

### ▲ À qui s'adresse la formation ?

**Aux ingénieurs, cadres et techniciens** désirant connaître le fonctionnement des systèmes actuels et futurs de post-traitement des gaz d'échappement.

### ▲ Durée

**3 jours (20 heures)**

### ▲ Dates & Lieu

**13-15 octobre 2009**  
Rueil-Malmaison

### ▲ Frais d'inscription

**1 450 € H.T.**

### ▲ Origine des Intervenants

- IFP Training
- Institut Français du Pétrole
- INDUSTRIE

Réf. **MOT / PTGE**

# POST-TRAITEMENT DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

## OBJECTIFS

Apporter, compléter ou actualiser les connaissances des participants sur les relations entre les moteurs Diesel et à allumage commandé et la qualité de l'air.

À l'issue de la formation, les participants connaissent :

- la contribution des moteurs alternatifs aux phénomènes de pollution atmosphérique
- les contraintes réglementaires
- la nature des polluants émis
- les leviers de réduction des émissions à la source
- le fonctionnement des dispositifs de dépollution des moteurs Diesel et à allumage commandé, en relation avec le mode de combustion.

## PROGRAMME

### CATALYSE D'OXYDATION ET TRIFONCTIONNELLE

**1 jour**

**Catalyse d'échappement automobile** : réactions catalytiques, mécanismes, catalyseurs, métaux précieux, critères de performances, définitions fonctionnelles (taux de conversion, contraintes liées au post-traitement, essence et Diesel).

**Constitution des catalyseurs** : industrie du pot catalytique, différents supports, propriétés : céramique, métallique, nappes de maintien (MAT), structure du washcoat et imprégnation des substances actives.

**Catalyse d'oxydation** : efficacité, domaine, amorçage, taux de conversion, cas du méthane, soufre et oxydation des particules.

**Catalyse trifonctionnelle** : conditions stœchiométriques, régulation de richesse, conditions à froid (HC, gestion de la thermique échappement), débouclage à forte puissance.

**Vieillessement des catalyseurs** : nature du vieillissement, thermiques (température et frittage), chimiques (empoisonnements), par accumulation de dépôts issus des lubrifiants, carburants ou additifs. Limitation fonctionnelle du vieillissement des catalyseurs.

Diagnostic embarqué (OBD), perspectives et conclusions.

### TRAITEMENT DES OXYDES D'AZOTE

**0.5 jour**

**Pièges à NOx** : principe de fonctionnement (mécanisme de stockage, plage de température à utiliser, phase de réduction en mélange riche), désulfatation du piège.

**Réduction catalytique sélective (SCR)** : par l'ammoniac, stratégie d'injection de l'urée, contraintes d'utilisation. Catalyseurs "clean-up".

### FILTRATION DES PARTICULES (Diesel Particulates Filter - DPF) 0.5 jour

Structure et constitution de l'élément filtrant.

Stratégie de régénération soit avec additif carburant, Fuel Born Catalyst (FBC), soit avec filtre catalysé Catalytic Diesel Particulates Filter (CDPF). Utilisation du 5<sup>ème</sup> ou 7<sup>ème</sup> injecteur.

#### Implantation sur véhicule

Évolution vers la catalyse 4 voies : combinaison dans un même pot du filtre à particules d'un système de traitement des oxydes azotés (SCR ou non-trap) et d'un catalyseur d'oxydation.

### OPTIMISATION PAR SIMULATION D'UNE LIGNE D'ÉCHAPPEMENT DIESEL (travaux dirigés sur Matlab Simulink)

**1 jour**

*Un exemple de ligne d'échappement Diesel comprenant un catalyseur d'oxydation (DOC) et un filtre à particules (FAP) servira de base de travail à l'introduction à la modélisation/simulation des systèmes de post-traitement. Il sera montré comment le calcul peut remplacer une longue suite de tests et cadrer les essais de validation au juste nécessaire.*

*Divers outils numériques seront analysés puis mis en œuvre pour optimiser cette ligne. Les données d'entrée étant connues (température et débit des gaz à l'entrée du DOC, émissions du moteur à la source) plusieurs scénarii seront simulés pour optimiser :*

- le volume du catalyseur et sa charge en métaux précieux
- la quantité d'hydrocarbures à post-injecter dans la ligne d'échappement pour assurer la régénération du filtre à particules.

*Ces travaux dirigés permettront aux participants de comprendre la physique qui se trouve dans le modèle : bilan thermique, bilan de masse des polluants, cinétique de réactions chimiques sur des transitoires de charge et de régime.*