes d'injection, ou ayant des responsabilités dans les projets de développement des moteurs, et désirant consolider leurs connaissances sur le fonctionnement des moteurs Diesel et la façon d'en optimiser la combustion.

**Pré-requis :** connaître les grandeurs de base utilisées dans les moteurs, le principe de la combustion Diesel, les réglementations d'émissions, les méthodes expérimentales utilisées, le principe de fonctionnement des systèmes d'injection et de suralimentation (fiches 3 et 5).

## ▲ Durée

**3 jours**

## ▲ Dates & Lieu

**20-22 mai 2008**  
Rueil-Malmaison

## ▲ Frais d'inscription

**1 400 € H.T.**

## ▲ Origine des Intervenants

- ENSPM FI - IFP Training
- ENSPM / IFP
- INDUSTRIE

# COMBUSTION DIESEL

## OBJECTIFS

Approfondir les connaissances sur :

- les différentes phases de la combustion Diesel (délai d'auto-inflammation, combustion en flamme de prémélange, combustion en flamme de diffusion)
- le fonctionnement des systèmes d'injection Diesel, de types injecteurs-pompes et common rail
- l'influence des paramètres de réglage et de construction sur les performances, les émissions, le bruit, la charge thermique, le comportement à froid
- les nouveaux procédés de combustion type HCCI (Homogeneous Charge Compression Ignition).

À l'issue de la formation, les participants sont à même d'orienter une campagne d'essais en prenant en compte les différents phénomènes physiques et les contraintes d'endurance et d'émissions. Ils ont également les bases pour discuter avec les fournisseurs et les services de calcul et de modélisation.

Ces connaissances "métier" peuvent ainsi contribuer à réduire la durée de déroulement des projets.

## PROGRAMME

### INFLAMMATION DU JET DE CARBURANT CHIMIE DES NO<sub>x</sub> ET DES SUIES

**0.5 jour**

Structure du jet de carburant, effet de l'aérodynamique. Délai d'auto-inflammation, inflammation d'un jet Diesel, formation des NO<sub>x</sub> et des suies en flamme de prémélange et en flamme de diffusion.

### SYSTÈMES D'INJECTION

**0.75 jour**

Caractéristiques du jet importantes pour le comportement sur le moteur. Mesures des paramètres du système d'injection.

Comparaison des différents systèmes d'injection : injecteurs-pompes et common rails, de différentes origines.

Électrovannes équilibrées, commande par solénoïde ou par éléments piezoélectriques, amplification de pression.

Modulation du taux d'introduction. Injections multiples.

Exercice de calcul des forces s'exerçant sur l'aiguille d'un injecteur common rail.

Coefficient de débit d'un trou d'injecteur, exercice de détermination du diamètre des trous d'injecteur.

### AÉRODYNAMIQUE - GÉNÉRATION ET MESURE DU SWIRL

**0.25 jour**

Interférence entre le swirl (tourbillon) et le squish (chasse).

Influence sur le mélange air-carburant et la combustion.

Définition du nombre de swirl et de la perméabilité d'une culasse. Mesure en soufflerie.

Différentes variantes de dessins de pipes d'admission pour générer le swirl. Dessin du bol dans le piston.

### COMBUSTION EN PLEINE CHARGE

**0.5 jour**

Choix du swirl, du débit hydraulique des injecteurs et de la pression d'injection. Optimisation de la position et de la géométrie de l'injecteur. Choix de la pression de suralimentation et de l'avance à l'injection sous contraintes de fumées, pression cylindre, température d'échappement avant turbine, température culasse.

Echanges thermiques aux parois de la chambre et contraintes thermomécaniques. Influence du débit injecté, de l'avance, de la pression de suralimentation, de la pression d'injection, de la contre-pression échappement sur ces contraintes thermomécaniques.

### COMBUSTION AUX CHARGES PARTIELLES

**0.5 jour**

Influence sur les émissions, le bruit de combustion, la consommation de paramètres de réglage ou de construction.

Avance à l'injection, taux de recirculation des gaz d'échappement (EGR), pression d'injection, pression de suralimentation, nombre de swirl, pré-injection, refroidissement de l'EGR.

Combustion pendant la mise en action à froid, exemple d'une combustion près des parois de la chambre.

### COMBUSTION DIESEL HOMOGENÈE (HCCI)

**0.5 jour**

Principe de fonctionnement, intérêt, exemples de réalisations.

Points critiques : zone de fonctionnement sans formation de NO<sub>x</sub>, émissions de HC et CO, fonctionnement en forte charge, contrôle de la combustion.

Technologies à mettre en œuvre pour optimiser le concept dans son ensemble : système de combustion, post-traitement des gaz d'échappement, contrôle moteur (actions sur la recirculation de gaz d'échappement, le turbocompresseur, la température d'admission, la distribution variable).

Réf. **MOT / COMBD**