

**PROGRAMME DE FORMATION  
ATTESTATION D'APTITUDE A LA MANIPULATION  
DES FLUIDES FRIGORIGENES  
Famille 1 (Froid – PAC – Climatisation)**

**Objectif du stage :**

Préparer les intervenants manipulant des fluides frigorigènes, à des pratiques environnementales et réglementaires.

Aider les stagiaires à une meilleure prise de conscience des conséquences de l'impact des fluides frigorigènes sur le mécanisme du changement climatique, pour des comportements professionnels nouveaux dans les règles de bonne pratique et de sécurité.

Au terme de la formation les stagiaires auront parcouru la totalité du programme référentiel Européen d'évaluation des compétences permettant de présenter l'épreuve d'attestation d'aptitudes (arrêté du 13 Octobre 2008).

**Durée du module :**

Ce module a une durée de **3** jours de formation + **1** jour pour l'épreuve de contrôle des connaissances et l'obtention de l'attestation.

**1°) Thermodynamique élémentaire :**

- 1.1 Unités normalisées ISO pour la température, la pression, la masse, la masse volumique et l'énergie
- 1.2 Caractéristiques de base des systèmes thermodynamiques : terminologie, paramètres et processus essentiels tels que surchauffe, côté haute pression, chaleur de compression, enthalpie, effet de réfrigération, côté basse pression, sous refroidissement, propriétés et transformations thermodynamiques des fluides frigorigènes, y compris l'identification des mélanges zéotropiques et des états des fluides.
- 1.3 Exploitation des tableaux et graphiques : diagramme log p/h, tables de saturation d'un fluide frigorigène, diagramme d'un cycle frigorifique simple à compression et les interpréter dans le cadre d'un contrôle d'étanchéité indirect, y compris le contrôle du bon fonctionnement du système
- 1.4 Fonction des principaux composants du système (compresseur, évaporateur, condenseur, détendeurs thermostatiques) et les transformations thermodynamiques du fluide frigorigène au cours du cycle
- 1.5 Fonctionnement élémentaire des composants suivants ainsi que leur rôle et leur importance dans la prévention et la détection des fuites de fluide frigorigène :
  - a) valves (robinets à boule, diaphragmes, robinets à soupape) ;
  - b) contrôleurs de température et de pression ;
  - c) voyants et indicateurs d'humidité ;
  - d) contrôles du dégivrage ;
  - e) protecteurs du système ;



- f) instruments de mesure tels que les thermomètres ;
- g) systèmes de contrôle de l'huile ;
- h) réservoirs ;
- i) séparateurs de liquides et d'huile

**2°) Incidence sur l'environnement des fluides frigorigènes et réglementations correspondantes en matière d'environnement :**

- 2.1 Connaissance élémentaire du phénomène d'effet de serre, du concept de potentiel de réchauffement planétaire (PRP), de l'impact des fluides frigorigènes à base de CFC et HCFC sur la couche d'ozone stratosphérique et de celui des fluides frigorigènes à base de CFC, HCFC et HFC sur le climat
- 2.2 Connaissance élémentaire des dispositions du règlement (CE) n° 2037 / 2000 relatives à l'utilisation de CFC et HCFC comme fluide frigorigène, des dispositions du règlement (CE) n° 842 / 2006 relatives à l'utilisation de HFC comme fluide frigorigène, ainsi que des articles R. 543-75 à R. 543-123 du code de l'environnement

**3°) Contrôles à effectuer préalablement à la mise en service, après une longue période d'interruption, un entretien ou une réparation ou durant le fonctionnement :**

- 3.1 Effectuer une épreuve de pression pour contrôler la résistance du système
- 3.2 Effectuer une épreuve de pression pour contrôler l'étanchéité du système
- 3.3 Utiliser une pompe à vide
- 3.4 Faire le vide dans le système pour évacuer l'air et l'humidité.
- 3.5 Consigner les données dans le registre de suivi de l'équipement et rédiger un rapport portant sur un ou plusieurs des essais et des contrôles effectués durant l'évaluation

