الجمهـورية الجزائـريـة الديمقـراطيـة الشعبيـة
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التكـويـن والتعليـم المهنيـين
Ministère de la formation et de l'enseignement professionnels
المعهـد الوطـني للتكـويـن والتعليـم المهنيـين
قـاسـي الطـاهـر
Institut National de la Formation et de l'Enseignement Professionnels
KACI TAHAR

Passerelle Verticale (PE)

Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation

Code N : ELE0715P

BTS

V

2022

9 شارع اوعمروش محندأولحاج طريق حيدرة سابقا الابيار الجزائر
09 rue OUAMROUCHE MOHAND OULHADJ ex chemin d'Hydra El-biar Alger tél ☎:(023)05.36.07/09 fax💻 (023) 05.36.71

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

TABLE DES MATIERES

Introduction……3

I : Structure du programme d'études……4

II : Fiches de présentation des modules qualifiants……..……..5

III : Fiches de présentation des modules complémentaires…….……..18

IV : Stage d'application en entreprise……..…….35

V : Matrice des modules de formation…….....37

VI : Tableau de répartition semestrielle…….

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Introduction ;

- Le programme d'études est le dernier des trois documents qui accompagnent le programme de formation. Il traduit les compétences définies dans le référentiel de certification en modules de formation et conduit à l'obtention du Diplôme **de Brevet de Technicien supérieur** en **'Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation ''**

Ce programme est défini par objectifs déterminés à partir de tâches puis de compétences développées lors de l'analyse de la spécialité (le métier) en situation réelle de travail. Un comportement attendu est formulé pour chaque module ; les modules qualifiants visent l'acquisition des compétences professionnelles permettant l'acquisition des tâches et des activités du métier, les modules complémentaires visent l'acquisition des compétences dites complémentaires permettant l'acquisition des savoirs généraux (techniques, technologiques et scientifiques) nécessaires pour la compréhension des modules qualifiants. Une matrice mettant en relation les modules qualifiants et les modules complémentaires est présentée à la fin de ce programme.

La durée globale du programme est de 1224 heures. Il comporte 9 modules. Le parcours de formation comporte : – 238 heures consacrées à l'acquisition de compétences techniques et scientifiques générales appliquées ; – 374 consacrées à l'acquisition des compétences spécifiques pratiques liées à l'exercice du métier. Les modules qualifiants (MQ) sont des modules pratiques ; Il est vivement recommandé de faire acquérir les compétences professionnelles visées par l'enseignement de ces modules par le biais d'exercices pratiques décrits dans les éléments de contenus afin d'atteindre les objectifs intermédiaires et généraux escomptés.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

I- Structure du programme d'études

Spécialité : Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation ‘’

Durée de la formation : 1224 heures

Code du Module	Désignation du Module	Durée (heure)
MQ1	Préparation et organisation du poste de travail,	51
MQ2	Réalisation des installations frigorifiques	102
MQ3	Réalisation des installations climatiques	85
MQ4	Gestion de la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques	85
MQ5	Évaluation du cout de l'installation et/ou de la maintenance	51
MC1	Mathématiques appliquées	68
MC2	Technologie d'équipements frigorifiques, et de climatisation	68
MC3	Électrotechnique, électronique et régulation,	68
MC4	Anglais technique	34
	Stage pratique	612
	Total	**1224 h**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II- Fiche de présentation du Module Qualifiant

Intitulé du Module : Préparation et organisation du poste de travail,
Code du Module : **MQ1**
Durée du Module : 51 **Heures**

Objectif du module

Comportement attendu :
A l'issu de ce module, le stagiaire sera capable de préparer et organiser un poste de travail,

Conditions d'évaluation :
A l'aide de :

- Outil informatique,
- Logiciels des calculs thermiques et frigorifiques,
- Fiches et tableaux,
- Données métrologiques et climatiques,

A partir de :

- Dossier technique de l'installation,

Caractéristiques d'équipement pour

Critères généraux de performance :

- Le choix adéquat des accessoires, composants et consommables, des outillages.
- Planification compatible et l'organisation de l'intervention prise en compte
- L'état de l'outillage est contrôlé, et le matériel est réceptionné,

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performances	Eléments du contenu
• Aménager les lieux de réalisation • Organiser les équipes d'intervention • Réceptionner le matériel et contrôler sa conformité • Sécuriser l'intervention	- Aménagement adéquat des lieux de réalisation. - Organisation juste des interventions - Réception et contrôle juste du matériel - Application correcte de lé sécurité des lieux	1 l'espace matériel, engin, outillage. - Normes de sécurité. - Énergie. - Carburant. - Fluides. 2 Organisation juste des interventions: - Lien I.P 1, 3. - Plans architecturaux. - Schémas fluidiques et électriques. - Plans VRD. 3) Réception et contrôle du matériel. - Vérification de la conformité du matériel (qualitative et quantitative). - Règles d'optimisation de l'espace. - Repérage - Précautions. 4) plan de sécurité. - le planning de gardiennage. - Équipements spécifiques - Consignation et tenues de sécurité. - Moyens de communication. - les postes de secours et intervention rapide (Moyens humains ; Moyens matériels). - Instruction d'urgence. - la réglementation en vigueur : ✓ Normes. ✓ Réglementation. ✓ Lois

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II- Fiche de présentation du Module Qualifiant

Intitulé du Module : Réalisation des installations frigorifiques
Code du Module : **MQ2**
Durée du Module : 102 **Heures**

Objectif du module

Comportement attendu :
A l'issu de ce module, le stagiaire sera capable de réaliser l'installation des organes des systèmes frigorifiques.

Conditions d'évaluation :
A l'aide de :

- Outil informatique,
- Logiciels des calculs frigorifiques,
- Fiches et tableaux,

A partir de :

- Dossier technique de l'installation,
- Résultats des calculs,
- Caractéristiques d'équipement pour l'installation choisie,
- Prix d'équipement sélectionné,
- Directives et consignes,

Critères généraux de performance :

- Lecture et Interprétation correcte de données dans le dossier technique, et ou plans
- Implantation, pose, fixation juste des équipements
- Raccordement et assemblage adéquat des circuits frigorifiques.
- Application correcte de la sécurité, l'hygiène et d'environnement

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performances	Eléments du contenu
• Lire, interpréter un dossier technique et/ou des plans • Mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité • Dessiner à main levée des schémas de systèmes, parties d'installations ; les schémas de principe ; les plans des réseaux fluidiques d'une installation ; les plans d'implantation et les schémas électriques de puissance, de commande d'installations de petite puissance. • Choisir les moyens de manutention, des appareils de mesure et de contrôle. • Implanter, poser, fixer, manutentionner les équipements • Raccorder, assembler isoler, les circuits frigorifiques	- Lecture et Interprétation correcte de données dans le dossier technique, et ou plans - Préparation adéquat du matériel et outillage - Implantation, pose, fixation juste des équipements - Raccordement et assemblage adéquat des circuits frigorifiques	1.1 Les documents : • Références, caractéristiques, de tout le matériel. • Le calcul des sections de tuyauteries frigorifiques avec les pertes de charge en °C, Kpa, et vitesse. • Le carnet de câblage électrique, comprenant longueur, section, numérotation des bornes. • Les consignes détaillées de fonctionnement des installations (Température de condensation ; Température d'évaporation ; Surchauffe sous refroidissement), les pressions BP et HP • Une liste des pièces de rechange de première nécessité. 1.2. Les plans et schémas : • L'implantation du matériel et des appareillages. • Le parcours des canalisations fluidiques avec caractéristiques et sections. • Les détails de mise en œuvre suivant la réalisation. • Les schémas électriques unifilaires de distribution avec calibre des appareils de protection. 2. CHOIX DES EQUIPEMENTS DE L'INSTALLATION FRIGORIFIQUE : selon type de fluide ; type de compresseur : ouvert, hermétique, semi hermétique (à piston, à vis); la puissance frigorifique ou la cylindrée nécessaire ; les températures de condensation et d'évaporation nominales et les surchauffes, sous-refroidissements, 2.1) les équipements : ✓ Les organes frigorifiques principaux ✓ Les organes frigorifiques annexes 2.2) Organes de commande et de sécurité

