



قسم الهندسة الميكانيكية

Département Génie Mécanique

PARCOURS

Génie énergétique

RAPPORT DE STAGE

INTITULÉ

STAGE (perfectionnement)

ORGANISME D'ACCUEIL

TECHNO NOUR

ÉLABORÉ PAR

SANDLI DHIA EDDINE

ENCADRANT PROFESSIONNEL

AYMEN ANTAR

ANNEE UNIVERSITAIRE 2020/2021



Remerciement :

Je tiens à remercier toute l'équipe d'employés et de professionnels responsables de l'entretien des systèmes de réfrigération et de climatisation. Je tiens tout particulièrement à remercier et exprimer ma gratitude aux personnes pour l'expérience riche et agréable qu'elles m'ont fait vivre à Techno Noor. Et aussi M. Fawzi Nour, le directeur de l'entreprise, et M. Ayman Antar, le responsable de l'équipe de maintenance, qui m'ont rapidement intégré dans l'entreprise et m'ont accordé toute leur confiance et leur dévouement tout au long de cette période car il a su répondre toutes mes questions. Ainsi que l'ensemble du personnel pour leur accueil chaleureux et leur coopération professionnelle tout au long de la mandature.

Sommaire :

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise d'accueil

1. Identité d'entreprise.....	2
1.1. Service de vente.....	2
1.1.1. Exemple des appareils disponibles dans ce service.....	3

Chapitre 2 : Activité de l'entreprise

1. Excès charge	9
2. Changement des résistances d'évaporateur de chambre froide.....	10
2.1. Branchement électrique des résistances (couplage étoile)	10
3. Changement pressostat d'une chambre froide.....	11
4. Installation d'une group climatiseur.....	12
4.1. Fixation le groupe dans le béton.....	12
4.2. Branchement électrique	12
4.3. Branchement des tubes (Refoulement et l'aspiration)	13
4.4. Mise en vide	14
5. changement vanna à quatre voies de climatiseur	15
5.1. Montage de vanne à quatre voies.....	15
5.2. Contrôle d'étanchéité d'un circuit.....	16
6. Réparation d'une chambre froide.....	17
6.1. Changement d'un compresseur.....	17
6.2. Mise en vide de circuit.....	18
6.3. Chargement le circuit par gaz frio+.....	18

Chapitre 3 : Etude de cas

- **Présentation du projet :**

- **Problématique :**

On a un réfrigérateur est en panne ne fonctionne pas.

- **Etude de l'existant :**

Le compresseur ne refoule pas le gaz

Le ventilateur de condenseur ne fonctionne en bonne état le ventilateur est

la cause de cette panne car le condenseur ne condenser tout le gaz pour que le compresseur est endommagé.

- **Objectifs à atteindre :**

Le réfrigérateur est fonctionné en très bonne états.

Liste des figures :

• Figure 1 : Excès charge.....	9
• Figure 2 : ticket de charge de compresseur d'un réfrigérateur.....	9
• Figure 3 : Evaporateur de chambre froide.....	10
• Figure 4 : Evaporateur de chambre froide.....	10
• Figure 5 : Branchement électrique des résistances.....	10
• Figure 6 : Pressostat d'une chambre froide.....	11
• Figure 7 : Group d'une chambre froide.....	11
• Figure 8 : Unité extérieure d'un climatiseur.....	12
• Figure 9 : Branchement électrique.	12
• Figure 10 : Outil d'évasement.....	13
• Figure 11 : Outil d'évasement.....	13
• Figure 12 : Tube évasée.....	14
• Figure 13 : Mise en vide.....	14
• Figure 14 : Mise en vide.....	14
• Figure 15 : vanne à quatre voies de climatiseur.....	15
• Figure 16 : vanne à quatre voies de climatiseur.....	16
• Figure 17 : un manomètre raccordée entre le climatiseur et l'azote.....	16
• Figure 18 : bouteille d'azote.....	16
• Figure 19 : compresseur d'une chambre froide.....	17
• Figure 20 : mise en vide.....	18
• Figure 21 : Nettoyage de réfrigérateur en utilisant le souffleur.....	19
• Figure 22 : Installation d'un ventilateur.....	20
• Figure 23 : Installation d'un nouveau compresseur de référence.....	20
• Figure 24 : Changement le tube capillaire.....	21
• Figure 25 : Mise en vide.....	21
• Figure 26 : Chargement le compresseur par gaz.....	22
• Figure 27 : manomètre.....	22

