

## Guide du monteur

**Conseils pratiques**  
Comment monter son installation?

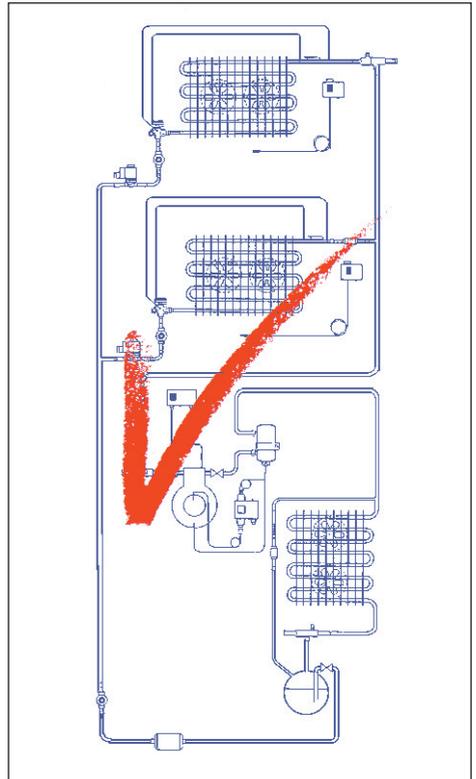


<b>Contenu</b>	<b>Page</b>
Comment monter son installation? .....	3
Procédé .....	3
Planification .....	3
Positionnement des composants principaux .....	4
Montage du système frigorifique.....	4
Pose de tuyauterie .....	4
Positionnement des composants secondaires .....	5
Compresseurs en parallèle .....	6
Processus de montage importants .....	7
Stockage des composants.....	7
Coupe des tubes.....	7
Nettoyage des tubes .....	8
Brasage à l'argent .....	8
Brasage au phosphore .....	9
Utiliser du gaz de protection pour le brasage .....	9
Economiser le métal d'apport .....	10
Surveiller la température.....	10
Raccordement flare (tubes en cuivre).....	10
Tirage au vide, rinçage et remplissage" .....	11
Suite des opérations .....	11
Equipement nécessaire .....	11
Pompe à vide .....	12
Tuyaux à vide .....	12
Contrôle de la pompe à vide et des tuyaux.....	13
Première tirage au vide.....	14
Contrôle du vide.....	14
Rinçage et premier test d'étanchéité .....	14
Deuxième tirage au vide .....	15
Premier réglage du matériel de protection.....	15
Vérification de l'installation électrique.....	15
Remplissage de réfrigérant.....	16
Pression de condensation trop élevée.....	16
Réglage et test du matériel de protection.....	17
Conditions .....	17
Réglage du pressostat haute pression .....	18
Réglage du pressostat basse pression.....	18
Réglage et test du matériel de régulation.....	18
Procédé .....	18
Attention.....	18

## Comment monter son installation?

### Procédé :

- conception du circuit: emplacement des composants, pose de la tuyauterie,
- montage des composants principaux,
- pose des tubes et installation des composants secondaires,
- mise à vide,
- rinçage,
- test pression,
- test étanchéité,
- chargement,
- réglage du matériel de sécurité,
- test du matériel de sécurité,
- réglage du système automatique,
- test total de l'installation avec réglages supplémentaires éventuels.



Ac0\_0061

### Planification

#### Lors de la planification des travaux de montage, prévoir:

- une détérioration la plus minime possible du bâtiment, du local, de l'isolant de la chambre froide, etc.,
- un positionnement fonctionnel des composants (air pour le compresseur, le condensateur et l'évaporateur, par exemple),
- des parcours de tuyauterie aussi courts que possible.

