

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

DOSSIER PEDAGOGIQUE

UNITE D'ENSEIGNEMENT

**MONTEUR FRIGORISTE : RACCORDEMENT PAR
BRASAGE D'UNE INSTALLATION FRIGORIFIQUE**

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE SUPERIEUR DE TRANSITION

<p>CODE : 2831 28 U21 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 : RACCORDEMENT PAR BRASAGE 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 préparer la tuyauterie ;
- ◆ de raccorder les tuyauteries par brasage ;
- ◆ 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 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 lockring, 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. Titre pouvant en tenir lieu

Attestation de réussite de l'unité d'enseignement « **MF : montage et placement des composants frigorifiques** », code n° 2831 26 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 sélectionner le type de matériau d'apport (baguettes) adapté aux matériaux à brasage ;
- ◆ de raccorder et de régler le poste de brasage ;
- ◆ d'assembler des raccords *STEK/EURO* ;
- ◆ de réaliser des brasures en toutes positions sous atmosphère gazeuse ;
- ◆ d'évaluer la qualité des brasures par test destructif ;
- ◆ 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.

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,*
- *des brasures sur différents matériaux comme du cuivre, du laiton et de l'acier,*
- *la réalisation de minimum deux brasures verticales montantes, descendantes et horizontales,*
- *des brasures absolument réalisées sous flux d'azote,*

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, 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 préparer la tuyauterie ;
- ◆ de raccorder les tuyauteries par brasage ;
- ◆ 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 par brasage 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 des accessoires ainsi que leur positionnement optimal sur l'installation ;
- ◆ d'énumérer et de décrire les tubes en matière synthétique et leurs accessoires ;
- ◆ 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 aux techniques de sertissage et aux raccords STEK/EURO ;
- ◆ 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 brasures et raccords sur le plan et in situ ;
- ◆ de recourir aux pictogrammes et marqueurs destinés à localiser les brasures et 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...);
- ◆ d'expliquer les principes de brasage oxyacétylénique ou de tout autre moyen de braser par brasure forte ;
- ◆ de définir les caractéristiques des gaz de soudage ;
- ◆ de différencier la soudabilité des tubes (Cu-Cu ; Cu-laiton...);
- ◆ de formuler des caractéristiques des tubes minces en cuivre et en acier inoxydable et de leurs accessoires (manchons, coudes, réductions, robinetteries diverses...) et leur dilatation ;
- ◆ de définir les caractéristiques des métaux d'apport pour les différents brasages ;
- ◆ d'identifier les composants du poste de brasage oxyacétylénique ou de tout autre moyen de braser par brasure forte : manodétendeurs, accessoires de sécurité (clapets antiretour), conduits souples, chalumeau ;
- ◆ de développer des précautions d'emploi des gaz dangereux par leur manutention, leur transport et le stockage des bouteilles d'oxygène, d'acétylène et d'azote ;
- ◆ de décrire le raccordement du poste de brasage ;
- ◆ d'expliquer le réglage du poste de brasage (réglage de la flamme, pression des gaz, réglage du débit d'azote) ;
- ◆ de se référer au positionnement des pièces à braser suivant les indications du fabricant ;
- ◆ de différencier la réalisation des brasures en toutes positions (brasure montante, horizontale, descendante), sous atmosphère d'azote ;
- ◆ de recourir aux normes européennes en matière de brasage en fonction du travail à réaliser ;
- ◆ 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 par brasage 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 des accessoires ainsi que 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 ;
- ◆ d'assembler un raccord STEK/EURO ;
- ◆ de lire un plan de bâtiment ;
- ◆ d'identifier sur un plan et sur une installation existante les endroits où se trouvent les brasures et raccords ;
- ◆ de marquer sur le plan et sur l'installation les endroits où se trouvent les brasures et 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 dégraisser et de nettoyer les surfaces à raccorder ;
- ◆ d'identifier les principes du soudage brasage oxyacétylénique ou de tout autre moyen de braser par brasure forte ;
- ◆ d'identifier les caractéristiques de soudabilité des tubes en cuivre et en acier inoxydable et de leurs accessoires ;
- ◆ de sélectionner les baguettes appropriées ;
- ◆ d'identifier les différents composants du poste de brasage ;
- ◆ de manipuler et stocker les bouteilles d'oxygène, d'acétylène et d'azote suivant les règles définies ;
- ◆ de raccorder le poste de brasage ;
- ◆ de régler le poste de brasage ;
- ◆ de positionner les pièces à braser ;
- ◆ de réaliser des brasures en toutes positions sur les éléments tubulaires frigorifiques ;
- ◆ de respecter les normes européennes en matière de brasage ;
- ◆ 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.

5. CONSTITUTION DES GROUPES OU REGROUPEMENT

Pour l'activité d'enseignement « **Raccordement par brasage 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 par brasage d'une installation frigorifique : technologie	CT	J	20
Raccordement par brasage d'une installation frigorifique : 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

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 »