Introduction générale :

- Dans le cadre de ma formation au sein de l'institut supérieur des études technologiques de Nabeul pour valider la deuxième année, on a effectué un stage d'un mois au sein de la TECHNO-NOUR, et ce pour une durée allant du 11/01/2023 au 04/02/2023.
- Pendant ce mois de stage : j'ai pu concrétiser et approfondir l'ensemble des connaissances récoltées pendant ma formation et m'approcher au monde de travail.
- Plus largement ce stage était l'opportunité de prise de contact avec le milieu professionnel, car pendant cette période on apprend à s'adapter profondément à la fonction future.
- J'ai l'honneur de vous présenter ce modeste travail, qui est le fruit de ma formation et de mon stage, au je commence par une présentation de la TECHNO-NOUR et je clore avec les différents travaux réalisés.

Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise d'accueil

1. Identité d'entreprise :

« Techno Nour » est une entreprise de réfrigération et de climatisation, créée en 1993 et spécialisée dans le domaine de la réfrigération et de la climatisation. Ses principales activités sont : la spécialisation en froid et chauffage industriels, la climatisation, l'installation, la maintenance, le service après-vente, la vente d'équipements et de pièces détachées. C'est une entreprise leader dans le domaine de l'adaptation et est reconnue pour la qualité de ses produits et la compétence de ses techniciens .

- † Non de la société : Techno Nour
- † Adresse : Avenue du Koweït « 8050 Hammamet »
- † Gérant : Faouzi Nour
- † Nationalité : Tunisienne
- † Effectif : 20 employés
- † Activités : spécialisée dans le froid , installation , climatisation , et maintenance
- † Tél : 72281525, 72266753
- † Fax : 72278257
- † Gsm : 2428122 / 98309350 / 28581524
- † Email : technonour@gmail.com

1.1. Service de vente :

Le rôle principal de ce service est de rechercher de nouvelles sources d'approvisionnement en privilégiant les normes de qualité, les coûts, les délais, la négociation des conditions d'achat des matériaux ou des produits au prix le plus juste de l'entreprise (bilan), le calcul du bénéfice, etc.

1.1.1. Exemple des appareils disponibles dans ce service

« Les Climatiseurs et les différents types »

Climatiseur LG	
Climatiseur Samsung	
Climatiseur WHIRLPOOL	

Climatiseur Beko 9000 BTU	
Climatiseur GOLD	

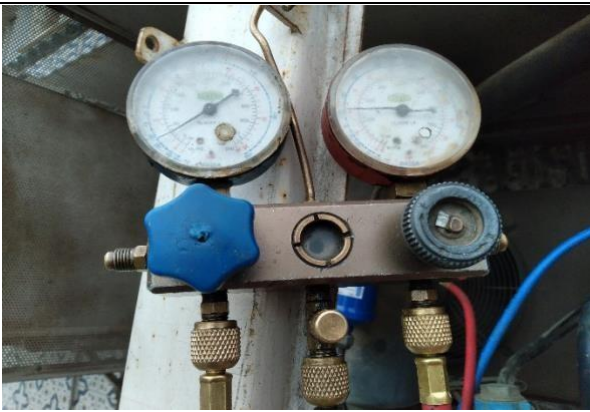
❖ Un échantillon de Matérielle utilisés pour l'installation et l'entretien :

Turbine et ventilateur pour sécher

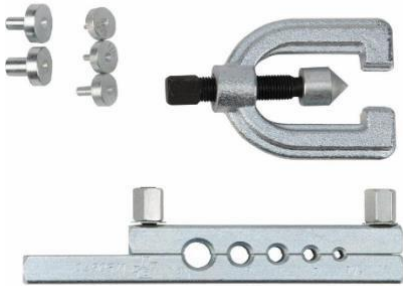


Bouteille d'azote



Chalumeau	
Manomètre	
Tube gorge	

Des ventilateurs	
Tube de cuivre isolé	
Tube PVC	

Un marteau perforateur	
Outil d'évasement	

Chapitre 2 : Activité de l'entreprise

1. Excès charge :



Figure 1

L'évaporateur de ce réfrigérateur n'est pas évaporé tout le liquide car le compresseur est en excès de gaz.