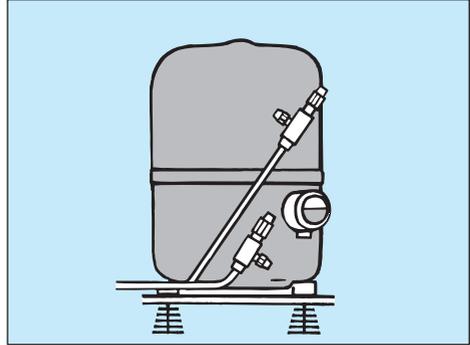


Ac0\_0008

## Positionnement des composants principaux

Ancrer solidement le compresseur, le condenseur et l'évaporateur au moyen des accessoires fournis en suivant les instructions du constructeur.

Fixer toujours le compresseur sur une base horizontale. Si des amortisseurs antivibration sont fournis, les utiliser.

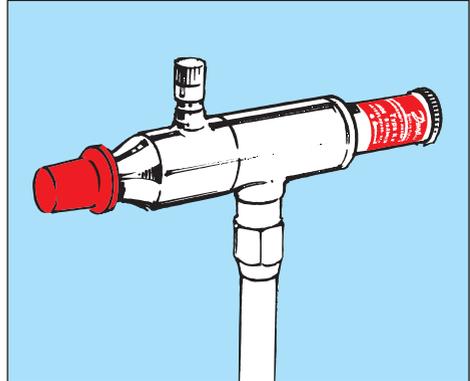


Ac0\_0009

## Montage du système frigorifique

Monter le circuit aussi rapidement que possible pour éviter la pénétration d'humidité, d'air ou autres impuretés. Installer le compresseur et le déshydrateur en dernier lieu, c'est à dire immédiatement avant la mise à vide et le chargement du circuit.

En cas de pause pendant les travaux, fermer toutes les ouvertures du circuit frigorifique pour qu'il reste étanche à l'air et à la vapeur d'eau.



Ac0\_0004

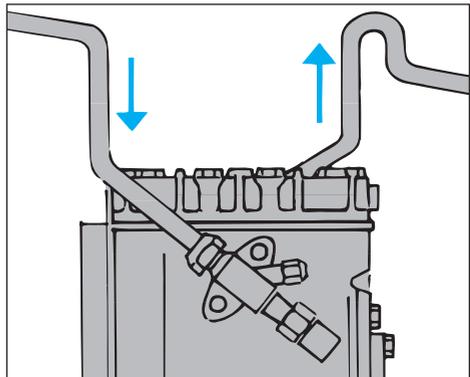
## Pose de tuyauterie

En principe, les tubes doivent être horizontaux ou verticaux.

Exceptions :

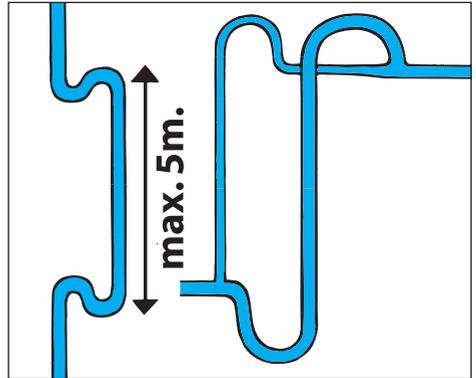
- Les conduites d'aspiration peuvent présenter une légère pente vers le compresseur.
- Les conduites de refoulement peuvent présenter une légère pente vers le séparateur d'huile.

Placer les fixations à une distance adéquate en fonction du diamètre de la conduite et du poids des composants qu'elle doit porter.



Ac0\_0002

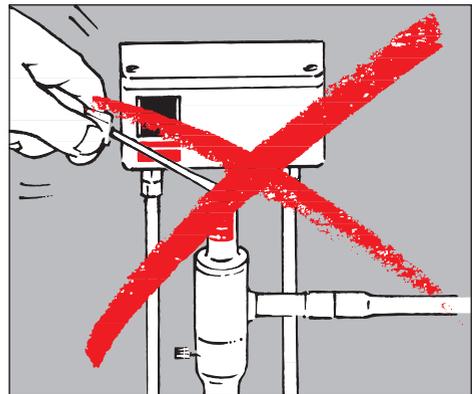
Dans les conduites d'aspiration verticales, placer des poches d'huile à intervalles de 4 à 5 m. En cas de variations de charge particulièrement importantes, l'installation nécessite une "double colonne". Etablir par ailleurs les conduites d'aspiration en tenant compte du retour de l'huile dans le compresseur. Dans les installations à charge variable, les contraintes sont particulièrement impératives lors d'une charge faible.