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

• Câbler, raccorder et repérer les liaisons électriques et électroniques • Réaliser les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux • Effectuer les préréglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation • Effectuer les procédures de démarrage et d'arrêt des installations • mettre en service l'installation et contrôler le fonctionnement	- Câblage, raccordement, et repérage juste des liaisons électriques et fluidique - Repérage correcte des circuits et des réseaux fluidiques, - La mise sous pression juste du circuit frigorifique, -Application correcte de la sécurité, l'hygiène et d'environnement.	2.3) Appareils de régulation : 3) Câblage : ✓ Schéma électrique de commande ✓ Schéma de puissance 4) mise en service ✓ Matériel de mise en service : ✓ Le matériel fluidique (bipasse de service avec 3 flexibles : manifold) ✓ Les appareils de mesure (multimètre, pince ampèremetrique, anémomètre, hygromètre, thermomètre électroniques avec sondes d'ambiance, de contact, d'immersion et à piquet) ✓ recherche de fuites : ✓ tirage au vide : ✓ cassage du vide ✓ charge en fluide frigorigène d'une installation : ✓ complément de charge en fluide frigorigène ✓ vérification du bon fonctionnement ✓ soutirage et complément d'huile ✓ Récupération de fluide frigorigène : 5) pilotage de l'installation par API ✓ Programmation de l'automate Passage de la Logique câblée à la logique programmée

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Intitulé du Module : Réalisation des installations climatiques
Code du Module : **MQ3**
Durée du Module : 85 **Heures**

Objectif du module

Comportement attendu :
A l'issu de ce module, le stagiaire sera capable de réaliser l'installation des organes des systèmes de climatisation,

Conditions d'évaluation :
A l'aide de :

- Outil informatique,
- Logiciels des calculs thermiques,
- Fiches et tableaux,
- Données métrologiques et climatiques,

A partir de :

- Dossier technique de l'installation,
- Résultats des calculs,
- Caractéristiques d'équipement pour l'installation choisie,
- Prix d'équipement sélectionné,
- Directives et consignes,

Critères généraux de performance :

- Lecture et Interprétation correcte de données dans le dossier technique, et ou plans
- Implantation, pose, fixation juste des équipements
- Raccordement et assemblage adéquat des circuits des réseaux aérauliques, hydrauliques
- Application correcte de la sécurité, l'hygiène et d'environnement

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performances	Eléments du contenu
• Lire, interpréter un dossier technique et/ou des plans • Mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité	- Lecture et Interprétation correcte de données dans le dossier technique, et ou plans	1.1Les documents : • Références, caractéristiques, de tout le matériel. • Le calcul des sections de tuyauteries avec les pertes de charge en °C, Kpa, et vitesse. • Le carnet de câblage électrique, comprenant longueur, section, numérotation des bornes. • Les consignes détaillées de fonctionnement des installations (Température de condensation ; Température d'évaporation ; refroidissement), les pressions BP et HP • Une liste des pièces de rechange de première nécessité.
• Dessiner à main levée des schémas de systèmes, parties d'installations ; les schémas de principe ; les plans des réseaux fluidiques d'une installation ; les plans d'implantation et les schémas électriques de puissance, de commande d'installations de petite puissance.		1.2. Les plans et schémas : • L'implantation du matériel et des appareillages. • Le parcours des canalisations fluidiques avec caractéristiques et sections. • Les détails de mise en œuvre suivant la réalisation. • Les schémas électriques unifilaires de distribution avec calibre des appareils de protection.
• Choisir les moyens de manutention, des appareils de mesure et de contrôle.	- Préparation adéquat du matériel et outillage	
• Implanter, poser, fixer, manutentionner les équipements	- Implantation, pose, fixation juste des équipements	2. CHOIX DES EQUIPEMENTS DE L'INSTALLATION climatique : selon type de fluide ; type de compresseur : ouvert, hermétique, semi hermétique (à piston, à vis); la puissance, la cylindrée nécessaire ; les températures de condensation et d'évaporation nominales et les surchauffes, sous-refroidissements,
• Raccorder, assembler isoler, les circuits des réseaux aérauliques (de conditionnement d'air, de climatisation et de ventilation), hydrauliques	- Raccordement et assemblage adéquat des réseaux aérauliques, hydrauliques	2.1) les équipements :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		✓ Les organes climatiques principaux ✓ Les organes frigorifiques annexes 2.2) Organes de commande et de sécurité 2.3) Appareils de régulation : 3) système de climatisation 3.1) les systèmes tout air ✓ A débit d'air constant (grand espace) ✓ A débit d'air variable (plusieurs pièces ou locaux) 3.2) système à détente directe ✓ Climatiseur monosplit-system ✓ Climatiseur multisplit-system ✓ Climatiseur centralisé et gainable 3.3) système VRV ou DRV 3.4) Organes du système hydraulique : ✓ les manomètres et les thermomètres ; ✓ les purgeurs d'air ; ✓ les vannes et les vannes de réglage ; ✓ les clapets anti-retour et les manchons antivibratoires ✓ les vases d'expansion ou les suppresseurs ✓ les filtres à tamis ✓ flou-Switch
• Câbler, raccorder et repérer les liaisons électriques et électroniques	- Câblage, raccordement, et repérage juste des liaisons électriques et fluidique	4) Câblage : ✓ Schéma électrique de commande ✓ Schéma de puissance
• Réaliser les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux	- Repérage correcte des circuits et des réseaux fluidiques, hydrauliques et aérauliques - La mise sous pression juste du circuit	5) mise en service ✓ Matériel de mise en service : ✓ Le matériel fluidique (bipasse de service avec 3 flexibles : manifold) ✓ Les appareils de mesure (multimètre, pince ampèremetrique, anémomètre, hygromètre, thermomètre électroniques avec sondes d'ambiance, de contact, d'immersion et à

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

• Effectuer les préréglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation • Effectuer les procédures de démarrage et d'arrêt des installations • mettre en service l'installation et contrôler le fonctionnement	frigorifique, -Application correcte de la sécurité, l'hygiène et d'environnement.	piquet) ✓ recherche de fuites : ✓ tirage au vide : ✓ cassage du vide ✓ charge en fluide d'une installation ✓ complément de charge en fluide ✓ vérification du bon fonctionnement ✓ soutirage et complément d'huile ✓ Récupération de fluide

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II- Fiche de présentation du Module Qualifiant

Intitulé du Module : **Gestion de la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques**

Code du Module : **MQ4**
Durée du Module : 85 **Heures**

Objectif du module

Comportement attendu :
A l'issu de ce module, le stagiaire sera capable d'assurer la maintenance des installations frigorifique et/ ou de climatisation,

Conditions d'évaluation :
A l'aide de :

- Outil informatique,
- Logiciels des calculs thermiques et frigorifiques,
- Fiches et tableaux,
- Données métrologiques et climatiques,

A partir de :

- Dossier technique de l'installation,
- Résultats des calculs,
- Caractéristiques d'équipement pour l'entretien et le dépannage choisi,
- Directives et consignes,

Critères généraux de performance :

- Diagnostic correct d'une installation
- Dépannage juste d'une installation
- Entretien approprié d'une installation
- Application correcte des mesures d'hygiène, de sécurité, et d'environnement

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performances	Eléments du contenu
• Effectuer l'entretien d'une installation	• Entretien approprié d'une installation	ENTRETIEN PRÉVENTIF : - Nettoyage des filtres et traitement bactéricide. - Nettoyage des calandres de l'unité intérieure et extérieure. - Vérification de la grille de condensation. - Contrôle des températures (aspiration et refoulement). - Contrôle des évacuations des eaux de condensation. - Contrôle des connexions et des raccordements électriques. - Contrôle des pressions et du niveau de gaz réfrigérant ainsi que l'étanchéité du circuit frigorifique. - Test de fonctionnement du cycle froid et du cycle réversible. -Nettoyage et enlèvement des résidus en fin de visite ✓ le test sur le circuit : -test de mesure d'acidité, - test de mesure d'humidité
• Effectuer le diagnostic d'une installation	• Diagnostic correct d'une installation	- Diagnostique des pannes classiques : -**PANNES CLASSIQUES** ✓ PANNES FRIGORIFIQUES et/ou climatiques ➢ Panne du détendeur trop petit ➢ Panne du manque de charge

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

• Dépanner une installation • Appliquer les règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement.	• Dépannage juste d'une installation • Application correct de l'hygiène, sécurité et d'environnement	➢ Panne de la pré-détente ➢ Panne de l'évaporateur trop petit ➢ Panne du compresseur trop petit ➢ Panne de l'excès de charge ➢ Panne des incondensables ➢ Panne du condenseur trop petit ➢ Synthèse des pannes ✓ PANNES ELECTRIQUES ➢ Moteurs monophasés (ventillateur,evaporateur et condenseur) ➢ Les condensateurs ➢ Moteurs électriques triphasés ○ Les moteurs à démarrage Part Winding ○ Démarrage des moteurs à 2 vitesses - Dépannage selon la panne

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II - Fiche de présentation du Module Qualifiant

Intitulé du Module : **Évaluation du cout de l'installation et/ou de la maintenance**

Code du Module : **MQ5**

Durée du Module : **51 Heures**

Objectif du module

Comportement attendu :

A l'issu de ce module, le stagiaire sera capable d'évaluer le cout de l'installation et/ou de la maintenance.