Figure 2

Pour éviter ce problème, vous devez réduire les gaz en utilisant ticket de charge du compresseur.

2. Changement des résistances d'évaporateur de chambre froide :



Figure 3



Figure 4

2.1. Branchement électrique des résistances (couplage étoile) :

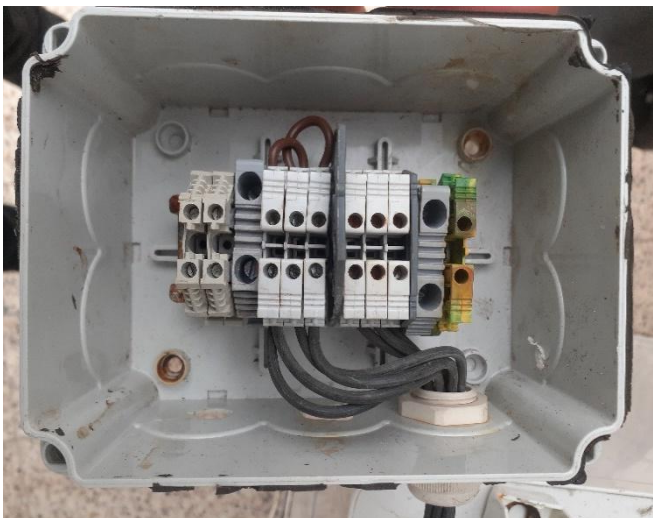
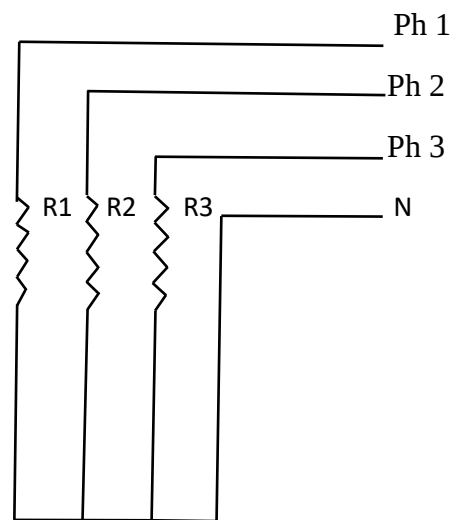


Figure 5



schéma

Le but de résistance est dégivré le glaçon.

