

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

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**TECHNICIEN FRIGORISTE : RACCORDEMENT
MECANIQUE D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

<p>CODE : 2831 41 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 : RACCORDEMENT MECANIQUE D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE

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 préparer le travail, d'organiser et de ranger le poste de travail ;
- ◆ de connecter la tuyauterie au moyen de raccords mécaniques ;
- ◆ de raccorder les tuyauteries par moyens mécaniques ;
- ◆ de vérifier la qualité du montage et l'étanchéité de l'installation frigorifique ;
- ◆ de faire rapport du travail réalisé ;
- ◆ 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 mathématique,

- ◆ appliquer les règles et conventions du calcul algébrique ;
- ◆ évaluer la racine carrée positive d'un réel positif ;
- ◆ appliquer les propriétés fondamentales des proportions ;
- ◆ résoudre une équation du premier degré à une inconnue (type simple à coefficient numérique) ;
- ◆ transformer une formule en fonction du résultat cherché ;
- ◆ utiliser le système métrique (prise de mesures et conversions).

En français,

- ◆ comprendre un texte écrit (+/- 30 lignes) dans un langage usuel, par exemple en réalisant une synthèse écrite et/ou en répondant à des questions sur le fond ;
- ◆ émettre, de manière cohérente et structurée, un commentaire personnel à propos d'un texte.

En montage et placement des composants frigorifiques,

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 :

- ◆ 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 les 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 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 STEK/EURO ;
- ◆ 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.

2.2. Titres pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'unité d'enseignement « **TF : montage des périphériques des composants frigorifiques** », code n° 2831 39 U11 D1, classée dans l'enseignement secondaire inférieur de transition.

ET

Certificat de l'enseignement secondaire inférieur (CESI) ou certificat de l'enseignement secondaire du deuxième degré (C2D).

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 connecter des tuyauteries au moyen de raccords mécaniques : de réaliser des raccords *flare* pour faire des collerettes, de sertir des éléments d'assemblage LOKRING ;
- ◆ 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 les fuites éventuelles ;
- ◆ de compléter le document test de pression ;
- ◆ de faire rapport du travail réalisé ;
- ◆ 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.

En référence à l'article 8 du Décret du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, les détenteurs d'un certificat de qualification de Monteur frigoriste peuvent obtenir une reconnaissance de capacités acquises pour la sanction de l'UE « TF : raccordement mécanique d'une installation frigorifique ».

4. PROGRAMME

L'étudiant sera capable :

en disposant des consignes, du document de test de pression, du schéma d'implantation de l'installation frigorifique comprenant :

- *au moins trois sections de tuyauteries différentes,*

en disposant du matériel et de l'équipement en quantité suffisante et dans le respect des différentes réglementations en vigueur,

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

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 connecter la tuyauterie au moyen de raccords mécaniques ;
- ◆ de raccorder les tuyauteries par moyens mécaniques ;
- ◆ de vérifier la qualité du montage et l'étanchéité de l'installation frigorifique ;
- ◆ de faire rapport du travail réalisé ;
- ◆ d'appliquer les prescriptions en matière de sécurité, d'hygiène, d'ergonomie, d'organisation du travail et de protection de l'environnement.

4.1 Raccordement mécanique d'une installation frigorifique : technologie

- ◆ de rassembler des informations nécessaires à la réalisation des raccords des composants de l'installation ;
- ◆ de décoder et de lire les plans et schémas des circuits frigorifiques ;
- ◆ de justifier le rôle des composants et accessoires et leur positionnement optimal sur l'installation ;
- ◆ d'identifier et de décrire les différents types de raccords ;
- ◆ de caractériser les tubes minces en cuivre et en acier et leurs accessoires ;
- ◆ d'utiliser le vocabulaire technique de la spécialité ;
- ◆ de décrire le matériel et l'outillage courants nécessaires aux différents modes de raccordement de la tuyauterie et des constituants d'une installation ;
- ◆ de préciser l'outillage associé à la réalisation de raccords *flare* ;
- ◆ de définir les éléments d'assemblage *lokring* ;
- ◆ de vérifier l'état de l'outillage ;

- ◆ de décoder la lecture d'un plan de bâtiment (passage de canalisations et implantation des installations techniques existantes...);
- ◆ de repérer la localisation des raccords sur le plan et in situ ;
- ◆ de justifier le rôle du marquage ;
- ◆ de recourir aux pictogrammes et marqueurs destinés à localiser les raccords ;
- ◆ de définir les limites de l'autonomie du monteur dans une situation donnée, en fonction des consignes reçues ;
- ◆ d'expliquer le nettoyage des surfaces à raccorder : utilité, mise en œuvre (toile émeri, tissu...);
- ◆ de définir les méthodes de contrôle visuel et de repérer les points d'attention ;
- ◆ de justifier le contrôle de la présence de tous les composants prévus sur l'installation ;
- ◆ de préciser le positionnement correct et le montage dans le bon sens des accessoires ;
- ◆ d'utiliser la nomenclature de l'installation ;
- ◆ de différencier les différents types de marquage (feutres, autocollants, plaquettes...) et de justifier le rôle du marquage ;
- ◆ de caractériser les instruments de mesure des pressions en recourant aux unités de mesure associées ;
- ◆ d'expliquer la mise sous pression d'une installation au moyen d'un gaz inerte ;
- ◆ de justifier les pressions admissibles ;
- ◆ de prévoir des précautions d'emploi des gaz dangereux : manutention, transport et stockage des bouteilles d'azote ;
- ◆ de recourir aux moyens de correction envisageables (brasages, colmatages, assemblages...);
- ◆ d'expliquer les moyens de localisation des fuites (eau savonneuse, détecteur de gaz...);
- ◆ d'utiliser la communication professionnelle orale et écrite et les documents-types.

