

# REFROIDISSEMENT ET ENVIRONNEMENT : Conception des Systèmes Thermiques pour Motorisations Conventionnelles et Électriques

*Lien : https://afrique-formation.com/formation/refroidissement-et-environnement-conception-des-systemes-thermiques-pour-motorisations-conventionnelles-et-electriques*

DURÉE
**8 jours (56h)**

RÉFÉRENCE
**PGM414**

CATÉGORIE
**Motorisations et Mobilité Décarbonée**

Afrique Formation

## 🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

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

- Maîtriser les fondamentaux des transferts thermiques appliqués aux véhicules
- Réaliser un bilan thermique complet d'un groupe motopropulseur
- Identifier les sources de chaleur dans les systèmes thermiques et électrifiés
- Concevoir des circuits de refroidissement pour moteurs thermiques
- Dimensionner les composants de refroidissement (radiateurs, pompes, ventilateurs)
- Comprendre les spécificités thermiques des systèmes de suralimentation
- Concevoir des systèmes de refroidissement pour batteries Li-ion
- Sélectionner la technologie de refroidissement adaptée aux batteries
- Dimensionner le refroidissement de l'électronique de puissance
- Comprendre les technologies de dissipation pour composants haute densité
- Concevoir le refroidissement des machines électriques de traction
- Sélectionner les fluides caloporteurs adaptés aux applications
- Dimensionner des échangeurs thermiques selon les méthodes standards
- Concevoir des circuits de refroidissement multi-boucles intégrés
- Définir les stratégies de contrôle et régulation thermique
- Adapter les systèmes de refroidissement aux environnements sévères
- Utiliser les outils de simulation thermique 1D et 3D CFD
- Valider les conceptions par corrélation simulation/essais
- Analyser l'impact de la thermique sur la fiabilité des composants
- Prévenir les défaillances d'origine thermique
- Évaluer les technologies de refroidissement émergentes
- Optimiser les systèmes de refroidissement pour l'efficacité énergétique
- Intégrer les contraintes thermiques dans la conception système
- Gérer les projets de développement de systèmes de refroidissement

Afrique Formation

## POUR QUI ?

- Maîtriser les fondamentaux des transferts thermiques appliqués aux véhicules
- Réaliser un bilan thermique complet d'un groupe motopropulseur
- Identifier les sources de chaleur dans les systèmes thermiques et électrifiés
- Concevoir des circuits de refroidissement pour moteurs thermiques
- Dimensionner les composants de refroidissement (radiateurs, pompes, ventilateurs)
- Comprendre les spécificités thermiques des systèmes de suralimentation
- Concevoir des systèmes de refroidissement pour batteries Li-ion
- Sélectionner la technologie de refroidissement adaptée aux batteries
- Dimensionner le refroidissement de l'électronique de puissance
- Comprendre les technologies de dissipation pour composants haute densité
- Concevoir le refroidissement des machines électriques de traction
- Sélectionner les fluides caloporteurs adaptés aux applications
- Dimensionner des échangeurs thermiques selon les méthodes standards
- Concevoir des circuits de refroidissement multi-boucles intégrés
- Définir les stratégies de contrôle et régulation thermique
- Adapter les systèmes de refroidissement aux environnements sévères
- Utiliser les outils de simulation thermique 1D et 3D CFD
- Valider les conceptions par corrélation simulation/essais
- Analyser l'impact de la thermique sur la fiabilité des composants
- Prévenir les défaillances d'origine thermique
- Évaluer les technologies de refroidissement émergentes
- Optimiser les systèmes de refroidissement pour l'efficacité énergétique
- Intégrer les contraintes thermiques dans la conception système
- Gérer les projets de développement de systèmes de refroidissement

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



## Programme détaillé

### 1 / Fondamentaux des transferts thermiques

- Modes de transfert : conduction, convection naturelle et forcée, rayonnement selon Incropera
- Résistances thermiques et analogie électrique
- Applications aux systèmes de refroidissement véhicules

### 2 / Bilans thermiques des groupes motopropulseurs

- Bilan énergétique d'un moteur thermique : répartition des flux de chaleur
- Sources de chaleur dans les systèmes électrifiés (batterie, électronique, moteur électrique)
- Méthodologie de calcul des besoins de refroidissement

### 3 / Refroidissement des moteurs thermiques

- Architecture des circuits de refroidissement liquide selon John Heywood
- Composants : pompes à eau, thermostats, radiateurs et ventilateurs
- Gestion thermique des points chauds (culasse, pistons, turbo)

### 4 / Refroidissement des systèmes de suralimentation

- Thermique des turbocompresseurs et refroidissement des paliers
- Échangeurs air-air et air-eau (intercoolers)
- Intégration avec le circuit de refroidissement moteur

Afrique Formation

### 5 / Gestion thermique des batteries Li-ion

- Génération de chaleur dans les cellules et impact de la température
- Systèmes de refroidissement : air forcé, plaques froides, canaux intégrés selon Pesaran
- Refroidissement par immersion et fluides diélectriques

### 6 / Refroidissement de l'électronique de puissance

- Sources de pertes thermiques : IGBT, MOSFET SiC, diodes et condensateurs
- Technologies de dissipation : dissipateurs, cold plates, caloducs selon Bar-Cohen
- Conception pour haute densité de puissance et fiabilité

### 7 / Refroidissement des machines électriques de traction

- Pertes thermiques : pertes fer, pertes cuivre, pertes mécaniques selon Boglietti
- Méthodes de refroidissement : chemise d'eau, circulation d'huile, spray
- Intégration du refroidissement dans la conception du moteur

### 8 / Fluides caloporteurs et technologies de transfert

- Propriétés des fluides : eau-glycol, huiles diélectriques, nanofluides selon Lienhard
- Refroidissement diphasique et caloduc
- Matériaux à changement de phase (PCM) pour stockage thermique

### 9 / Échangeurs thermiques : conception et dimensionnement

- Types d'échangeurs : tubes et ailettes, plaques, à micro-canaux
- Méthodes de dimensionnement : NTU-efficacité et DTLM
- Optimisation des performances et encombrement

### 10 / Circuits de refroidissement intégrés

- Architecture des circuits pour véhicules hybrides et électriques
- Gestion multi-boucles et partage des composants

Afrique Formation

- Pompes électriques, vannes de régulation et échangeurs réversibles

### 11 / Contrôle et régulation thermique

- Capteurs de température et de débit pour le contrôle thermique
- Stratégies de régulation : boucles fermées, prédictif, adaptatif
- Gestion thermique intelligente et optimisation énergétique

### 12 / Environnements sévères et adaptation des systèmes

- Fonctionnement en conditions extrêmes : froid, chaud, altitude, humidité
- Protection contre la poussière et environnements ATEX
- Conception robuste pour applications minières et pétrolières

### 13 / Simulation thermique et outils numériques

- Modèles thermiques 0D/1D pour le dimensionnement rapide
- Simulation CFD 3D des écoulements et transferts selon Patankar
- Validation expérimentale et corrélation des modèles

### 14 / Impact thermique sur la fiabilité et perspectives

- Influence de la température sur la durée de vie des composants
- Analyse des défaillances thermiques et prévention
- Tendances : refroidissement immersif, pompes à chaleur intégrées, IA pour la gestion thermique

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

| | |
|---|---|
| 12 au 21 Jan. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 08 au 17 Mars 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 03 au 12 Mai 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 28 Juin au 07 Juil. 2027 | Présentiel - Casablanca |
| 23 Août au 01 Sep. 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