

Nouveaux Vecteurs Énergétiques :Impacts Thermodynamiques et Matériels sur la Propulsion Thermique

Lien : https://afrique-formation.com/formation/nouveaux-vecteurs-energetiques-impacts-thermodynamiques-et-materiels-sur-la-propulsion-thermique

DURÉE
8 jours (56h)

RÉFÉRENCE
PGM314

CATÉGORIE
Motorisations et Mobilité Décarbonée

Afrique Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Analyser les différences fondamentales de combustion entre les carburants fossiles et les nouveaux vecteurs (H2, NH3, Méthanol)
- Identifier les risques de défaillance mécanique liés à la fragilisation par l hydrogène ou la corrosion par l ammoniac
- Dimensionner les systèmes d injection adaptés aux contraintes de viscosité et de lubricité des fluides alternatifs
- Élaborer des stratégies de contrôle moteur pour éviter le cliquetis et le flashback
- Sélectionner les technologies de post-traitement (SCR, filtres) adaptées aux profils d émissions spécifiques (Fuel-NOx)
- Évaluer la faisabilité technique et économique d un rétrofit sur des actifs thermiques existants
- Appliquer les normes de sécurité (ATEX, PED) spécifiques au stockage et à la distribution des nouveaux carburants

POUR QUI ?

- Ingénieurs R&D en propulsion et motoristes
- Ingénieurs d études en mécanique des fluides et thermodynamique
- Responsables de maintenance de centrales thermiques et cogénération
- Architectes navals et ingénieurs du secteur maritime
- Concepteurs de turbomachines et équipements sous pression
- Experts techniques en bureaux d études énergie et environnement

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Propriétés physico-chimiques comparées des vecteurs énergétiques

- Analyse comparative des PCI/PCS et densités énergétiques volumiques (H2, NH3, Méthanol, E-fuels)
- Étude des cinétiques chimiques : vitesses de flamme laminaires et turbulentes
- Limites d inflammabilité et énergies minimales d ignition (MIE) comparées au gaz naturel

2 / Combustion de l Hydrogène dans les Turbines à Gaz (TAG)

- Phénomènes de flashback et stabilité de flamme dans les chambres de combustion DLN
- Technologies de brûleurs spécifiques : Micromix et injection étagée
- Impact de la teneur en eau produite sur les échanges thermiques turbine

3 / Combustion de l Hydrogène dans les Moteurs à Combustion Interne (MCI)

- Gestion des combustions anormales : pré-allumage (pre-ignition), cliquetis et retour de flamme
- Stratégies d injection : PFI vs Injection Directe haute pression
- Optimisation du taux de compression et gestion de la charge thermique piston

4 / L Ammoniac (NH3) comme combustible : défis de combustion

- Problématiques de faible vitesse de flamme et difficultés d allumage
- Utilisation de promoteurs de combustion (dopage H2 ou pilote Diesel)
- Instabilités de combustion et gestion des imbrûlés (slip ammoniac)

Afrique Formation

5 / Méthanol et Alcohols : spécificités d injection et de combustion

- Impact de la forte chaleur latente de vaporisation sur le refroidissement de la charge
- Comportement au démarrage à froid et stratégies de préchauffage
- Résistance au cliquetis et potentiels de downsizing moteur

6 / E-fuels et Biocarburants de synthèse (Drop-in)

- Compatibilité directe avec les infrastructures existantes et normes EN15940
- Différences de formation des suies et particules par rapport aux fossiles
- Analyse de la stabilité à l oxydation et impact sur le stockage long terme

7 / Systèmes d injection et problématiques de tribologie

- Impact de la faible lubricité des nouveaux carburants sur les pompes et injecteurs
- Phénomènes de grippage (scuffing) et cavitation dans les circuits haute pression
- Adaptation des jeux fonctionnels et revêtements de surface (DLC)

8 / Compatibilité des matériaux métalliques

- Mécanismes de fragilisation par l hydrogène (HE) sur les aciers haute résistance
- Corrosion sous contrainte et nitruration par l ammoniac
- Sélection des alliages pour les aubes de turbine et soupapes (superalliages base Nickel)

9 / Compatibilité des élastomères et étanchéité

- Phénomènes de gonflement et dégradation chimique des joints (O-rings)
- Perméabilité des matériaux polymères aux molécules de petite taille (H2)
- Sélection des matériaux : EPDM, Viton, PTFE selon le fluide caloporteur

10 / Formation des polluants et stratégies de dépollution (Post-traitement)

- Mécanismes de formation des NOx thermiques vs Fuel-NOx (cas du NH3)
- Dimensionnement des systèmes SCR (Selective Catalytic Reduction) pour hauts flux

Afrique Formation

- Gestion des émissions de particules fines et formaldéhydes (Méthanol)

11 / Architectures de contrôle moteur et régulation (ECU)

- Adaptation des cartographies d avance à l allumage et temps d injection
- Capteurs spécifiques pour la détection de cliquetis et la composition carburant
- Stratégies de sécurité active et gestion des modes dégradés

12 / Intégration système et sécurité à bord

- Gestion des risques fuite et dispersion (H2 léger vs NH3 lourd et toxique)
- Ventilation des compartiments machines et normes ATEX spécifiques
- Systèmes de détection de gaz et inertage des circuits

13 / Rétrofit des installations existantes (Revamping)

- Audit de conversion des turbines à gaz : modification chambre de combustion et auxiliaires
- Derating de puissance et modification des taux de compression sur moteurs alternatifs
- Analyse de coût total de possession (TCO) et pertes de rendement

14 / Synthèse comparative et perspectives technologiques

- Comparaison des rendements exergétiques puits-à-roue des différentes filières
- Hybridation avec piles à combustible et cycles combinés
- Feuille de route technologique des grands motoristes mondiaux

Afrique Formation

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

16 au 25 Nov. 2026	Présentiel - Casablanca
04 au 13 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 10 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 05 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 au 30 Juin 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@afrique-formation.com
Web : https//www.afrique-formation.com

Afrique Formation — Tous droits réservés