Ac0\_0011

### **Positionnement des composants secondaires**

Leur positionnement doit permettre l'entretien et toute réparation éventuelle. Le positionnement du système automatique et du matériel de protection doit faciliter le test et le réglage en utilisant des outils ordinaires.



Ac0\_0012

### Compresseurs en parallèle

Si les compresseurs sont accouplés en parallèle, il faut établir une égalisation d'huile; sinon, les compresseurs qui fonctionnent le plus se remplissent d'huile. Pour cela, il suffit d'établir un système d'égalisation.

*Une seule conduite d'égalisation:* montée entre les carters d'huile des compresseurs, elle doit avoir un diamètre suffisant pour permettre le passage intégral de l'huile et de la vapeur de réfrigérant.

*Deux conduites d'égalisation (fig. 1) :* monter l'une entre les carters d'huile, l'autre entre les chambres d'aspiration des compresseurs. Quelle que soit la méthode d'égalisation choisie, les compresseurs doivent être soigneusement alignés dans le même plan horizontal.

*Régulateurs de niveau d'huile (fig. 2) :* Il est également possible d'installer des régulateurs de niveau d'huile. Cette approche permet le montage des compresseurs à différents niveaux. Il s'agit là d'une méthode plutôt onéreuse comparée à celle des conduites d'égalisation. Cette approche exige en effet les composants suivants:

- séparateur d'huile (1)
- soupape d'égalisation de pression (2)
- réservoir d'huile (3)
- filtre (4)
- régulateur de niveau d'huile (5)

Ne pas oublier que chaque compresseur doit dans ces cas être protégé par un pressostat haute pression (KP5, par exemple).

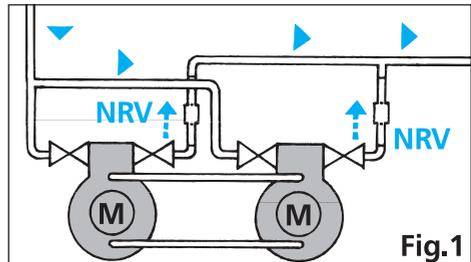


Fig. 1

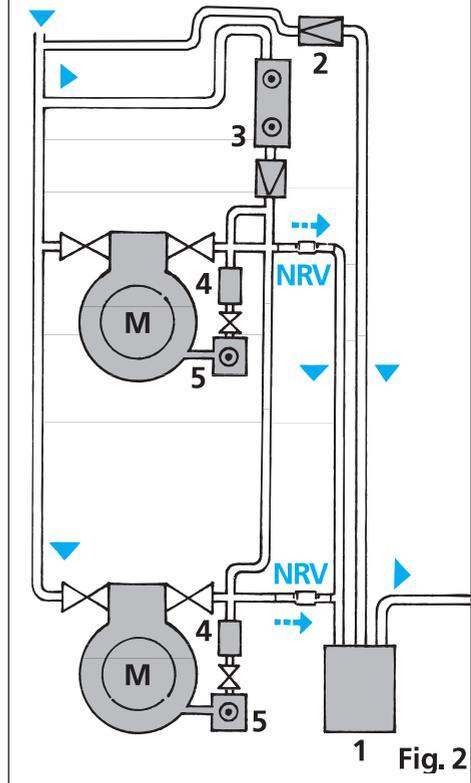


Fig. 2

Ac0\_0036

## Processus de montage importants



Voici les processus susceptibles de causer la contamination des circuits frigorifiques :

- stockage des composants,
- coupe des tubes,
- nettoyage des extrémités des tubes,
- brasage,
- raccordement flare.