**4°) Contrôles d'étanchéité :**

- 4.1 Connaître les points de fuite potentiels des équipements de réfrigération, de climatisation et de pompes à chaleur.
- 4.2 Consulter le registre de l'équipement avant tout contrôle d'étanchéité et relever les informations pertinentes concernant des problèmes récurrents ou des parties problématiques du système nécessitant une attention particulière.
- 4.3 Effectuer un contrôle visuel et manuel de tout le système au sens du règlement (CE) n° 1516 / 2007 de la Commission du 19 décembre 2007.
- 4.4 Effectuer un contrôle de l'étanchéité du système au moyen d'une méthode indirecte conformément au règlement (CE) n° 1516 / 2007 et du manuel d'utilisation du système.
- 4.5 Utiliser des instruments de mesure portables tels que des manomètres, des thermomètres et des multimètres pour mesurer les volts, ampères et ohms en appliquant des méthodes indirectes de contrôle de l'étanchéité, et interpréter les paramètres



mesurés.

- 4.6 Contrôler l'étanchéité du système au moyen d'une des méthodes directes visées au règlement (CE) n° 1516 / 2007.
- 4.7 Contrôler l'étanchéité du système au moyen d'une des méthodes directes ne nécessitant pas d'intervenir dans le circuit de réfrigération et visées au règlement (CE) n° 1516 / 2007.
- 4.8 Utiliser un dispositif électronique de détection des fuites.
- 4.9 Consigner les données dans le registre de l'équipement.

**5°) Gestion écologique du système et du fluide frigorigène lors de l'installation, de l'entretien, de la réparation ou de la récupération :**

- 5.1 Connecter et déconnecter les manomètres et lignes en produisant le minimum d'émissions.
- 5.2 Vider et remplir un cylindre de fluide frigorigène à l'état liquide et à l'état gazeux
- 5.3 Utiliser un dispositif de récupération des fluides frigorigènes et connecter et déconnecter ce dispositif en produisant le minimum d'émissions.
- 5.4 Vider l'huile usagée d'un système
- 5.5 Déterminer l'état (liquide, gazeux) et les conditions (sous-refroidi, saturé ou surchauffé) d'un fluide frigorigène avant tout remplissage afin de choisir la méthode et le volume de remplissage les plus adaptés. Remplir le système de fluide frigorigène (à l'état liquide et gazeux) sans provoquer de pertes.
- 5.6 Utiliser une balance pour peser le fluide frigorigène chargé ou retiré de l'équipement
- 5.7 Consigner dans le registre de l'équipement toutes les informations pertinentes concernant le fluide frigorigène récupéré ou ajouté
- 5.8 Connaître les prescriptions et les procédures de gestion, de stockage et de transport des fluides frigorigènes et huiles contaminés

**6°) Composant : installation, mise en service et entretien de compresseurs à piston alternatif, à vis et à spirales, à un ou deux étages**

- 6.1 Principe de fonctionnement d'un compresseur (y compris le réglage de la puissance et le circuit de lubrification) et les risques de fuite ou d'émission de fluide frigorigène qui y sont liés
- 6.2 Installer correctement un compresseur, y compris le matériel de contrôle et de sécurité, de telle sorte qu'aucune fuite ni aucune émission ne se produisent une fois le système en fonctionnement.
- 6.3 Régler les interrupteurs de sécurité et de contrôle.
- 6.4 Régler les soupapes d'aspiration
- 6.5 Vérifier le circuit de retour de l'huile.
- 6.6 Mettre en marche et arrêter un compresseur et en vérifier le bon fonctionnement, y compris en effectuant des mesures durant son fonctionnement



6.7 Rédiger un rapport sur l'état du compresseur en indiquant tout problème de fonctionnement susceptible d'endommager le système et d'entraîner à terme, faute de mesure, des fuites ou des émissions de fluide frigorigène.