3. Changement pressostat d'une chambre froide :

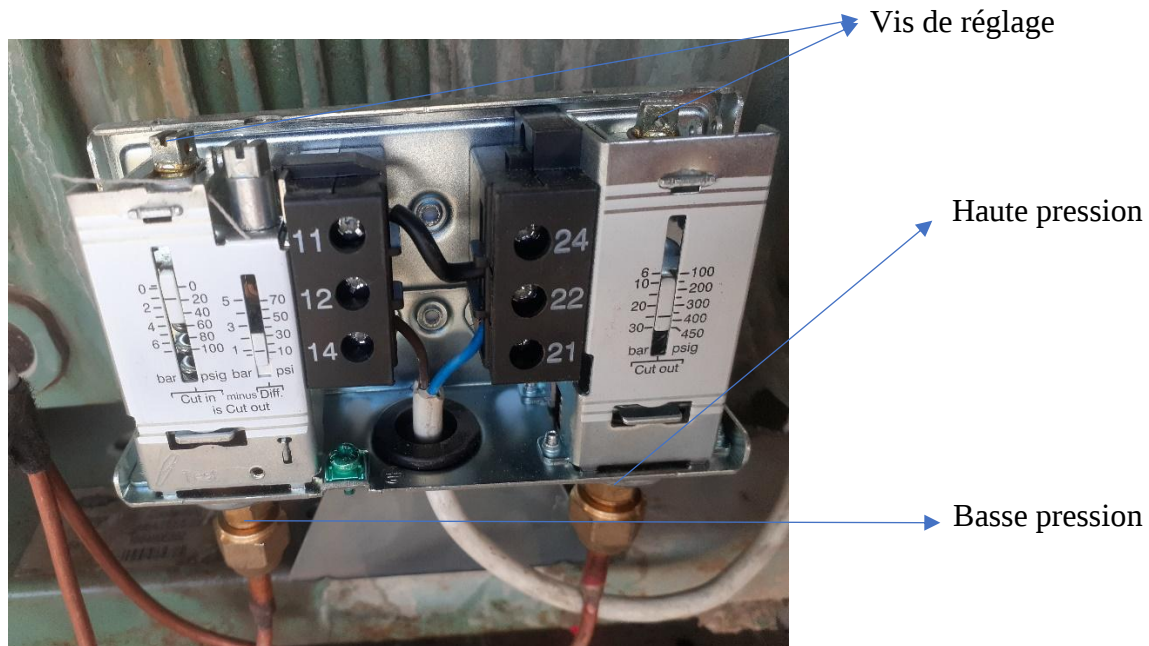


Figure 6

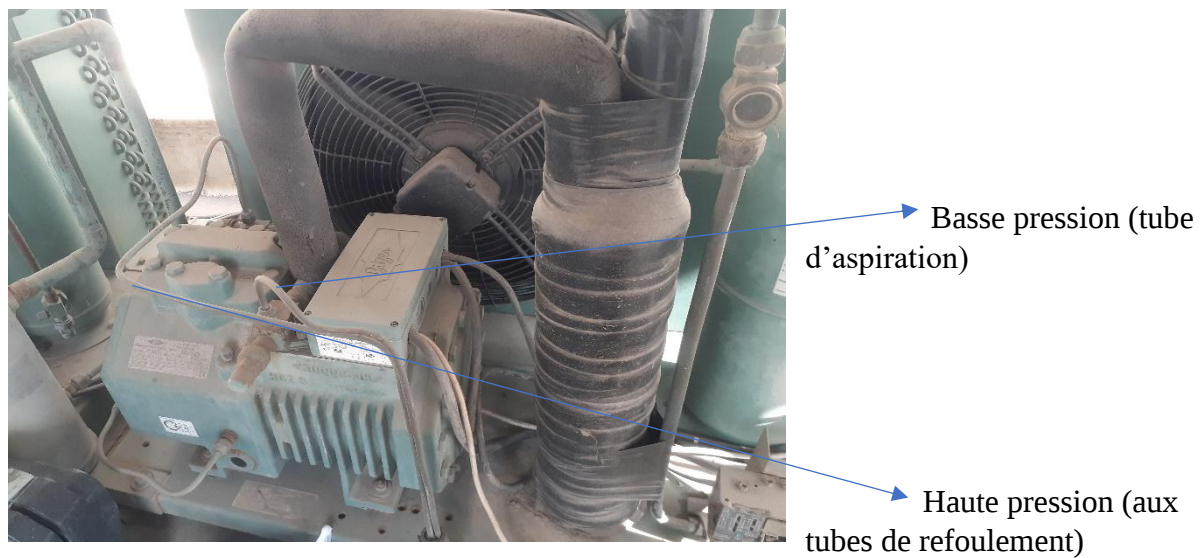


Figure 7

Le rôle de pressostat est mesuré la pression et arrêter le compresseur.

En utilisant un tournevis plat faire de réglage de pressostat.