Conditions d'évaluation :

A l'aide de :

- Outil informatique,
- Logiciels des calculs thermiques et frigorifiques,
- Fiches et tableaux,
- Données métrologiques et climatiques,

A partir de :

- Dossier technique de l'installation,
- Résultats des calculs,
- Caractéristiques d'équipement pour l'entretien et le dépannage choisi,
- Directives et consignes,

Critères généraux de performance :

- Diagnostic correct d'une installation
- Dépannage juste d'une installation
- Entretien approprié d'une installation
- Application correcte des mesures d'hygiène, de sécurité, et d'environnement

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performance	Eléments de contenu
Analyser les coûts de l'installation et/ou de la maintenance. Mettre à jour les comptes. Etablir le bilan d'intervention.	Identification correct des paramètres à exploiter, respect des normes et des calculs de la gestion économiques de la maintenance. Choix de logiciels. Identification des moyens utilisés.	• Gestion économique. • Gestion du logiciel. • Gestion du bilan d'intervention.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

<u>Intitulé Module</u> : Mathématiques appliquées

<u>Code du module</u> : MC 1

Durée : 68 heures

Objectif modulaire

Comportement attendu :

Le stagiaire doit être capable de :

- Représenter les fonctions exponentielles et logarithmiques.
- Utiliser Les nombres complexes.
- Appliquer Les équations différentielles.

Conditions d'évaluation :

A partir de :

- Documentation appropriée.

A l'aide de :

- Calculatrice scientifique.
- Outils informatiques et logiciels appropriés.

Critères généraux de performance :

- Application correcte des règles de calcul,
- Résolution exacte des équations.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performance.	Eléments de contenu
Représenter les fonctions exponentielles et logarithmiques. Calculer les intégrales	Application judicieuse des des fonctions exponentielles et logarithmiques Calcul juste des intégrales	• Définitions des fonctions • Propriétés des fonctions • les fonctions • Traçage des fonctions • Fonctions primitives • Représentation des fonctions en circuit RLC, des filtres • Intégrales simples • Intégrales par partie
Utiliser les nombres complexes.	Application judicieuse des nombres complexes	• Définition du nombre complexe et de l'ensemble C. • Forme cartésienne du nombre complexe, égalité de deux nombres complexes. • Conjugué d'un nombre complexe. • Plan complexe : module et argument d'un nombre complexe. • Opération dans l'ensemble C, représentation vectorielle de la multiplication et de l'addition. • Formule de Moivre et racine énième • Equation du second degré à racines complexes. • Relations entre cosx, sinx, expx, expjx, application à la linéarisation. Représentation d'une grandeur sinusoïdale par un complexe et un phraseur dans le plan complexe.

Appliquer les équations différentielles	Application correcte des équations différentielles pour la résolution des problèmes techniques particuliers.	• Définition. • Solution par séparation de variables d'une équation différentielle de 1° degré. Ex : chute avec résistance de l'air. • Définition : Equations différentielles linéaires. • Solution de l'équation différentielle du premier ordre et deuxième ordre. - Application des équations différentielles pour les circuits électriques.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II- Fiche de présentation du Module Complémentaire

Intitulé du Module : **Technologie des installations frigorifiques et de climatisation**
Code du Module : **MC2**
Durée du Module : 68 **Heures**

Objectif du module

Comportement attendu :
A l'issu de ce module, le stagiaire sera capable d'identifier et de décrire la technologie des installations frigorifiques et/ ou de climatisation,

Conditions d'évaluation :
A l'aide de :

- Mise en situation,
- Films et vidéos montrant le fonctionnement d'équipement,
- Etude des cas concrets,

A partir de :

- Des installations des équipements frigorifiques existantes,
- Divers documents techniques de travail,
- Guides et manuels des constructeurs d'équipement,

Critères généraux de performance :

- Identification pertinente des constituants d'une installation frigorifique,
- Identification exacte de tous les éléments d'une installation de froid et climatisation,
- Identification juste des isolants utilisés en froid et climatisation,
- Description correcte des machines frigorifiques,
- Description correcte de la pompe à chaleur,

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performances	Eléments du contenu
1- Identifier les constituants d'une installation frigorifique et/ ou de climatisation ;	- Les constituants d'une installation du froid et de climatisation sont identifiés et repérés ;	1- Robinetteries ; • Appareils types, • Appareils dérivés, • Robinets en alliage cuivreux, • Robinets en alliage ferreux,
2- Identifier les appareils principaux du circuit fluidique d'une installation frigorifique et/ ou de climatisation ;	- Les appareils principaux dans un circuit fluidique d'une installation sont correctement identifiés ;	2- Appareillages automatiques d'alimentation ; • Alimentation en fluide frigorigène, • Tube capillaire, • Détendeur automatique pressostatique, • Détendeur thermostatique, • Détendeur thermostatique à égalisation de pression interne, • Détendeur thermostatique à égalisation de pression externe, • Détendeur à commande électronique
3- Identifier les appareils automatiques d'alimentation en fluide frigorigène ; - Identifier les appareils automatiques de régulation et de sécurité d'une installation de froid et climatisation ;	- Les appareils automatiques d'alimentation en fluide frigorigène sont correctement identifiés ; - Les appareils automatiques régulation et de sécurité d'une installation de froid et climatisation sont correctement identifiés ;	3- Appareillages automatiques de régulation et de sécurité ; • Appareillages de régulation, • Thermostats, • Pressostats, • Hygrostats, • Relais thermiques et magnétothermiques, • Appareillages de contrôle,
4- Etudier les machines frigorifiques à	- Les machines frigorifiques à compression thermique sont connues et distinguées ;	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

compression thermiques ; - Etudier les machines frigorifiques à compression étagée ; 5- Etudier la climatisation et le conditionnement d'air ; 6- Etudier la technologie de la Pompe à Chaleur ;	- Les machines frigorifiques à compression étagée sont connues et distinguées ; - La climatisation et le conditionnement d'air est assimilé et bien acquise ; - La technologie de la PAC est connue et acquise ;	4- Machines de basses et très basses températures ; • Machine frigorifique à compression étagée, • Machine de fabrication de la glace carbonique, • Machines en cascade, 5- Climatisation et Conditionnement de l'air ; • Climatisation industrielle, • Schémas types de climatisation, • Différents types de matériels utilisés, • Diagrammes psychrométriques, • Diagramme de Carrier, • Analyse des opérations élémentaires de traitement de l'air, 6- Pompe à chaleur (PAC) ; • Coefficient de performance, • Utilisation de la pompe à chaleur, • Schéma type d'une installation frigorifique et/ ou de climatisation par la pompe à chaleur,

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II- Fiche de présentation du Module Complémentaire

Intitulé du Module : **Électrotechnique, électronique de base et régulation**
Code du Module : **MC3**
Durée du Module : 68 **Heures**

Objectif du module

Comportement attendu :
A l'issu de ce module, le stagiaire sera capable d'appliquer les lois fondamentales et les règles d'électricité, d'électronique de base et de la régulation des systèmes de froid et climatisation,

Conditions d'évaluation :
A l'aide de :

- Démonstration,
- Exercices à résoudre,
- documents

A partir de :

- machines électriques et électroniques,
- Des cas concrets montrant les phénomènes électriques et électroniques,
- Circuit d'automatisme

Critères généraux de performance :

- Description pertinente des phénomènes électriques,
- Application correcte des lois d'électrotechnique et d'électronique de base,
- Identification exacte de systèmes et machines électriques et électroniques,
- Identification exacte des appareils de régulation des systèmes frigorifiques et de climatisation,