### Stockage des composants

Avant de les ouvrir et de les installer, les composants doivent avoir une température égale ou supérieure à la température ambiante. On évite ainsi la condensation d'eau à l'intérieur.

Eviter donc de monter les composants juste après les avoir sortis de la voiture d'entretien froide.

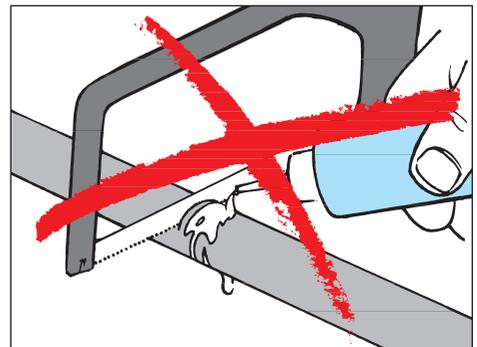


Ac0\_0013

### Coupe des tubes

Utiliser un coupe-tube ou une scie sans jamais appliquer d'agent de graissage ou de refroidissement. Pour éliminer les barbes intérieures et extérieures, utiliser un ébarboir spécial.

Eviter les copeaux de cuivre dans le tuyau. Utiliser un calibre pour obtenir le diamètre correct et la forme arrondie adéquate.



Ac0\_0014

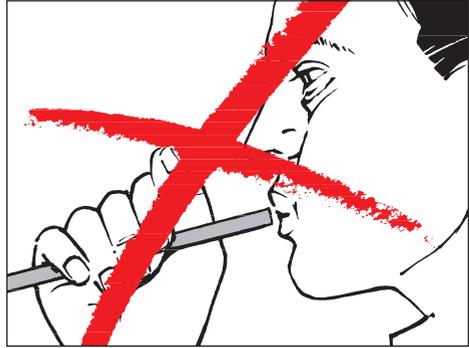
### Nettoyage des tubes

Insuffler un fort débit d'air comprimé sec ou d'azote sec.

Vu sa teneur en humidité, ne jamais utiliser d'air comprimé ordinaire.

Ne jamais souffler dans le tube avec la bouche.

Si vous préparez les tuyaux pour les installer plus tard, boucher les extrémités et les mettre de côté avec les autres composants.



Ac0\_0015

### Brasage à l'argent

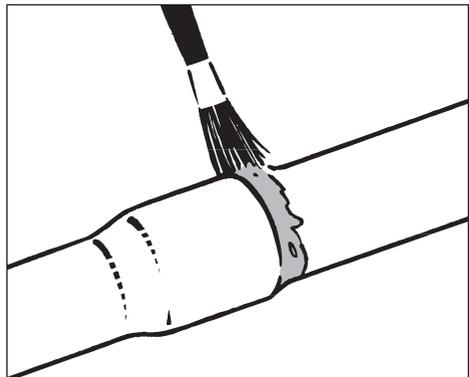
Le métal d'apport a ici une teneur en argent de 30% dans du cuivre, du zinc et de l'étain. Plage de fusion entre 655°C et 755°C environ. Il ne s'attache au métal de base que si sa surface est propre et sans oxydation.

Nettoyer les extrémités des tuyaux à l'aide de brosses spéciales avant d'appliquer le flux, puis procéder immédiatement au brasage. Pour le brasage à l'argent, diluer le flux dans l'alcool (jamais dans l'eau).



Ac0\_0016

Appliquer une couche fine de flux autour du point de brasage après l'assemblage des pièces. Le brasage à l'argent convient à différents métaux de base, par exemple, cuivre sur cuivre ou fer sur cuivre.