4. Installation d'un groupe climatiseur :

4.1. Fixation du groupe dans le béton :



Figure 8

4.2. Branchement électrique :

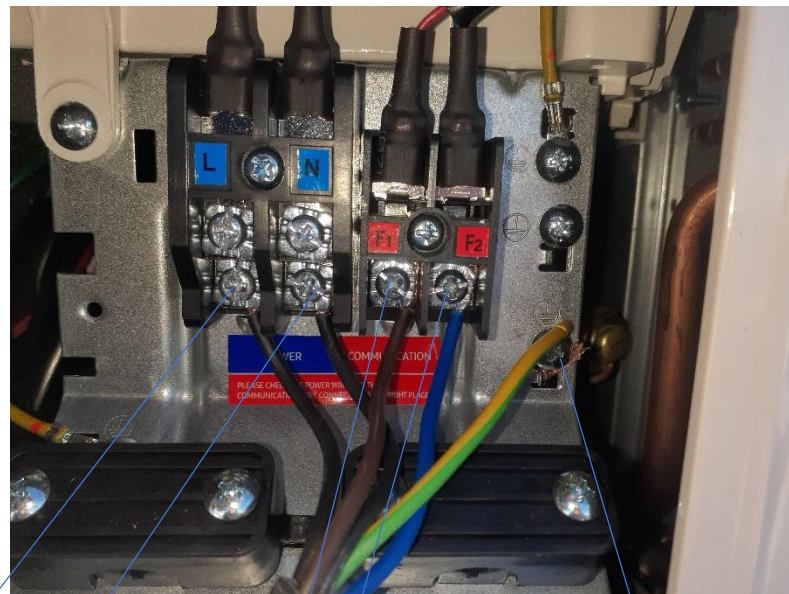


Figure 9

Phase

Neutre

Deux fil de communication

Fil de terre

4.3. Branchement des tubes (Refoulement et l'aspiration) :

En utilisant une apparence est dite outil de l'évasement pour déterminer l'opération de l'évasement.



Figure 10



Figure 11

Cet outil d'évasement contient tout ce qui nécessaire pour produire des évasements de manière simple et régulière.

L'outil d'évasement comprend une pince à évaser, un porte-matrice, un jeu de sept matrices.

Les matrices sont usinées avec des tolérances serrées et saisissent fermement le tube pour garantir un évasement précis.

❖ Les étapes d'évasement :

- Positionnez le tube sur la face du cône de faciliter l'encastrement.
- Serrez bien les mors à l'aide de l'étrier.
- Pressez pour créer l'évasement.

N.B : N'oubliez pas d'insérer les écrous avant de faire l'évasement.

Résultat de cette opération :



Figure 12

4.4. Mise en vide :

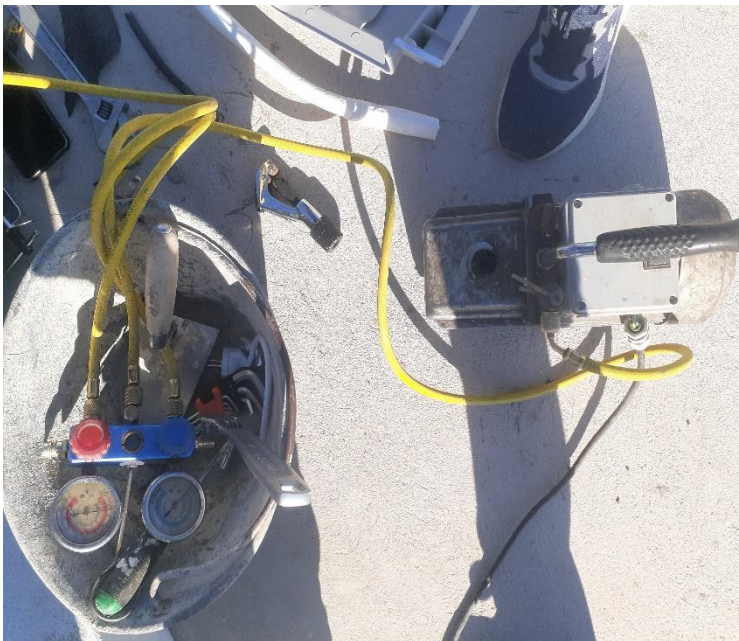


Figure 13



Figure 14

Le tirage au vide est une opération nécessaire à chaque installation d'un système de climatisation.

Les étapes de tirage au vide :

Relier le manomètre entre la pompe à vide et la vanne de climatiseur.

