

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE
ADMINISTRATION GENERALE DE L'ENSEIGNEMENT
ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**TECHNICIEN FRIGORISTE : MAINTENANCE PREVENTIVE
D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

<p>CODE : 2831 47 U21 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 207 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX</p>
--

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 13 mars 2023,
sur avis conforme du Conseil général**

TECHNICIEN FRIGORISTE : MAINTENANCE PREVENTIVE D'UNE INSTALLATION FRIGORIQUE

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

1. FINALITES DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

1.1. Finalités générales

Dans le respect de l'article 7 du décret de la Communauté Française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette unité d'enseignement doit :

- ◆ concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, scolaire et culturelle ;
- ◆ répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2 Finalités particulières

L'unité d'enseignement vise à permettre à l'étudiant :

- ◆ de planifier les opérations de maintenance préventive d'une installation frigorifique ;
- ◆ d'effectuer les contrôles des organes de l'installation frigorifique ;
- ◆ d'effectuer les contrôles au niveau électrique et de régulation d'une installation frigorifique ;
- ◆ de détecter les anomalies éventuelles d'une installation frigorifique et d'y remédier ;
- ◆ d'effectuer les opérations de nettoyage d'une installation frigorifique ;
- ◆ d'appliquer les prescriptions en matière de sécurité, d'hygiène, d'ergonomie, d'organisation du travail et de protection de l'environnement.

2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

2.1. Capacités

En mise en service d'une installation frigorifique,

en disposant du matériel et de l'équipement en quantité suffisante,

dans le respect des symboles utilisés et des unités du système SI,

dans le respect des consignes, de l'esthétique technique, des règles professionnelles, des réglementations en vigueur, des règles de sécurité, d'hygiène, d'ergonomie et d'environnement,

en utilisant le vocabulaire technique de la profession et en développant des compétences de communication,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise,

en tenant compte, pour l'organisation de l'épreuve, des éléments critiques de contexte se trouvant dans le profil d'évaluation en annexe :

- *la mise en situation (contexte),*

- *la complexité (le niveau de difficulté),*
- *l'autonomie,*
- *le temps de réalisation,*
- *les conditions de réalisation,*

en tenant compte, dans la grille d'évaluation, des critères incontournables et des indicateurs globalisants incontournables se trouvant dans ce même profil d'évaluation,

de réaliser les tâches suivantes :

- ◆ mettre en service l'installation : placer et retirer les manifolds sans perte de fluide, tirer au vide, remplir en fluide frigorigène, réaliser un test d'étanchéité au moyen d'un détecteur électronique, remplir le document de test d'étanchéité ;
- ◆ effectuer les réglages et paramétrages nécessaires ;
- ◆ compléter le carnet d'entretien ;
- ◆ réunir tout le dossier technique de l'installation ;
- ◆ expliquer à l'évaluateur les procédures de mise en service, d'arrêt et d'entretien de l'installation ;
- ◆ ranger le poste de travail en fin de tâche.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'unité d'enseignement « **TF : mise en service d'une installation frigorifique** », code n° 2831 46 U21 D1, classée dans l'enseignement secondaire supérieur de transition.

3. ACQUIS D'APPRENTISSAGE

Pour atteindre le seuil de réussite, l'étudiant sera capable,

en disposant du matériel et de l'équipement en quantité suffisante,

dans le respect des symboles utilisés et des unités du système SI,

dans le respect des consignes, de l'esthétique technique, des règles professionnelles, des réglementations en vigueur, des règles de sécurité, d'hygiène, d'ergonomie et d'environnement,

en utilisant le vocabulaire technique de la profession et en développant des compétences de communication,

au départ d'une situation pratique significative dans un contexte d'atelier ou d'entreprise,

en tenant compte, pour l'organisation de l'épreuve, des éléments critiques de contexte se trouvant dans le profil d'évaluation en annexe :