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires	Critères particuliers de performances	Eléments du contenu
• Etudier les machines électriques utilisées en froid industriel et climatisation ;	- Les machines électriques, utilisées en froid industriel et climatisation, sont convenablement étudiées et distinguées ;	1 Electrotechnique:machine statique et tournante • Transformateurs, • Moteurs asynchrones • Moteurs et générateurs synchrones,
• Identifier les composants électroniques et électronique de puissance utilisés en froid industriel et climatisation ;	- Les composants électroniques, et électroniques de puissance utilisés en froid et climatisation, sont correctement identifiés ;	2 Electronique de puissance • convertisseurs statiques
• Définir et décrire la régulation et les procédés appliqués en froid et climatisation ;	- La régulation de systèmes frigorifiques et de climatisation est correctement défini et comprise ;	3 Régulation ; automatisme • But de la régulation pour les systèmes frigorifiques et de climatisation, • Types et fonction de la régulation, • Boucles de régulation, • Paramètres à régler pour les systèmes de froid et climatisation, • Régulateurs employés en réfrigération et climatisation,
• Identifier les différents appareils d'automatisme et de régulation utilisés en froid industriel et climatisation ;	- Les différents appareils d'automatisme et de régulation, utilisés en froid et clim, sont bien identifiés ;	4. Automatisme Logique séquentielle – Grafcet – Automate programmable

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Intitulé du Module : Anglais technique

Code du module : MC 4

Durée : 34 heures

Objectif modulaire

Comportement attendu :

Le stagiaire doit être capable d'appliquer les techniques d'expression et traduire des textes en Anglais.

Conditions d'évaluation :

A partir de :

- Documentations

A l'aide de :

- Rétroprojecteur,
- Supports audio- vidéo.

Critères généraux de performance :

- Traduction fidèle des termes et des textes,
- Compréhension intégrale du texte.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Objectifs intermédiaires.	Critères particuliers de performance.	Eléments de contenu.
Etudier un texte d'anglais technique.	- Utilisation correcte des mots anglais. - Prononciation correcte des mots. - Etude de textes judicieuse.	VOCABULAIRE ET GRAMMAIRE - Initiation à l'anglais courant : articles, pronoms, verbes, compléments, composition de phrases. ETUDE DE THEMES - Les thèmes à étudier sont : - L'information et la communication - La technologie, froid et climatisation, l'électronique et l'informatique - L'entreprise, l'économie, la société…
Traduire des mots et des expressions techniques : Français- Anglais/ Anglais-Français.	- Traduction correcte des expressions techniques dans le domaine.	Traduction des expressions techniques dans le domaine du froid et de la climatisation : - Du français (ou de l'arabe) à l'anglais - De l'anglais au français (ou à l'arabe)
Rédiger des résumés de textes en anglais.	- Résumé conforme à l'idée générale du texte.	Résumé des textes se rapportant à : - L'information et la communication - La technologie, froid et climatisation, l'électronique et l'informatique - L'entreprise, l'économie, la société

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II- Recommandations pédagogiques

III-1 : Organisationnelles ;

L'Enseignant – Formateur de spécialité devra respecter certaines indications d'ordre pédagogique, favorisant l'atteinte des objectifs assignés.

Il devra choisir et organiser les méthodes et les moyens nécessaires à mettre en œuvre pour accomplir les activités d'apprentissage. Pour cela, l'utilisation de l'outil Informatique et les logiciels appropriés du métier est recommandée, tel que dans les calculs thermiques des installations, dans les procédés d'installation et montage d'équipement frigorifique et de climatisation et notamment dans les activités de démonstration et analyse de fonctionnement des cycles frigorifiques.

III-2 : Stratégiques ;

Une telle stratégie permettant un bon apprentissage et une bonne acquisition des savoirs, (savoir faire et savoir être surtout), est préconisée suivant un chemin près déterminé ;

Activité d'apprentissage → Evaluation formative
(1) (2)
↓

Correction
(3)
↓

Activité de Synthèse → Evaluation sommative
(4) (5)
↓

Sanction
(6)

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

IV : STAGE D'APPLICATION EN ENTREPRISE

Le stage d'application en entreprise est une activité complémentaire aux objectifs du programme de formation, il se déroule en milieu professionnel. Cette activité permet aux stagiaires de s'initier à l'exercice de la profession.

Buts :

- La mise en pratique des acquis dans la réalité professionnelle
- L'adaptation aux conditions d'exercice du métier et à l'organisation du travail
- La détermination des écarts éventuels entre les méthodes acquises en formation et celles utilisées en entreprise
- Le développement de l'autonomie du stagiaire
-
- **Organisation du stage :**

L'équipe pédagogique chargée de l'encadrement des stagiaires organise le stage comme suit :

1.Préparation du stage

Cette préparation consiste à :

- Arrêter les modalités du suivi des stagiaires
- Fixer les critères d'appréciation permettant de vérifier l'atteinte des objectifs du stage

- Elaborer un planning du déroulement du stage (pendant la formation, à la fin De la formation, durée, etc.)

- Etablir des contacts avec les entreprises pour l'accueil des stagiaires

2. Déroulement du stage

L'équipe pédagogique veille au bon déroulement du stage. Pour cela, une concertation permanente doit être établie entre stagiaire – enseignant – tuteur, pour harmoniser la formation.

3. Evaluation du stage

A la fin du stage, une évaluation permet de vérifier l'atteinte des objectifs assignés à ce stage. La modalité d'évaluation peut revêtir la présentation d'un rapport de stage.

L'équipe pédagogique qui assure l'encadrement des stagiaires élabore la fiche du stage d'application en entreprise selon le modèle suivant :

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

FICHE DU STAGE D'APPLICATION EN ENTREPRISE
Spécialité : Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation
Période : 612 heures (6 mois)

Objectifs	Suivi du stage	Critères d'application
• S'imprégner dans le milieu du travail. • Découvrir les difficultés et la réalité du milieu professionnel.	• Visites régulières de l'encadreur pour contrôler l'assiduité et la présence du stagiaire au niveau de l'entreprise.	▪ Intégration facile dans le milieu de travail. ▪ Sérieux et assiduité.
• Mettre en pratique, en situation de travail, les connaissances acquises durant le cursus de formation.	• Contact permanent entre l'encadreur et le stagiaire au niveau de l'établissement.	▪ Rapidité d'adaptation au milieu professionnel.
• S'adapter aux conditions d'exercice du métier et à l'organisation du travail. • Déterminer éventuellement les écarts, notamment pratiques, entre les méthodes acquises en formation et celles utilisées en entreprise et combler éventuellement ces écarts. • Développer l'autonomie et la prise d'initiative chez le stagiaire. • Effectuer une étude sommaire de la structure d'accueil avec critiques et suggestions.	• Contact permanent entre l'encadreur et les professionnels au niveau de l'établissement. Assister et conseiller le stagiaire	▪ Dynamisme. ▪ Degré d'intéressement ▪ Prise d'initiative. Qualité du travail réalisé.

Modalités d'évaluation :
En collaboration avec le formateur encadreur et le service responsable des stages au sein de l'établissement, le stagiaire prépare individuellement ou en équipe un mémoire de fin de stage dont la note et l'appréciation attribuées à ce travail comptabilisé dans le calcul de la moyenne générale de son cursus à la base de laquelle il obtiendra son diplôme

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

V : MATRICE DES MODULES DE FORMATION

Durée			**68**	**68h**	**85h**	**34h**
	MC		**MC1**	**MC2**	**MC3**	**MC4**
	MQ	**Ordre**	**1**	**2**	**3**	**8**
51H	**MQ1**	**4**	**X**	**X**	**X**	
102H	**MQ2**	**5**	**X**	**X**	**X**	**X**
85 H	**MQ3**	**6**	**X**	**X**	**X**	**X**
85 H	**MQ4**	**7**	**X**	**X**	**X**	**X**
51H	**MQ5**	**9**	**X**			

Les volumes horaires comprennent cours/TD/TP et évaluations
Des modifications peuvent être apportées sur le volume horaire d'un module tout en préservant le volume horaire global fixe par la réglementation