4.2. Raccordement mécanique d'une installation frigorifique : travaux pratiques

- ◆ de réunir les informations nécessaires à la réalisation des raccords des composants de l'installation ;
- ◆ de décoder la symbolisation liée aux schémas frigorifiques et aux composants ;
- ◆ d'identifier le rôle des composants et accessoires et leur positionnement optimal sur l'installation ;
- ◆ d'identifier les différents types de tubes et leurs accessoires ;
- ◆ de décoder un mode d'emploi, une notice technique ;
- ◆ d'identifier d'après la liste le matériel et l'outillage nécessaires au raccordement de la tuyauterie ;
- ◆ d'utiliser les critères de qualité de l'outillage ;
- ◆ de commander le matériel manquant suivant la procédure ;
- ◆ de sélectionner le type de raccord adéquat ;
- ◆ d'utiliser l'appareil à réaliser les raccords flare pour faire des collerettes ;
- ◆ de sertir les éléments d'assemblage lokring ;
- ◆ d'utiliser l'outillage associé au sertissage ;

- ◆ d'identifier sur un plan et sur une installation existante les endroits où se trouvent les raccords ;
- ◆ de lire un plan de bâtiment ;
- ◆ de marquer sur le plan et sur l'installation les endroits où se trouvent les raccords ;
- ◆ 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 contrôler visuellement chaque assemblage ;
- ◆ de vérifier que tous les composants prévus ont bien été installés ;
- ◆ de vérifier que les accessoires sont correctement positionnés sur l'installation et dans le bon sens ;
- ◆ de décoder la symbolisation liée au marquage ;
- ◆ d'utiliser les différents types de marquage aux endroits adéquats ;
- ◆ de réaliser la correspondance du marquage au plan ;
- ◆ de faire rapport du travail réalisé ;
- ◆ d'utiliser les documents-types ;
- ◆ de lire et d'interpréter correctement les mesures de pressions en recourant aux unités de mesure associées ;
- ◆ d'ouvrir les vannes nécessaires à la mise sous pression ;
- ◆ d'assurer la charge progressive en gaz suivant les normes de pression ;
- ◆ de manipuler et de stocker les bouteilles d'azote suivant les règles prescrites ;
- ◆ de tester l'étanchéité de l'installation à l'aide d'eau savonneuse ou d'un détecteur de gaz... ;
- ◆ de corriger les fuites ;
- ◆ de compléter le document de travail : signaler et justifier les modifications éventuelles par rapport aux instructions.

5. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Pour l'activité d'enseignement « **Raccordement mécanique 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
Raccordement mécanique d'une installation frigorifique : technologie	CT	J	16
Raccordement mécanique d'une installation frigorifique : travaux pratiques	PP	C	32
7.2. Part d'autonomie		P	12
Total des périodes			60

REMARQUE :

Le profil métier/formation du « Technicien frigoriste » contient entièrement le profil métier /formation du « Monteur frigoriste ».

(Voir ci-dessous le profil d'évaluation de l'UAA 2 du « Monteur frigoriste »).



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

SITUATION D'EVALUATION REPRESENTATIVE DE L'UAA2 :

Éléments 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
- Sélectionner le type de matériau d'apport (baguettes) adapté aux matériaux à braser
- Raccorder et régler le poste de brasage
- Réaliser des brasures en toutes positions sous atmosphère d'azote
- 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
- Contrôler visuellement 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
- Evaluer la qualité des brasures par test destructif
- Ranger le poste de travail en fin de tâche

Mise en situation :

- Situation professionnelle reconstituée

Complexité :

- Sections de tuyauteries différentes (au minimum 3)
- Braser sur des matériaux différents (cuivre, acier, laiton)
- Réaliser des brasures verticales (montantes et descendantes) et horizontales : minimum 2 brasures de chaque type
- Les brasures doivent absolument être réalisées sous flux d'azote

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) :

- Schéma d'implantation de l'installation
- Le matériel et les équipements nécessaires à l'installation (voir Profil d'Équipement de l'UAA2)
- 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 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 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 raccords par brasage sont étanches	...
	2.2 Les raccords mécaniques sont étanches	...
	2.3 Les brasures sont de qualité (pénétration, absence de calamine)	...
	2.4 La réalisation est soignée (soin apporté au façonnage et à la fixation)	...
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	...

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 »