

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

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**MONTEUR FRIGORISTE : MONTAGE ET PLACEMENT DES
COMPOSANTS FRIGORIFIQUES**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE INFERIEUR DE TRANSITION

<p>CODE : 2831 26 U11 D1 CODE DU DOMAINE DE FORMATION : 207 DOCUMENT DE REFERENCE INTER-RESEAUX</p>
--

**Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 07 juillet 2022,
sur avis conforme du Conseil général**

MONTEUR FRIGORISTE : MONTAGE ET PLACEMENT DES COMPOSANTS FRIGORIFIQUES

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE INFERIEUR 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 préparer le travail, d'organiser et de ranger le poste de travail ;
- ◆ de monter ou de démonter le matériel de fixation ;
- ◆ de placer les composants frigorifiques suivant les prescriptions du fabricant et les consignes de montage ;
- ◆ de préparer et de placer la tuyauterie du circuit 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 connaissances générales de base

au départ de différentes documentations techniques relatives aux métiers du froid (catalogues de fabricant, schémas, ...),

en disposant du matériel et de l'outillage adéquats,

en effectuant la préparation et le rangement du poste de travail,

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

dans le respect des consignes et des normes de sécurité, d'ergonomie, d'hygiène et d'environnement,

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

- ◆ convertir au moins trois grandeurs physiques (électrique, de pression...) en ses multiples et en ses sous-multiples ;
- ◆ réaliser un schéma électrique proposé par le chargé de cours en vérifiant toutes les grandeurs électriques y afférentes ;

- ◆ expliquer les échanges de chaleur dans une installation frigorifique ;
- ◆ effectuer l'assemblage de deux tubes avec des raccords couramment utilisés dans une installation frigorifique.

2.2. Titre pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'unité d'enseignement « **MF : connaissances générales de base** », code n° 2831 24 U11 D1, classée dans l'enseignement secondaire inférieur 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 recueillir et de décoder les informations utiles à partir des éléments fournis : plans et schémas, consignes... ;
- ◆ de réunir le matériel et l'outillage et d'installer le poste de travail ;
- ◆ de tracer l'emplacement des équipements et le cheminement des tuyauteries suivant les schémas ;
- ◆ de monter le matériel de fixation ;
- ◆ de placer les composants frigorifiques ainsi que les éléments de sécurité et de régulation ;
- ◆ de placer les différentes tuyauteries de l'installation et les dispositifs anti-vibrations ;
- ◆ de connecter des tuyauteries au moyen de raccords mécaniques :
 - de réaliser des raccords flare pour faire des collerettes,
 - de sertir des éléments d'assemblage lockring,
 - d'assembler des raccords STEK/EURO ;
- ◆ de marquer les composants et tuyauteries de l'installation ;
- ◆ d'isoler les tuyauteries ;
- ◆ de vérifier la conformité du montage ;
- ◆ de vérifier l'étanchéité par un test de pression à gaz inerte ;
- ◆ de localiser et de corriger des fuites éventuelles ;
- ◆ de compléter le document de test de pression ;
- ◆ de ranger le poste 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 situations professionnelles significatives (monter une installation comprenant : un groupe de condensation avec réservoir de liquide, un détendeur thermostatique, un évaporateur ventilé, un filtre déshydratant, un voyant liquide, une électrovanne, un pressostat de sécurité combiné HP/BP, un pressostat de régulation BP),

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 relatives aux conditions de réalisation (le schéma de principe de l'installation),

en disposant du matériel et de l'équipement nécessaires à l'installation,

en disposant de la documentation ad hoc (document de test de pression à compléter),

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 préparer le travail, d'organiser et de ranger le poste de travail ;
- ◆ de monter ou de démonter le matériel de fixation ;
- ◆ de placer les composants frigorifiques suivant les prescriptions du fabricant et les consignes de montage ;
- ◆ de préparer et de placer la tuyauterie du circuit 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 Montage et placement des composants frigorifiques : technologie

- ◆ d'expliquer les bases de la physique d'un cycle frigorifique en recourant aux unités de mesure spécifiques ;
- ◆ d'expliquer les principes de fonctionnement des systèmes frigorifiques de base ;
- ◆ de rechercher les informations nécessaires à la réalisation d'un montage frigorifique ;
- ◆ de décoder les schémas électriques et frigorifiques ;
- ◆ de situer et de décrire les composants principaux d'une installation frigorifique :
 - les types de générateurs de froid (groupes, compresseurs volumétriques, centrifuges...),
 - les appareils mécaniques et électriques (ventilateurs, pompes...),
 - les appareils de protection et de commande des circuits électriques,