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

VI : Tableau de répartition semestrielle

Spécialité : Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation

MC, MQ	Semestre I				Semestre II				total
	cours	TD+TP	Total heb	Total sem					
MC1 : mathématiques appliquées	2	2	4	**68**					**68**
MC2 : Technologie d'équipements frigorifiques, et de climatisation	2	2	4	**68**					**68**
MC3 : Électrotechnique, électronique et régulation,	2	3	5	**85**					**85**
MQ1 : Préparation et organisation du poste de travail,	2	2	4	**51**					**51**
MQ2 : Réalisation des installations frigorifiques	3	4	7	**102**					**102**
MQ3 : Réalisation des installations climatiques				**85**					**85**
MQ4 : Gestion de la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques	**3**	**4**	**7**	**85**					**85**
MC4 : Anglais technique	**2**		**2**	**34**					**34**
MQ5 : Évaluation du cout de l'installation et/ou de la maintenance	**2**	**1**	**3**	**51**					**51**
TOTAL	**36 x 17 = 612H**				**36 x 17 =612 H**			**1224H**	

Ordre : Classement chrono-pédagogique de l'enseignement des modules
Durée : **Temps alloué au module**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Référentiel des Activités Professionnelles

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

TABLE DES MATIERES

N° de page

Introduction ; ……..3

I : Données générales sur la profession ;……..4 – 6

II : Identification des tâches ;……..…….7

II : Tableau des tâches et des opérations ; ……. 8-9

III : Description des tâches ; …….. 10 - 16

IV : Analyse des risques professionnels ; …….. 17

V : Équipement et matériaux utilisés ; …… 18 – 20

VI : Connaissances complémentaires ; …….. 21-22

VII : Suggestions quant à la formation ; ……... 23

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Introduction

Ce programme de formation s'inscrit dans le cadre des orientations retenues par le secteur de la formation et de l'enseignement professionnels. Il est conçu suivant la méthodologie d'élaboration des programmes par A.P.C (Approche Par Compétences) qui exige notamment la participation du milieu professionnel.

Le programme est défini par compétences formulées par objectifs ; on énonce les compétences nécessaires que le stagiaire doit acquérir pour répondre aux exigences du milieu du travail. Pour répondre aux objectifs escomptés, le programme ainsi élaboré et diffusé dans sa totalité :

- Rend le stagiaire efficace dans l'exercice de sa profession en ;
  - Lui permettant d'effectuer correctement les tâches du métier,
  - Lui permettant d'évoluer dans le cadre du travail en favorisant l'acquisition des savoirs, savoirs être et savoir faire nécessaires pour la maitrise des techniques appropriés au métier «***Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation***»,
- Favoriser son évolution par l'approfondissement de ses savoirs professionnels en développant en lui le sens de la créativité et de l'initiative,
- Lui assure une mobilité professionnelle en ;
  - Lui donnant une formation de base relativement polyvalente,
  - Le préparant à la recherche d'emploi ou à la création de son propre emploi,
  - Lui permettant d'acquérir des attitudes positives par rapport aux évolutions technologiques éventuelles,

Dans ce contexte d'approche globale par compétences, trois documents essentiels constituent le programme de formation

- Le Référentiel des Activités Professionnelles (**RAP**)
- Le Référentiel de Compétences (**RC**)
- Le Programme d'Etudes (**PE**)

Le référentiel des activités professionnelles (**R.A.P**) constitue un document de base, pour l'élaboration du programme d'études de la spécialité *installation et maintenance des équipements de froid et climatisation* - BTS, Contenu de formation dans le cadre des passerelles verticales, (conditions d'accès : BT *froid industriel et climatisation*+expérience professionnelle). Il présente des tâches et des activités directement liées à l'exercice de la profession. Ne devant en aucune façon remplacer le programme, ce référentiel a été élaboré avec la préoccupation constante de répondre à un enseignement adapté visant à préparer le stagiaire à la pratique de sa profession.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

I : Données générales sur la profession

1.1: **Présentation de la profession ;**

- **Branche professionnelle** : Electricité – Electronique - Energétique
- **Famille de métiers** : Génie électrique
- **Dénomination de la profession** : Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation

Définition de la profession : Le technicien supérieur en installation et Maintenance des équipements de froid et climatisation a pour mission d'assister dans l'étude et la réalisation d'un système frigorifique et de climatisation. Il sera appelé à maintenir en état de fonctionnement les installations de froid et de climatisation domestiques, commerciales et industrielles et à améliorer tout ou partie d'un système de froid ou de climatisation. Il peut être sollicité pour gérer les services de maintenance et les services technico-commerciaux.

Taches principales :

- **Préparer et organiser le poste de travail**
- **Réaliser l'installation des organes des systèmes frigorifiques**
- **Réaliser l'installation des organes des systèmes climatiques**
- **Gérer la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques**
- **Évaluer le cout de l'installation et/ou de la maintenance**

1. **Conditions de travail** :
   - Lieu de travail ; Chez les constructeurs et les dépanneurs d'équipements frigorifiques ou de climatisation, dans les sociétés gérant les entrepôts frigorifiques, dans l'industrie agroalimentaire ou la restauration collective et dans les sociétés de maintenance d'équipements frigorifiques, et/ou de climatisations
   - Eclairage ; Naturelle ou artificielle,
   - Température ; T° ambiante normale,
   - Bruits et Vibrations ; Bruits normaux des équipements,
   - Poussière ; Selon l'environnement de travail,
   - Risques professionnels ; Electrocution, inhalation des gaz toxiques, blessures causées par les outils tranchants, brulures lors de brasage,
   - Contacts sociaux-professionnels ; Responsables hiérarchiques, collègues de travail, subordonnés, clientèles,

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

2. **Exigences de la profession** :.
   - Physiques ; Indemne de tout handicap physique, bonne acuité visuelle, habileté manuelle,
   - Intellectuelles ; Sens de l'observation, un esprit logique et méthodique, beaucoup d'organisation, esprit d'initiative et sens de la communication (contacts avec les clients),
   - Contre-indications ; Allergie à la poussière, allergie aux gaz frigorigènes, handicap sensoriel ou moteur,
   -
3. **Responsabilités de l'opérateur** :
   - Matérielle ; Le technicien est responsable au matériel sous sa disposition,
   - Décisionnelle ; Il est autonome dans les décisions pendant les interventions qu'il effectue, tout en respectant la politique de l'organisme employeur (l'entreprise),
   - Morale ; Il doit se sentir responsable envers le client, l'équipement et l'installation (mise en service et maintenance), il doit fournir un travail de qualité et satisfaire le client,
   - Sécuritaire ; Il doit veiller au respect et à l'application de normes de l'hygiène, de sécurité et la protection de l'environnement dans les lieux de travail,

4. **Possibilités de promotion** :
   - Accès aux postes supérieurs ; Selon réglementation intérieure de l'entreprise ou de l'organisme employeur,
5. **Formation** :

   Conditions d'accès ; - BT froid industriel et climatisation +d'expérience professionnelle .

   - Durée de formation : 12 mois.

   - Niveau de qualification : - Technicien supérieur en ***installation et maintenance des équipements de froid et climatisation*** **niveau V.**

   - Diplôme : Brevet de Technicien Supérieur (BTS).

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II : Identification des tâches

N°	Tâches
T1 :	**Préparer et organiser le poste de travail**
T2 :	**Réaliser l'installation des organes des systèmes frigorifiques**
T3 :	**Réaliser l'installation des organes des systèmes climatiques**
T4 :	**Gérer la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques**
T5 :	**Évaluer le cout de l'installation et/ou de la maintenance**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

III : Tableau des tâches et des opérations

Tâches	Opérations
Préparer et organiser le poste de travail	• Aménager les lieux de réalisation • Organiser les équipes d'intervention • Réceptionner le matériel et contrôler sa conformité • Sécuriser l'intervention
Réaliser l'installation des organes des systèmes frigorifiques	• Lire, interpréter un dossier technique et/ou des plans • Mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité • Dessiner à main levée des schémas de systèmes, parties d'installations ; les schémas de principe ; les plans des réseaux fluidiques d'une installation ; les plans d'implantation et les schémas électriques de puissance, de commande d'installations de petite puissance. • Choisir les moyens de manutention, les appareils de mesure et de contrôle. • Implanter, poser, fixer, manutentionner les équipements • Raccorder, assembler isoler, les circuits frigorifiques • Câbler, raccorder et repérer les liaisons électriques et électroniques • Réaliser les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux. • Effectuer les préréglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation • Effectuer les procédures de démarrage et d'arrêt des installations • mettre en service l'installation et contrôler le fonctionnement.
Réaliser l'installation des organes des systèmes climatiques	• Lire, interpréter un dossier technique et/ou des plans • Mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité • Dessiner à main levée des schémas de systèmes, parties d'installations ; les schémas de principe ; les plans des réseaux fluidiques d'une installation ; les plans d'implantation et les schémas électriques de puissance, de commande d'installations de petite puissance. • Choisir les moyens de manutention, les appareils de mesure et de contrôle. • Implanter, poser, fixer, manutentionner les équipements