- *la mise en situation (contexte),*
- *la complexité (le niveau de difficulté),*
- *l'autonomie,*
- *le temps de réalisation,*
- *les conditions de réalisation,*

en tenant compte, dans la grille d'évaluation, des critères incontournables et des indicateurs globalisants incontournables se trouvant dans ce même profil d'évaluation,

de réaliser les tâches suivantes :

- ◆ de lire la fiche de travail et des documents et plans liés à l'installation ;
- ◆ de déterminer l'ordre des travaux ;
- ◆ de préparer le poste de travail : réunir le matériel et l'outillage et d'installer le poste de travail ;
- ◆ d'effectuer le contrôle des organes de l'installation ;
- ◆ d'effectuer les contrôles au niveau électrique et régulation ;
- ◆ de diagnostiquer un problème et d'y remédier dans les limites des opérations de prévention ;
- ◆ d'effectuer les opérations de nettoyage ;
- ◆ de compléter dans le carnet d'entretien la valeur des pressions et des températures contrôlées ;
- ◆ de compléter dans le carnet d'entretien le résultat du contrôle d'étanchéité et le certificat d'étanchéité ;
- ◆ de compléter la liste de contrôle pour chaque entretien préventif et les interventions éventuelles ;
- ◆ de remplir le bon de travail conformément aux prescriptions ;
- ◆ de gérer la comptabilité des fluides frigorigènes ;
- ◆ de ranger son espace de travail en fin de tâche.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ la justification du choix du mode opératoire et du matériel utilisé,
- ◆ la précision du vocabulaire utilisé,
- ◆ le niveau d'organisation et des méthodes de travail,
- ◆ le niveau de qualité des gestes professionnels et du résultat obtenu.

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

au départ de l'entretien sur une installation-type fournie et comprenant : un groupe de condensation avec réservoir liquide et voyant d'huile, un détendeur thermostatique, un évaporateur ventilé, un filtre déshydratant, un voyant liquide avec indicateur d'humidité, une électrovanne, un pressostat de sécurité combiné HP/BP, d'un pressostat de régulation BP et comportant deux anomalies à diagnostiquer parmi les trois suivantes : manque de fluide, échangeur partiellement obstrué et manque d'huile,

dans le respect des symboles utilisés et des unités du système SI,

dans le respect des consignes, de l'esthétique technique, des règles professionnelles, des réglementations en vigueur, des règles de sécurité, d'hygiène, d'ergonomie et d'environnement,

en vue de développer une autonomie de décision et d'exécution,

sur base d'une fiche à fournir à l'apprenant relative aux conditions de réalisation,

en disposant de l'outillage, et des instruments et des équipements nécessaires à la maintenance préventive,

en disposant de la documentation ad hoc (document de test de pression, de test d'étanchéité, du dossier complet de l'installation à remettre à jour après intervention),

en utilisant le vocabulaire technique de la profession et en développant des compétences de communication,

dans le respect des activités clés du profil de formation du SFMQ,

- ◆ de planifier le travail et organiser le poste de travail ;
- ◆ d'effectuer les contrôles des organes de l'installation frigorifiques ;
- ◆ d'effectuer les contrôles au niveau électrique et de régulation de l'installation frigorifique ;
- ◆ de détecter les anomalies de l'installation frigorifique et d'y remédier ;
- ◆ d'effectuer les opérations de nettoyage de l'installation frigorifique ;
- ◆ d'appliquer les prescriptions en matière de sécurité, d'hygiène, d'ergonomie, d'organisation du travail et de protection de l'environnement.