Allumez la pompe à vide et ouvrez la vanne.

Lorsque le Mano indique une pression inférieure à celle correspondant alors le vide est fait.

Eteignez la pompe à vide.

5. Changement vanne à quatre voies de climatiseur :

5.1. Montage de vanne à quatre voies :

- En utilisant un coupe tube pour couper les tubes.
- En utilisant un outil d'évasement pour l'évasement femelle des tubes.
- En utilisant un chalumeau pour le soudage des tubes.



Figure 15

La vanne à quatre voies est un composant très important dans le climatiseur :

Une vanne d'inversion de cycle (appelée aussi vanne 4 voies ou vanne à tiroir) permet de changer le sens de fonctionnement de la machine ou plus exactement d'inverser l'écoulement du fluide afin d'obtenir le passage du mode froid (été) au mode chaud (hiver).

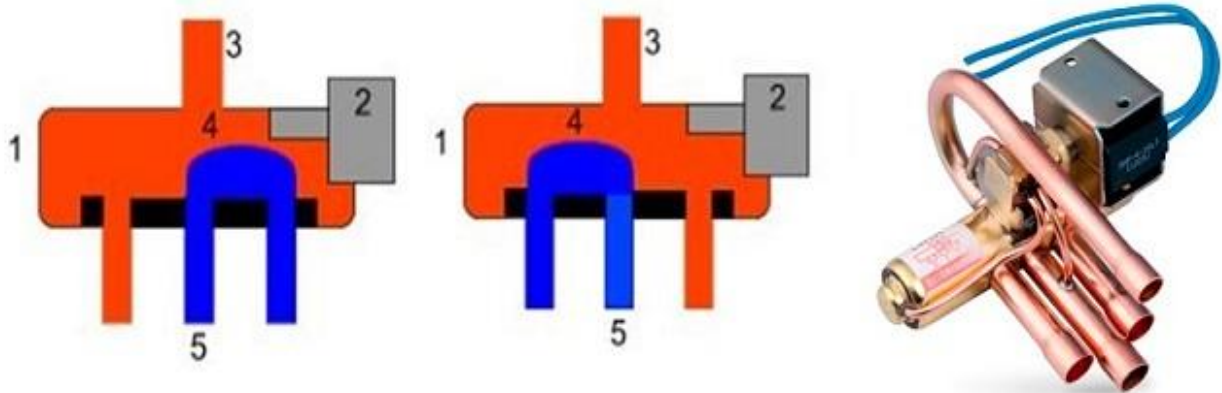


Figure 16

- Les tubes (3) et (5) sont toujours refoulement et aspiration.
- La vanne pilote (2) est actionnée électriquement par une bobine qui permet à la vanne principale de faire coulisser un tiroir (4) qui inverse l'alimentation des tuyauteries.

5.2. Contrôle d'étanchéité d'un circuit :



Figure 17



Figure 18

le but de cette opération est contrôler d'étanchéité de circuit.

❖ Mise sous pression d'azote :

Raccorder le manomètre BP à la vanne basse pression de climatiseur.

Raccorder la bouteille d'azote sur la voie.

Ouvrir la vanne de la bouteille d'azote.

Réglant le manomètre de la bouteille d'azote à la pression maximum.

Si la pression est diminuée donc il est une fuite dans le circuit.

Si la pression ne diminue pas donc le circuit ne contient pas une fuite.