### **7°) Composant : installation, mise en service et entretien de condenseurs à air froid et à eau froide**

- 7.1 Principe de fonctionnement d'un condenseur et les risques de fuite qui y sont associés.
- 7.2 Mettre au point le régulateur de pression de sortie du condenseur.
- 7.3 Installer correctement un condenseur, y compris les organes de sécurité et de suivi associés, de telle sorte qu'aucune émission ne se produise
- 7.4 Régler les interrupteurs de sécurité et de contrôle.
- 7.5 Inspecter les conduites de refoulement et de liquide.
- 7.6 Purger le condenseur pour en extraire les gaz non condensables à l'aide d'un appareil de purge pour système de réfrigération
- 7.7 Mettre en marche et arrêter un condenseur et en vérifier le bon fonctionnement, y compris en effectuant des mesures durant son fonctionnement
- 7.8 Inspecter la surface du condenseur
- 7.9 Rédiger un rapport sur l'état du condenseur en indiquant tout problème de fonctionnement susceptible d'endommager le système et d'entraîner à terme, faute de mesure, des fuites ou des émissions de fluide frigorigène

### **8°) Composant : installation, mise en service et entretien d'évaporateurs à air froid et à eau froide:**

- .1 Expliquer le principe de fonctionnement d'un évaporateur (y compris le système de dégivrage) et les risques de fuite qui y sont associés.
- 8.2 Mettre au point un régulateur de pression d'évaporation de l'évaporateur.
- 8.3 Installer correctement un évaporateur, y compris le matériel de contrôle de température, de telle sorte qu'aucune émission ne se produise.
- 8.4 Régler les interrupteurs de sécurité et de contrôle.
- 8.5 Vérifier le raccordement des conduites de liquide et d'aspiration.
- 8.6 Inspecter le conduit de dégivrage à l'air chaud.
- 8.7 Régler l'organe de régulation de l'évaporateur à la valeur prescrite pour le régime de fonctionnement.
- 8.8 Vérifier le bon fonctionnement de l'évaporateur en réalisant un arrêt et une mise en marche de l'installation. Vérifier les températures de consigne.
- 8.9 Inspecter la surface de l'évaporateur.
- 8.10 Rédiger un rapport sur l'état de l'évaporateur, en indiquant tout problème de fonctionnement susceptible d'endommager le système et d'entraîner à terme, faute de mesure, des fuites ou des émissions de fluide frigorigène.



## **9°) Composant : installation, mise en service et réparation des détendeurs thermostatiques et autres composants Stratégies de commande**

- 9.1 Principe de fonctionnement de différents types de vanes d'expansion (détendeurs thermostatiques, tubes capillaires) et les risques de fuite qui y sont liés.
- 9.2 Installer des vanes dans la bonne position.
- 9.3 Régler un détendeur thermostatique mécanique / électronique
- 9.4 Régler des thermostats mécaniques et électroniques.
- 9.5 Régler la soupape de régulation de la pression.
- 9.6 Régler des limiteurs de pression mécaniques et électroniques
- 9.7 Vérifier le fonctionnement d'un séparateur d'huile
- 9.8 Vérifier l'état d'un filtre sécheur
- 9.9 Rédiger un rapport sur l'état de ces composants, en indiquant tout problème de fonctionnement susceptible d'endommager le système et d'entraîner à terme, faute de mesure, des fuites ou des émissions de fluide frigorigène.

## **10 )°Tuyauterie : monter un réseau de tuyauterie étanche dans une installation de réfrigération**

- 10.1 Soudage, brasage fort et / ou brasage tendre des joints étanches sur des tubes et des tuyaux métalliques pouvant être utilisés dans des systèmes de réfrigération, de climatisation et de pompes à chaleur.
- 10.2 Savoir monter ou vérifier les supports de tuyaux et de composants

**1 Demi-journée : Examen théorique**

**2 Demi-journée : Examen Pratique**