4.1 Maintenance préventive d'une installation frigorifique : technologie

- ◆ d'identifier les paramètres de fonctionnement à contrôler :
 - les pressions,
 - les températures,
 - les intensités,
 - les débits,
 - ... ;
- ◆ de comparer les paramètres de fonctionnement aux valeurs normales mentionnées dans le carnet d'entretien ;
- ◆ de décoder les modalités de réglage des paramètres ;
- ◆ de justifier les indicateurs de niveau ou voyants liquides ;
- ◆ de rechercher les paramètres optimaux de fonctionnement de l'installation ;
- ◆ d'identifier les défauts visibles d'une installation frigorifique risquant de dégrader son fonctionnement : corrosion, givre, glace, traces d'huiles, défauts d'isolation, bruit, vibrations ;

- ◆ de rechercher les procédures de vérification des composants :
 - les pompes,
 - les vannes,
 - les clapets anti-retours,
 - les purgeurs d'air,
 - les filtres,
 - les systèmes d'entraînement ;
- ◆ d'expliquer les risques liés aux vibrations de l'installation en fonctionnement et leurs causes possibles ;
- ◆ de caractériser les différents types d'huiles à utiliser en fonction du fluide réfrigérant et du compresseur ;
- ◆ de décrire les différents types de testeurs d'acidité ;
- ◆ d'expliquer les méthodes de contrôle de l'étanchéité d'une installation : méthodes directes et indirectes ;
- ◆ de décoder le certificat d'étanchéité : utilité, législation, rubriques à compléter ;
- ◆ de caractériser les bonnes résistances d'isolement ;
- ◆ de décoder les fiches techniques et schémas des équipements électriques ;
- ◆ de préciser les courants et puissances absorbées d'une installation frigorifique ;
- ◆ d'énumérer les critères de qualité du câblage (état de l'isolant, des conducteurs...) ;
- ◆ de lister des critères de qualité des connexions (serrage, dénudage) ;
- ◆ d'expliquer la signalisation par les composants concernés, leur rôle et leur fonctionnement ;
- ◆ d'établir les procédures de contrôle d'une installation frigorifique ;
- ◆ de caractériser les relais par leur rôle et leur fonctionnement ;
- ◆ d'expliquer les systèmes d'interruption manuelle par leur rôle et leur fonctionnement ;
- ◆ de justifier les protections de commande et de régulation : composants concernés, rôle, fonctionnement, diagnostic des paramètres de réglage ;
- ◆ de caractériser les résistances électriques par leur rôle, les éléments concernés, les systèmes de dégivrage, le carter et leur fonctionnement ;
- ◆ d'expliquer les règles du champ tournant ;
- ◆ de reconnaître les instruments de contrôle vérifiant le sens de rotation des moteurs ;
- ◆ de déceler les différentes anomalies courantes pouvant être détectées lors des contrôles relevant de la maintenance préventive ;
- ◆ de cerner les limites de l'intervention du technicien frigoriste lors des opérations de maintenance préventive ;
- ◆ de déterminer les actions correctives possibles au niveau des opérations de maintenance préventive ;
- ◆ d'utiliser la communication professionnelle orale et écrite vis-à-vis des clients ;
- ◆ d'appliquer la législation concernant la conformité des installations frigorifiques et les documents écrits obligatoires à remettre au client ;

- ◆ de justifier le nettoyage du condenseur, de l'évaporateur et des ventilateurs par le mode opératoire et le matériel associé ;
- ◆ de justifier le nettoyage du bac d'évacuation des condensats par le mode opératoire et le matériel associé ;
- ◆ d'expliquer et de justifier les filtres de ventilation du coffret.