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

	• Raccorder, assembler isoler, les circuits des réseaux aérauliques (de conditionnement d'air, de climatisation et de ventilation), hydrauliques • Câbler, raccorder et repérer les liaisons électriques et électroniques • Réaliser les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux. • Effectuer les préréglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation • Effectuer les procédures de démarrage et d'arrêt des installations
Gérer la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques	• Lire le dossier technique, plan et plannings • Choisir Les moyens matériels. • Appliquer La réglementation d'hygiène, de sécurité et d'environnement. • Effectuer le diagnostic d'une installation • Dépanner une installation • Effectuer l'entretien d'une installation • Rendre compte et informer
Évaluer le coût de l'installation et/ou de la maintenance	Analyser les coûts de la maintenance. Mettre à jour les comptes. Etablir le bilan d'intervention.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

IV : Description des tâches

Tâche N°1 : Préparer et organiser le poste de travail

Opérations	Conditions de réalisation	Critères de performance
• Aménager les lieux de réalisation • Organiser les équipes d'intervention • Réceptionner le matériel et contrôler sa conformité • Sécuriser l'intervention	**Seul(e) ? / En équipe ?** Seul(e) et en équipe **A l'aide de :** - Outil informatique, - Logiciels des calculs thermiques et frigorifiques, - Fiches et tableaux, - Données métrologiques et climatiques, **A partir de :** - Dossier technique de l'installation, - Caractéristiques d'équipement pour l'installation choisie, - Directives et consignes,	- Aménagement adéquat des lieux de réalisation. - Organisation juste des interventions - Réception et contrôle juste du matériel - Application correcte de lé sécurité des lieux

Tâche N°2 : Réaliser l'installation des organes des systèmes frigorifiques

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Opérations	Conditions de réalisation	Critères de performance
• Lire, interpréter un dossier technique et/ou des plans • Mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité • Dessiner à main levée des schémas de systèmes, parties d'installations ; les schémas de principe ; les plans des réseaux fluidiques d'une installation ; les plans d'implantation et les schémas électriques de puissance, de commande d'installations de petite puissance. • Choisir des appareils de mesure et de contrôle. • Implanter, poser, fixer, manutentionner les équipements • Raccorder, assembler isoler, les circuits frigorifiques . • Câbler, raccorder et repérer les liaisons électriques et électroniques • Réaliser les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux • Effectuer les préréglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation • Effectuer les procédures de démarrage et d'arrêt des installations • mettre en service l'installation et contrôler le fonctionnement	**Seul(e) ? / En équipe ?** Seul(e) et en équipe **A l'aide de :** - Outil informatique, - Logiciels des calculs thermiques et frigorifiques, - Fiches et tableaux, - Caisse a outils - Moyens de sécurité **A partir de :** - Dossier technique de l'installation, - Résultats des calculs, - Caractéristiques d'équipement pour l'installation choisie, - Prix d'équipement sélectionné, - Directives et consignes,	• Lecture et Interprétation correcte de données dans le dossier technique, et ou plans • Application correcte de la sécurité, l'hygiène et de l'environnement. • Les langages conventionnels du dessin technique utilisés sont adaptés • Choix correcte des appareils de mesure et de contrôle. • Implantation, pose, fixation juste des équipements • Raccordement et assemblage adéquat des circuits frigorifiques • Câblage, raccordement, et repérage juste des liaisons électriques et électroniques • Réalisation adéquate des opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux • les préréglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation correctement effectués • les procédures de démarrage et d'arrêt des installations correctement effectué

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

		• La mise en régime est obtenue. • Le cahier des charges est respecté.

Tâche N°3 : Réaliser l'installation des organes des systèmes climatiques

Opérations	Conditions de réalisation	Critères de performance
• Lire, interpréter un dossier technique et/ou des plans • Mettre en œuvre les procédures de consignation et de sécurité • Dessiner à main levée des schémas de systèmes, parties d'installations ; les schémas de principe ; les plans des réseaux fluidiques d'une installation ; les plans d'implantation et les schémas électriques de puissance, de commande d'installations de petite puissance. • Choisir des appareils de mesure et de contrôle. • Implanter, poser, fixer, manutentionner les équipements • Raccorder, assembler isoler, les circuits des réseaux aérauliques (de conditionnement d'air, de climatisation et de ventilation), hydrauliques • Câbler, raccorder et repérer les liaisons électriques et électroniques • Réaliser les opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux • Effectuer les préréglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation • Effectuer les procédures de démarrage et d'arrêt des installations • mettre en service l'installation et contrôler le	**Seul(e) ? / En équipe ?** Seul(e) et en équipe **A l'aide de :** - Outil informatique, - Logiciels des calculs thermiques , - Fiches et tableaux, - Données métrologiques et climatiques, - Caisse a outils - Moyens de sécurité **A partir de :** - Dossier technique de l'installation, - Résultats des calculs, - Caractéristiques d'équipement pour l'installation choisie, - Prix d'équipement sélectionné, - Directives et consignes,	• Lecture et Interprétation correcte de données dans le dossier technique, et ou plans • Application correcte de la sécurité, l'hygiène et de l'environnement. • Les langages conventionnels du dessin technique utilisés sont adaptés • Choix correcte des appareils de mesure et de contrôle. • Implantation, pose, fixation juste des équipements • Raccordement et assemblage adéquat des circuits des réseaux aérauliques, hydrauliques • Câblage, raccordement, et repérage juste des liaisons électriques et électroniques • Réalisation adéquate des opérations de remplissage, de vidange et d'essais d'étanchéité des réseaux • les préréglages et les réglages des appareillages de sécurité et de régulation correctement effectués

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

fonctionnement		• les procédures de démarrage et d'arrêt des installations correctement effectué • La mise en régime est obtenue. • Le cahier des charges est respecté.

<u>Tâche</u> N°4 : Gérer la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques

Opérations	Conditions de réalisation	Critères de performance
• Lire le dossier technique, plan et plannings • Choisir Les moyens en matériel. • Appliquer les règles d'hygiène et la sécurité. • Effectuer le diagnostic d'une installation • Dépanner une installation • Effectuer l'entretien d'une installation • Rendre compte et informer	**Seul(e) ? / En équipe ?** Seul(e) et en équipe **A l'aide de :** - Outil informatique, - Logiciels des calculs thermiques et frigorifiques, - Fiches et tableaux, - Données métrologiques et climatiques, - Caisse a outils - Moyens de sécurité **A partir de :** - Dossier technique de l'installation, - Résultats des calculs, - Caractéristiques d'équipement pour l'entretien et le dépannage choisi, - Directives et consignes,	• Lecture correcte du dossier technique, plan et plannings • Choix correcte des moyens matériel. • Application juste des règles d'hygiène et la sécurité. • Diagnostic correct d'une installation • Dépannage juste d'une installation • Entretien approprié d'une installation • Compte rendu juste

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Tache N°5 : Évaluer le cout de l'installation et/ou de la maintenance

Opérations	Conditions de réalisation	Critères de performance
Analyser les coûts de la maintenance. Mettre à jour les comptes. Etablir le bilan d'intervention.	**Seul(e) ? / En équipe ?** Seul(e) et en équipe **A l'aide de :** - Outil informatique, - Logiciels des calculs, **A partir de :** - Dossier technique de l'installation, - Résultats des calculs, - Directives et consignes, - Prix d'équipements sélectionnés.	Identification correct des paramètres à exploiter, respect des normes et des calculs de la gestion économiques de la maintenance. Choix de logiciels. Identification des moyens utilisés.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

V: Analyse des risques professionnels

Sources des risques	Effets sur la santé	Moyens de prévention
Sources de tension Electrocution	Brulures de gravité variable selon l'intensité du courant utilisé,	- Extincteur, - Outils isolés, - Gants isolants, - Soulier avec semelles isolants, - Présence de la mise à la terre,
Inhalation de poussière	Allergie à la poussière, Maladies des yeux, Maladies des voies respiratoires, Maladies des poumons,	- Masque avec filtre, - Lunettes de sécurité,
Outils tranchants ou chute d'objets lourds	Blessures plus ou moins profondes, Traumatisme crânien, Écrasement des pieds et des mains, Tétanos	- Casque, - Soulier de sécurité, - Gants protecteurs, - Ceinture de sécurité, - Escabeau, - Vaccin,
Produits chimiques	Allergies, brûlures	Gants, masques et lunettes de protection.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