- les organes de contrôle et de régulation (vannes de réglage, de vidange, purgeur, manomètre/pressostat, thermostats, soupape de sécurité différentielle...),
- les accessoires : filtres, séparateurs d'huile ;
- ◆ d'expliquer le rôle des composants et accessoires frigorifiques (filtres, séparateurs d'huile, vannes...), leurs principes de fonctionnement et leur positionnement optimal sur l'installation ;
- ◆ d'utiliser le vocabulaire technique ;
- ◆ d'identifier et de décrire le matériel et l'outillage courants nécessaires au montage ;
- ◆ d'énumérer les critères de qualité de l'outillage et du matériel ;
- ◆ de décoder la lecture d'un plan de bâtiment (passage de canalisations et implantation des installations techniques existantes...) ;
- ◆ de situer les limites de l'autonomie du monteur dans une situation donnée, en fonction des consignes reçues ;
- ◆ de caractériser et d'utiliser une communication professionnelle ;
- ◆ de justifier les dispositions à prendre au niveau des impétrants connectés à l'installation et de la sécurité électrique ;
- ◆ d'expliquer les techniques de démontage des anciennes canalisations, des équipements hydrauliques, électriques et frigorifiques ;
- ◆ d'expliquer la protection des éléments devant rester en place ;
- ◆ de justifier l'évacuation des déchets suivant les procédures de tri et de sécurité propres aux Régions ;
- ◆ de lire les plans et schémas des tuyauteries ;
- ◆ d'identifier l'outillage et les techniques de mesurage et de traçage ;
- ◆ d'identifier et de décrire les machines et les outils de perçage (foreuse, perceuse, marteau et burin...) ;
- ◆ de décrire les caractéristiques des différents matériaux et parois ;
- ◆ d'expliquer les techniques de perçage ;
- ◆ d'expliquer les notions de PEB spécifiques aux tâches à réaliser ;
- ◆ d'expliquer les notions d'isolation acoustique spécifiques aux tâches à réaliser ;
- ◆ de préciser les normes relatives à la protection contre l'incendie dans les bâtiments ;
- ◆ de lire le plan d'un bâtiment (passage de canalisations et implantation des installations techniques existantes...) ;
- ◆ de décrire les caractéristiques des différents matériaux et parois ;
- ◆ d'identifier et de décrire les types de supports de tuyauteries (goulottes, chemins de câbles...) ;
- ◆ d'identifier et de décrire les types de fixation en fonction des canalisations à fixer ;
- ◆ d'énumérer et de décrire les techniques de fixation en fonction des supports et parois ;
- ◆ d'expliquer les normes de fixation (pente, écartement entre fixations, poids des éléments...) ;
- ◆ de caractériser des compresseurs : types, rôles, fonctionnement, placement et fixation ;

- ◆ de caractériser des pressostats différentiels d'huile : types, rôles, fonctionnement, placement et fixation ;
- ◆ d'expliquer les séparateurs d'huile : types, rôles, fonctionnement, placement et fixation ;
- ◆ de décrire des raccords absorbeurs de vibrations : types, rôle, placement ;
- ◆ de caractériser des condenseurs, les pompes à condensat, les bouteilles accumulatrices de liquide : types, rôle, fonctionnement, installation ;
- ◆ de décrire des détendeurs : types (capillaires, thermostatiques, électroniques), rôle, fonctionnement, placement ;
- ◆ de caractériser des filtres déshydratants : rôle, caractéristiques, placement ;
- ◆ de préciser les caractéristiques des voyants liquides : rôle, caractéristiques, placement ;
- ◆ de décrire et d'expliquer des évaporateurs : rôle, fonctionnement, placement ;
- ◆ de décrire et de justifier les résistances de dégivrage et d'écoulement : rôle, fonctionnement, réglage ;
- ◆ de décrire des électrovannes : rôle, fonctionnement, placement ;
- ◆ d'expliquer les spécificités des bouteilles d'aspiration (ou séparatrices de liquide) : rôle, fonctionnement, placement ;
- ◆ de décrire les caractéristiques des sondes : types, rôle, fonctionnement, placement.

4.2. Montage et placement des composants frigorifiques : travaux pratiques

- ◆ d'identifier les principes de fonctionnement des installations frigorifiques courantes ;
- ◆ de réunir les informations nécessaires au travail à réaliser ;
- ◆ de décoder les plans, les schémas et leur symbolisation ;
- ◆ d'identifier les types de générateurs de froid à monter sur l'installation ;
- ◆ de distinguer les appareils mécaniques et électriques à monter sur l'installation ;
- ◆ d'identifier les appareils de protection et de commande des circuits électriques, les organes de contrôle et de régulation ainsi que les accessoires ;
- ◆ de reconnaître le rôle des composants et accessoires ;
- ◆ de situer le positionnement optimal des composants et accessoires sur l'installation ;
- ◆ de décoder un mode d'emploi et une notice technique ;
- ◆ de rechercher d'après la liste le matériel et l'outillage nécessaires au montage ;
- ◆ de commander le matériel manquant en respectant les procédures ;
- ◆ de vérifier l'état de l'outillage et du matériel ;
- ◆ de lire un plan de bâtiment ;
- ◆ de repérer des obstacles architecturaux ou techniques par rapport au travail à réaliser sur base de plans ou in situ ;
- ◆ d'identifier les limites de son champ d'action ;
- ◆ d'avertir son responsable en cas de problème si nécessaire ;
- ◆ de prendre les dispositions de sécurité au niveau des impétrants connectés à l'installation ;
- ◆ d'enlever les tuyauteries et canalisations ;