4.2. Maintenance préventive d'une installation frigorifique : travaux pratiques

- ◆ de lire et d'interpréter par rapport aux valeurs normales des mesures :
 - de pressions,
 - de températures,
 - d'intensités,
 - de débits,
 - ... ;
- ◆ de réajuster les paramètres si nécessaire ;
- ◆ d'interpréter les informations données par les indicateurs de niveau ;
- ◆ de vérifier l'absence de corrosion sur les parties visibles de l'installation ;
- ◆ de vérifier l'absence de formation anormale de givre sur l'installation ;
- ◆ de vérifier l'absence de traces d'huile anormales sur les parties visibles de l'installation ;
- ◆ de vérifier l'absence de défauts d'isolation sur les parties visibles de l'installation ;
- ◆ de vérifier l'absence de bruits ou de vibrations anormales ;
- ◆ de vérifier le fonctionnement des composants de l'installation suivant les procédures d'entretien ;
- ◆ de vérifier l'absence de vibrations anormales de la tuyauterie ;
- ◆ de vérifier les niveaux d'huile et de contrôler son taux d'acidité ;
- ◆ de vidanger et/ou apporter l'appoint en huile ;
- ◆ de contrôler l'étanchéité de l'installation ;
- ◆ de compléter le certificat d'étanchéité ;
- ◆ d'effectuer les mesures de continuité des liaisons à la terre et d'interpréter les mesures relevées ;
- ◆ d'effectuer les mesures d'isolement et d'interpréter ces mesures ;
- ◆ de vérifier les valeurs de tension de courants et de puissances ;
- ◆ de contrôler l'état du câblage ainsi que celui des connexions ;
- ◆ de contrôler le bon fonctionnement de la signalisation, des relais et des systèmes d'interruption manuelle ;
- ◆ de vérifier les paramètres de réglage des protections de commande et de régulation ;
- ◆ de vérifier les résistances électriques (systèmes de dégivrage, carters ...) ;
- ◆ de vérifier le sens de rotation des moteurs ;
- ◆ de détecter une ou des anomalies de fonctionnement sur une installation frigorifique ;
- ◆ de respecter les limites des opérations de maintenance préventive ;
- ◆ de diagnostiquer le problème éventuel et d'y remédier dans les limites des opérations de prévention ;

- ◆ d'informer, le cas échéant, le client via un document écrit de l'obligation de remettre son installation en ordre ;
- ◆ de nettoyer le condenseur, l'évaporateur, les ventilateurs, le bac d'entretien des condensats ;
- ◆ de vérifier l'état des ventilateurs et des filtres ;
- ◆ de dépoussiérer les ventilateurs ;
- ◆ de remplacer ou de dépoussiérer les filtres.

5. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Pour l'activité d'enseignement « Maintenance préventive d'une installation frigorifique : travaux pratiques », il est recommandé de ne pas dépasser deux étudiants par poste de travail.

6. CHARGE(S) DE COURS

Un enseignant ou un expert.

L'expert devra justifier de compétences particulières issues d'une expérience professionnelle actualisée en relation avec le programme du présent dossier pédagogique.

7. HORAIRE MINIMUM DE L'UNITE D'ENSEIGNEMENT

7.1. Dénomination du cours	Classement	Code U	Nombre de périodes
Maintenance préventive d'une installation frigorifique : technologie	CT	J	24
Maintenance préventive d'une installation frigorifique : travaux pratiques	PP	C	72
7.2. Part d'autonomie		P	24
Total des périodes			120

SFMQ -



Profil de formation

TECHNICIEN FRIGORISTE TECHNICIENNE FRIGORISTE

Les métiers décrits par le S.F.M.Q. sont accessibles aux hommes et aux femmes, selon les directives légales en la matière. Afin de faciliter la lecture, les métiers sont désignés par le genre grammatical masculin dans la suite du document.

Profil d'évaluation (COPROFOR-04)

- Validation ChaEF : 25/10/2018
- Agréation ChaCA : 21/11/2018

UAA2	EFFECTUER LES OPERATIONS DE MAINTENANCE PREVENTIVE
------	--

SITUATION D'EVALUATION REPRESENTATIVE DE L'UAA2 :

Eléments critiques de contexte (ou contraintes) :

Tâches :