VI : Équipements et matériaux utilisés

1- <u>Machines ; Appareils et Accessoires</u> :

- Chambre froide à température positive / négative ;
- Climatiseur en split système ;
- Système de climatisation centralisée ;
- Station de charge en fluide frigorigène portatif ;
- Cylindre de charge des fluides frigorigènes ;
- Récupérateur des fluides frigorigènes ;
- Poste à souder, à l'arc ;
- Poste à souder, à l'Oxyacétylénique ;
- Perceuse sensitive d'établi ;
- Touret à meuler ;
- Cisaille à levier ;
- Chignole électrique ;

2- <u>Matériel didactique</u> :

- Simulateur de réfrigérateur et congélateur ;
- Logiciels des simulations ;
- Groupe frigorifique didactique ;
- Appareil de démonstration du cycle frigorifique ;
- Micro-ordinateur avec logiciels des calculs thermiques ;
- Moyens de projection (Rétro projecteur) avec écran ;

3- <u>Outils et Instruments</u> :

- Contrôleur universel ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- Voltmètre de manipulation ;
- Ampèremètre de manipulation ;
- Jeu de cintreuses ;
- Jeu de clés à fourche ;
- Jeu de clés à pipe ;
- Clé à molette ;
- Marteau et Massette ;
- Jeu de pinces ;
- Jeu de tournevis ;
- Jeu de forets ;
- Jeu de mèches à béton ;
- Jeu de limes ;
- Pince à obturer ;
- Fer à souder ;
- Pince étau ;
- Etau ;
- Scie à métaux ;
- Taraud à main ;
- Filière rondes et extensibles ;
- Tourne à gauche ;
- Manomètre HP ;
- Manomètre BP ;
- Tubes de charge et Raccords rapides ;
- Pied à coulisse ;
- Dudgeonnière ;
- Equerre simple ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

4- <u>Matériel de sécurité</u> :

- Appareil de lavage à haute pression ;
- Masque de protection ;
- Casque de sécurité ;
- Gants isolants et de protection ;
- Lunettes de protection ;
- Chariot élévateur;
- Diable pour transport d'équipement ;
- Extincteur ;
- Echafaud ;
- Tablier à souder ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

VII : Connaissances complémentaires

Discipline / Domaine	Limite des connaissances exigées
1 : Mathématiques appliquées,	- Les fonctions exponentielles et logarithmiques. - Les nombres complexes. - Les équations différentielles.
2 : Technologie d'équipements frigorifiques, et de climatisation	• Appareils automatiques d'alimentation, • Appareils automatiques de régulation et de sécurité, - Machines frigorifiques à compression étagée ; - Appareils de climatisation
3 : Electrotechnique, électronique de puissance et régulation,	- Systèmes et machines électriques utilisés en froid industriel et climatisation ; - Caractéristiques de principaux composants électroniques utilisés en froid et climatisation ; - Appareils d'automatisme et de régulation utilisés en froid et climatisation ;
4 : Anglais technique	- Terminologie liée au domaine de froid et climatisation ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

VIII- Suggestions quant à la formation

Afin de répondre aux besoins du marché de travail, dans lequel émergent des équipements et des installations frigorifiques et de climatisation de dernière génération faisant appel à l'utilisation des nouvelles technologies et des nouveaux fluides frigorigènes et dont leur fonctionnement est géré par des automates programmables, il est impératif d'insister sur les conditions d'encadrement des stagiaires dans cette spécialité et l'accompagnement à privilégier pendant le cursus de leur formation; pour cela nous suggérons les suivants:

- Privilégier les échanges d'opinions entre les stagiaires et favoriser l'expression de tous,
- Motiver les apprenants à entreprendre les activités proposées,
- Permettre aux apprenants d'avoir une vision juste du métier et de la formation,
- Fournir aux stagiaires apprenants les moyens d'évaluer avec honnêteté et objectivité leur orientation professionnelle,
- Organiser des visites d'entreprise représentatives des principaux milieux de travail en Froid industriel et Climatisation,
- Assurer la disponibilité de la documentation pertinente ; renseignements sur les entreprises et sur le métier, programmes de formation, guides,…
- Organiser des rencontres avec des spécialistes du métier,

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Référentiel de Certification

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

TABLE DES MATIERES

Introduction ;

I- Présentation des compétences ;

- Compétences professionnelles,
- Compétences complémentaires

II- Description des compétences ;

- Compétences Professionnelles
- Compétences Complémentaires

III- Matrice de mise en relation des compétences professionnelles et complémentaires ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Introduction ;

Ce programme de formation s'inscrit dans le cadre des orientations retenues par le secteur de la formation et de l'enseignement professionnels. Il est conçu suivant la méthodologie d'élaboration des programmes par A.P.C (Approche Par Compétences) qui exige notamment la participation du milieu professionnel.

Le programme est défini par compétences formulées par objectifs ; on énonce les compétences nécessaires que le stagiaire doit acquérir pour répondre aux exigences du milieu du travail. Pour répondre aux objectifs escomptés, le programme ainsi élaboré et diffusé dans sa totalité :

- Rend le stagiaire efficace dans l'exercice de sa profession en ;
  - Lui permettant d'effectuer correctement les tâches du métier,

Lui permettant d'évoluer dans le cadre du travail en favorisant l'acquisition des savoirs, savoirs être et savoir faire nécessaires pour la maitrise des techniques appropriés au métier « ***Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation*** »,

- Favoriser son évolution par l'approfondissement de ses savoirs professionnels en développant en lui le sens de la créativité et de l'initiative,
- Lui assure une mobilité professionnelle en ;
  - Lui donnant une formation de base relativement polyvalente,
  - Le préparant à la recherche d'emploi ou à la création de son propre emploi,
  - Lui permettant d'acquérir des attitudes positives par rapport aux évolutions technologiques éventuelles,

Dans ce contexte d'approche globale par compétences, trois documents essentiels constituent le programme de formation

- Le Référentiel des Activités Professionnelles (**RAP**)
- Le Référentiel de Compétences (**RC**)
- Le Programme d'Etudes (**PE**)

Le référentiel de compétences (RC) constitue le deuxième des trois documents d'accompagnement du programme de formation. Il présente la traduction des tâches du métier décrites dans le référentiel des activités professionnelles en compétences.la description de ces compétences permet l'élaboration de programme d'études dans ce métier.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

I : PRESENTATION DES COMPETENCES

I.1 : COMPETENCES PROFESSIONNELLES

TACHES PROFESSIONNELLES	COMPETENCES PROFESSIONNELLES
T1 : Préparer et organiser le poste de travail	**CP1 : Préparer et organiser le poste de travail**
T2 : Réaliser l'installation des organes des systèmes frigorifiques	**CP2 : Réaliser l'installation des organes des systèmes frigorifiques**
T3 : Réaliser l'installation des organes des systèmes climatiques	**CP3 : Réaliser l'installation des organes des systèmes climatiques**
T4: Gérer la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques	**CP4 : Gérer la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques**
T5 : Evaluer les coûts de l'installation et de la maintenance	**CP5 : Evaluer les coûts de l'installation et de la maintenance**

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

I.2 : COMPETENCES COMPLEMENTAIRES

Discipline / Domaine	**Compétences Complémentaires**
1 : Mathématiques appliquées,	**CC1 :** Appliquer les notions de mathématiques.
2 : Technologie d'équipements frigorifiques, et de climatisation	CC2 : Exploiter la technologie d'équipement frigorifique et de climatisation
3 : Electrotechnique, électronique et régulation,	**CC3 :** Utiliser les lois et les règles d'électrotechnique, d'électronique et de régulation liées au métier,
4 : Anglais technique	CC4 : Appliquer la Terminologie liée au domaine de froid et climatisation ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II : DESCRIPTION DES COMPETENCES

II.1 : DESCRIPTION DES COMPETENCES PROFESSIONNELLES

Enoncé de la compétence CP1: Préparer et organiser le poste de travail

Eléments de la compétence :

- Lister, choisir, vérifier, quantifier, commander appareillages, matériels et outillages
- Planifier, organiser une intervention ou un chantier
- Réceptionner le matériel et contrôler sa conformité
- Sécuriser l'intervention

Conditions de réalisation :

A partir :

- des directives

- de fiches techniques;

A l'aide :

- Outil informatique,
- Logiciels des calculs thermiques et frigorifiques,
- Fiches et tableaux,
- Données métrologiques et climatiques,

Critères généraux de performance :

-Respect des spécifications.