6. Réparation d'une chambre froide :

6.1. Changement d'un compresseur :

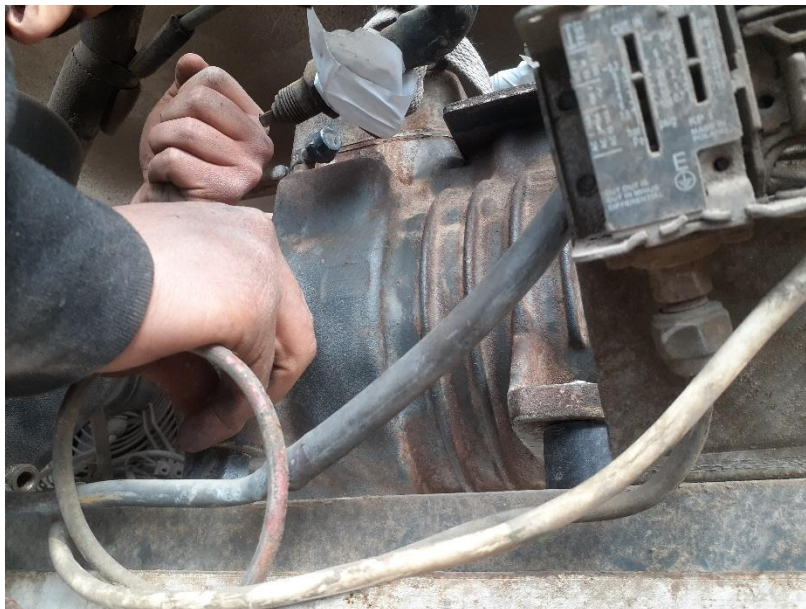


Figure 19

Fixer le compresseur en utilisant une clé 13 et quatre vis.

Monter le tube de refoulement dans la vanne HP de compresseur et monter le tube d'aspiration dans la vanne BP de compresseur.

Monter le pressostat.

Faire le branchement électrique de compresseur.

6.2. Mise en vide de circuit :

En utilisant une pompe à vide et un manomètre faire la mise en vide de circuit.



Figure 20

6.3. Chargement le circuit par gaz frio+ :

Raccorder le manomètre BP à la vanne basse pression

Raccorder la bouteille de gaz sur le manomètre.

Raccorder le manomètre HP à la vanne haut pression.

Ouvrir la bouteille de gaz pour faire le chargement de gaz de circuit.

Chapitre 3 : étude de cas

1. Présentation de projet :

○ Problématique :

On a un réfrigérateur est en panne ne fonctionne pas.

○ Etude de l'existant :

Le compresseur ne refoule pas le gaz

Le ventilateur de condenseur ne fonctionne en bonne état le ventilateur est la cause de cette panne car le condenseur ne condenser tout le gaz pour que le compresseur est endommagé.

○ Objectif à atteindre :

Le réfrigérateur est fonctionné en très bonne états

2. Choix de la solution :

Changement le compresseur

Changement le ventilateur

Description de travaille :

2.1. Démonter le compresseur et le ventilateur et nettoyer leur espace en utilisant le souffleur :



Figure 21

2.2.Installation d'un ventilateur :



Figure 22

2.3.Installation d'un nouveau compresseur de référence R134a et Soudé les tubes de refoulement, l'aspiration et ticket de charge :



Figure 23

2.4.Changement le tube capillaire de détendeur et le filtre :



Figure 24

Alors le circuit est fermé.

2.5.Mise en vide (en utilisant une pompe à vide) :



Figure 25

2.6.Chargement le compresseur par gaz en utilisant un bouteille gaz de même référence de compresseur (**R134a**) et un mano :



Figure 26



Figure 27

Avant de commencer le remplissage de gaz il faut qu'une opération très importante qui est la purification des tubes de manomètre pour faire sortir l'air de tube de manomètre.

A 0.8 bar le compresseur est en très bonne état.

Finalement le réfrigérateur est fonctionné en très bonne état.

❖ Conclusion :

Précision, discipline et communication ont été les trois principaux sommets qui ont formé le triangle de la connaissance au cours de cette formation et pendant les quatre semaines de travail et de connaissance : la ponctualité, qui est essentielle et nécessaire dans le travail, l'agencement et la propreté dès L'atelier est l'un des principes du travail parfait et parfait, et de la communication avec les salariés de l'entreprise qui a pour moi facilité de m'intégrer rapidement dans ce domaine.

Alors il faut bien avouer que cette formation m'a donné l'opportunité de m'initier au fonctionnement et à la maintenance et m'a donné l'opportunité de savoir comment obtenir une machine sans défaut et cette connaissance sera certainement utile à l'avenir, dans mon pays. Études et dans le domaine professionnel.