- Prendre connaissance de la fiche de travail et des documents et plans liés à l'installation
- Déterminer l'ordre des travaux
- Préparer le poste de travail : réunir le matériel et l'outillage et installer le poste de travail
- Effectuer le contrôle des organes de l'installation :
- Effectuer les contrôles au niveau électrique et régulation
- Diagnostiquer un problème et y remédier dans les limites des opérations de prévention
- Effectuer les opérations de nettoyage
- Compléter dans le carnet d'entretien la valeur des pressions et des températures contrôlées
- Compléter dans le carnet d'entretien le résultat du contrôle d'étanchéité et le certificat d'étanchéité
- Compléter la liste de contrôle pour chaque entretien préventif et les interventions éventuelles
- Remplir le bon de travail conformément aux prescriptions
- Gérer la comptabilité des fluides frigorigènes
- Ranger son espace de travail en fin de tâche

Mise en situation :

- Situation professionnelle reconstituée

Complexité :

- Entretien sur une installation-type suivant check-list fournie par l'opérateur de formation comprenant :
 - un groupe de condensation avec réservoir de liquide et voyant d'huile
 - un détendeur thermostatique
 - un évaporateur ventilé
 - un filtre déshydratant, un voyant liquide avec indicateur d'humidité, une électrovanne
 - un pressostat de sécurité combiné HP/BP
- Deux anomalies à diagnostiquer, parmi les trois suivantes : manque de fluide, échangeur partiellement obstrué, manque d'huile

Autonomie :

- Autonomie d'exécution des tâches dans le respect des consignes, règles professionnelles...

Temps de réalisation :

- À déterminer par les OEF.

Conditions de réalisation (à fournir à l'apprenant) :

- Le dossier complet de l'installation à remettre à jour après l'intervention
- L'outillage, les instruments et les équipements nécessaires à la maintenance préventive (voir Profil d'Équipement de l'UAA2)
- Les documents de test de pression et d'étanchéité à compléter

Remarque : Les éléments critiques du contexte (contraintes) sont à destination des concepteurs d'épreuves. Bien entendu, lors de la conception des épreuves d'évaluation, les concepteurs veilleront à formuler les tâches, consignes ... à communiquer aux candidats en tenant compte du degré d'autonomie et de complexité attendus.

CADRE DE REFERENCE D'EVALUATION S.F.M.Q. :

CRITERES INCONTOURNABLES ³	INDICATEURS GLOBALISANTS INCONTOURNABLES	Réussite de l'IG ⁴ Oui/Non
Critère 1 : Cohérence de la démarche	1.1 Les informations nécessaires au travail à réaliser sont correctement exploitées et interprétées	...
	1.2 L'organisation du travail est rationnelle	...
	1.3 Le matériel, les instruments de mesure et l'outillage sont judicieusement sélectionnés	...
	1.4 Les techniques et modes opératoires adéquats sont appliqués	...
Critère 2 : Conformité de la prestation	2.1 Les organes de l'installation repris dans la check-list sont correctement contrôlés	...
	2.2 Les éléments électriques et de régulation repris dans la check-list sont correctement contrôlés	...
	2.3 Les opérations de nettoyage prescrites sont correctement réalisées	...
	2.4 Les dysfonctionnements sont correctement identifiés et corrigés	...
	2.5 Les documents requis sont correctement complétés	...
Critère 3 : Respect des règles	3.1 Les règles en matière de sécurité, d'hygiène et d'ergonomie sont respectées	...
	3.2 Les règles en matière de respect de l'environnement sont respectées	...

COMMENTAIRES UAA2 : Les acquis d'apprentissage (UAA 1 à 3) du Technicien frigoriste présupposent la maîtrise préalable des acquis d'apprentissage (UAA 1 à 3) du Monteur Frigoriste (Voir ce profil).

³ **Les conditions de réussite** sont déterminées par le cadre de référence d'évaluation S.F.M.Q. :

- un critère est réussi si tous les indicateurs globalisants sont réussis,
- la situation d'évaluation représentative est réussie si tous les critères sont réussis.

⁴ **Le seuil de réussite** est déterminé par les OEF : Les modalités de mesure de chaque indicateur globalisant seront déterminées par les OEF en fonction de l'épreuve qu'ils construiront dans le respect des éléments critiques du contexte précisés à la page « Situation d'évaluation »