- ◆ de déshabiller les structures et leurs composants ;
- ◆ de démonter les équipements hydrauliques et électriques ;
- ◆ de protéger les éléments devant rester en place ;
- ◆ de trier et évacuer les déchets suivant les règlements en vigueur de la Région ;
- ◆ de décoder les plans et schémas des tuyauteries ;
- ◆ de tracer les éléments de l'implantation et de fixation sur le site ;
- ◆ de sélectionner les outils de perçage en fonction des matériaux ;
- ◆ d'effectuer des perçages ;
- ◆ de respecter la stabilité et l'étanchéité du bâtiment en suivant les normes PEB ;
- ◆ de respecter l'isolation acoustique ;
- ◆ de respecter les normes relatives à la protection contre l'incendie dans les bâtiments ;
- ◆ de s'informer des obstacles architecturaux ou techniques par rapport au travail à réaliser ;
- ◆ de sélectionner les supports de tuyauterie en fonction des matériaux et parois et les fixations adéquates ;
- ◆ de placer les supports de tuyauterie suivant les normes de fixation ;
- ◆ de placer le compresseur sur l'installation ;
- ◆ de placer le pressostat différentiel d'huile sur l'installation ;
- ◆ de placer le séparateur d'huile sur l'installation ;
- ◆ de monter les raccords absorbeurs de vibrations sur l'installation ;
- ◆ de monter le condenseur sur l'installation ;
- ◆ de monter la pompe à condensat sur l'installation ;
- ◆ de placer la bouteille accumulatrice de liquide sur l'installation ;
- ◆ de placer les différents types de détendeurs sur l'installation ;
- ◆ de monter le filtre déshydratant sur l'installation ;
- ◆ de monter le voyant liquide sur l'installation ;
- ◆ de monter l'évaporateur sur l'installation ;
- ◆ d'adapter les résistances de dégivrage et d'écoulement ;
- ◆ de placer les électrovannes sur l'installation ;
- ◆ de monter la bouteille d'aspiration ou séparatrice de liquide sur l'installation ;
- ◆ de monter les différentes sondes sur l'installation.

5. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Pour l'activité d'enseignement « Montage et placement des composants 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
Montage et placement des composants frigorifiques : technologie	CT	J	20
Montage et placement des composants frigorifiques : travaux pratiques	PP	C	60
7.2. Part d'autonomie		P	20
Total des périodes			100



Profil de formation

MONTEUR FRIGORISTE MONTEUSE 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

UAA1	MONTER LES COMPOSANTS FRIGORIFIQUES ET LA TUYAUTERIE SUIVANT LES PRESCRIPTIONS DU FABRICANT ET LES CONSIGNES DE MONTAGE
------	--

SITUATION D'EVALUATION REPRESENTATIVE DE L'UAA1 :

Eléments critiques de contexte (ou contraintes) :

Tâches :

- Recueillir et décoder les informations utiles à partir des éléments fournis : plans et schémas, consignes...
- Réunir le matériel et l'outillage et installer le poste de travail
- Tracer l'emplacement des équipements et le cheminement des tuyauteries suivant schémas
- Monter le matériel de fixation
- Placer les composants frigorifiques ainsi que les éléments de sécurité et de régulation
- Placer les différentes tuyauteries de l'installation, la conduite d'évacuation des condensats et les dispositifs anti-vibrations
- Connecter des tuyauteries au moyen de raccords mécaniques : réaliser des raccords flare pour faire des collerettes, sertir des éléments d'assemblage lokring, assembler des raccords STEKEURO
- Marquer les composants et tuyauteries de l'installation
- Isoler les tuyauteries
- Vérifier la conformité du montage
- Vérifier l'étanchéité par un test de pression à gaz inerte
- Localiser et corriger des fuites éventuelles
- Compléter le document de test de pression
- Ranger le poste de travail en fin de tâche

Mise en situation :

- Situation professionnelle reconstituée

Complexité :

- Monter une installation comprenant :
 - un groupe de condensation avec réservoir de liquide
 - un détendeur thermostatique
 - un évaporateur ventilé
 - un filtre déshydratant, un voyant liquide, une électrovanne
 - un pressostat de sécurité combiné HP/BP

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 schéma de principe de l'installation
- Le matériel et les équipements nécessaires à l'installation (voir Profil d'Equipement de l'UAA1)
- Le document de test de pression 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 attendu.

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

CRITERES INCONTOURNABLES ¹	INDICATEURS GLOBALISANTS INCONTOURNABLES	Réussite de l'IG ² 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 et l'outillage sont utilisés à bon escient	
	1.4 Les techniques et modes opératoires adéquats sont appliqués	...
Critère 2 : Conformité du montage	2.1 Les composants et tuyauteries sont positionnés conformément aux plans et consignes et correctement marqués	
	2.2 Les composants et tuyauteries sont correctement fixés	
	2.3 L'installation est étanche	
	2.4 La réalisation est soignée	...
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	...

¹ **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.

² **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 »