-Utilisation appropriée de la documentation technique et des plans

- Utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.

- Respect des consignes d'hygiène et de sécurité.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Enoncé de la compétence CP2: Réaliser l'installation des organes des systèmes frigorifiques

Eléments de la compétence :

- Lire, interpréter un dossier technique et/ou des plans
- Implanter, poser, fixer, manutentionner les équipements
- Raccorder, assembler isoler, les circuits frigorifiques
- Câbler, raccorder et repérer les liaisons électriques et électroniques
- Trier les déchets, gérer le poste de travail
- Repérer le type des circuits et des réseaux fluidiques,
- Contrôler les équipements installés, vérifier les réseaux électriques hors tension
- Mettre sous pression le circuit frigorifique avant mise en service

Conditions de réalisation :

A partir :

- des directives

- de fiches techniques;

A l'aide :

- Outil informatique,
- Logiciels des calculs thermiques et frigorifiques,
- Fiches et tableaux,

Critères généraux de performance :

-Respect des spécifications.

-Utilisation appropriée de la documentation technique et des plans

- Utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.

- Respect des consignes d'hygiène et de sécurité.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Enoncé de la compétence CP3: Réaliser l'installation des organes des systèmes de climatisations

Eléments de la compétence :

- Lire, interpréter un dossier technique et/ou des plans
- Implanter, poser, fixer, manutentionner les équipements
- Raccorder, assembler isoler, les circuits des réseaux aérauliques, hydrauliques
- Câbler, raccorder et repérer les liaisons électriques et électroniques
- Trier les déchets, gérer le poste de travail
- Repérer le type des circuits et des réseaux fluidiques, hydrauliques et aérauliques
- Contrôler les équipements installés, vérifier les réseaux électriques hors tension
- Mettre sous pression le circuit hydraulique avant mise en service

Conditions de réalisation :

A partir :

- des directives

- de fiches techniques;

A l'aide :

- Outil informatique,
- Logiciels des calculs thermiques,
- Fiches et tableaux,
- Données métrologiques et climatiques,

Critères généraux de performance :

-Respect des spécifications.

-Utilisation appropriée de la documentation technique et des plans

- Utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.

- Respect des consignes d'hygiène et de sécurité.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Enoncé de la compétence CP4 : Gérer la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques

Eléments de la compétence :

- Effectuer le diagnostic d'une installation
- Dépanner une installation
- Effectuer l'entretien d'une installation

Conditions de réalisation :

A partir :

- des directives

- de fiches techniques;

A l'aide :

- Outil informatique,
- Fiches et tableaux,
- Données métrologiques et climatiques,
-

Critères généraux de performance :

-Respect des spécifications.

-Utilisation appropriée de la documentation technique et des plans

- Utilisation appropriée de l'outillage et de l'équipement.

- Respect des consignes d'hygiène et de sécurité.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

Enoncé de la compétence CP 5 : Evaluer le coût de l'installation et/ou de la maintenance

Eléments de la compétence :

- Rédiger l'estimation d'une intervention.
- Etablir une facture.

Conditions de réalisation :

A partir de :
- Bons de commandes
- Listes de prix de pièces et d'équipements.
- Taux horaire d'intervention.

A l'aide de :
- Logiciels de calcul,
- Un ordinateur.

Critères de performances

- Utilisation correcte des règles de comptabilité.
- Maîtrise des outils de la facturation.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

II- Description des compétences complémentaires

Enoncé de la compétence CC1 : Appliquer les notions de mathématiques.

Eléments de la compétence :

- Etudier les fonctions exponentielles et logarithmiques.
- Calculer les intégrales
- Etudier les nombres complexes.
- Etudier les équations différentielles.

Conditions de réalisation :

A partir de :

- Documentation appropriée ;

A l'aide de :

- Calculatrice scientifique.
- Logiciels.

Critères de performance :

- Application correcte des règles de calcul,
- Résolution exacte des équations.

Enoncé de la compétence CC2 :

Exploiter la technologie d'équipement frigorifique et de climatisation

- **Eléments de la compétence** :
- Identifier les appareils principaux du circuit fluidique d'une installation frigorifique et/ ou de climatisation ;
- Identifier les appareils annexes du circuit fluidique d'une installation frigorifique et/ ou de climatisation ;
- Identifier les appareils automatiques d'alimentation en fluide frigorigène ;
- Identifier les appareils automatiques de régulation et de sécurité d'une installation de froid et climatisation ;
- Etudier les machines frigorifiques à compression thermiques ;
- Etudier les machines frigorifiques à compression étagée ;
- Etudier la climatisation et le conditionnement de l'air ;
- Etudier la technologie de la Pompe à Chaleur ;

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- **Conditions de réalisation** :

A partir de :

- Des installations des équipements frigorifiques existantes,
- Divers documents techniques de travail,
- Guides et manuels des constructeurs d'équipement,

A l'aide de :

- Mise en situation,
- Films et vidéos montrant le fonctionnement d'équipement,
- Etude des cas concrets,

- **Critères généraux de performance** :

- Identification pertinente des constituants d'une installation frigorifique,
- Identification exacte de tous les éléments d'une installation de froid et climatisation,
- Identification juste des isolants utilisés en froid et climatisation,
- Description correcte des machines frigorifiques,
- Description correcte de la pompe à chaleur,

Enoncé de la compétence CC4 :

Utiliser les lois et les règles d'électrotechnique, d'électronique et de régulation liées au métier

- **Eléments de la compétence** :

- Etudier les machines électriques utilisées en froid industriel et climatisation ;
- Apprendre et comprendre les notions de base de l'électronique de puissance ;
- Définir et décrire la régulation et les procédés appliqués en froid et climatisation ;
- Identifier les différents appareils d'automatisme et de régulation utilisés en froid industriel et climatisation ;

- **Conditions de réalisation** :

A partir de :

- Circuits électriques et électroniques,
- Des cas concrets montrant les phénomènes électriques et électroniques,
- Appareil de régulation

A l'aide de :

- Circuits et maquettes,
- Démonstration,
- Exercices à résoudre,
- documents

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

- **Critères généraux de performance** :

- Description pertinente des phénomènes électriques,
- Application correcte des lois d'électricité et d'électronique de base,
- Identification exacte de systèmes et machines électriques et électroniques,
- Identification exacte des appareils de régulation des systèmes frigorifiques et de climatisation,

Enoncé de la compétenceCC8 : Comprendre et interpréter des textes d'anglais technique.

Eléments de la compétence :

- Etudier un texte d'anglais technique.
- Traduire des mots et des expressions techniques : Français- Anglais/ Anglais-Français.
- Rédiger des résumés de textes en anglais.

Conditions de réalisation :

A partir de :

- Documentations

A l'aide de :

- Rétroprojecteur,
- Supports audio- vidéo.

Critères de performance :

- Traduction fidèle des termes et des textes,
- Compréhension intégrale du texte.

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

I- Tableau de mise en relation des compétences

Installation et maintenance des équipements de froid et climatisation Niv :V				
Compétences professionnelles	**CC1 :** Appliquer les notions de mathématiques.	CC2 : Exploiter la technologie d'équipement frigorifique et de climatisation	**CC3 :** Utiliser les lois et les règles d'électrotechnique, d'électronique et de régulation liées au métier,	CC4 : Appliquer la Terminologie liée au domaine de froid et climatisation ;
CP1 : Préparer et organiser le poste de travail	**X**	**X**		**x**
CP2 : Installer tous les organes de systèmes frigorifiques	X	**X**	**X**	**X**
CP3 : Installer tous les organes de systèmes climatiques	X	**X**	**X**	**X**
CP4 : Gérer la maintenance des systèmes fluidiques et énergétiques	**X**	**x**	**X**	**X**
CP5 : Evaluer le cout de l'installation et /ou de la **maintenance**	**x**	**x**	**X**	

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر

WWW.DZPEN.COM | قلم الجزائر