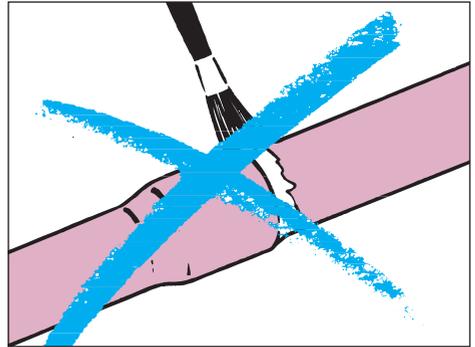
Ac0\_0017

### Brasage au phosphore

Le métal d'apport a ici une teneur en argent de 2 à 15% dans du cuivre et du phosphore. Plage de fusion approximative de 640°C à 740°C.

Il ne faut pas utiliser du flux pour le brasage au phosphore.

Le métal au phosphore ne convient que pour le brasage de cuivre sur cuivre.



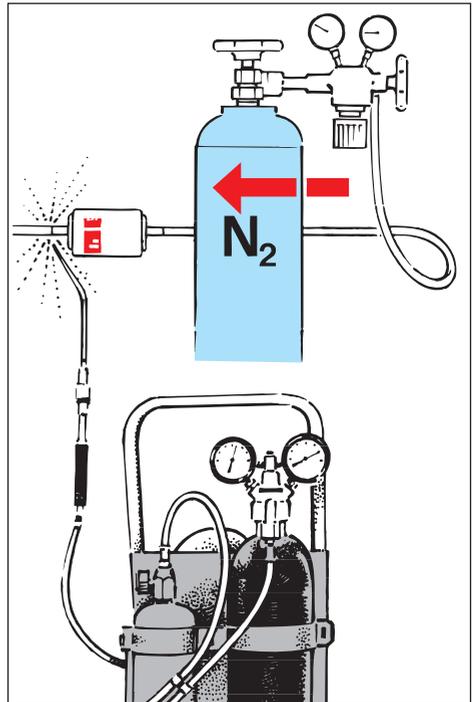
Ac0\_0018

### Utiliser du gaz de protection pour le brasage

Les températures élevées du brasage provoquent des produits d'oxydation si le tube est en contact avec l'air atmosphérique. Il faut donc que le système soit rempli d'un débit de gaz de protection pendant le brasage.

Envoyer un faible débit d'azote sec ou autre gaz inerte dans le système. Ne commencer le brasage que lorsqu'il n'y a plus d'air atmosphérique dans le composant concerné.

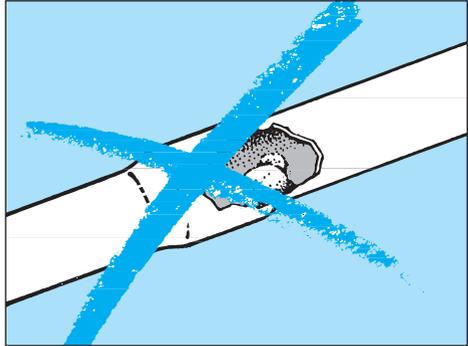
Commencer par insuffler un débit de gaz de protection assez fort. Réduire ensuite la vitesse à un minimum lorsque vous commencez le brasage. Maintenir ce débit de gaz pendant toute l'opération de brasage. Effectuer le brasage en utilisant de l'oxygène, du gaz légèrement déficitaire en oxygène et un chalumeau à buse assez grande. N'appliquer le métal d'apport que lorsque la température de fusion a été atteinte.



Ac0\_0019

### **Economiser le métal d'apport**

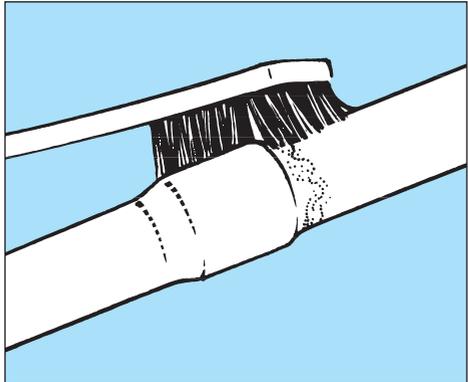
N'utiliser que la quantité nécessaire: sinon il y aura colmatage partiel ou total du tube. La capacité d'absorption (d'oxygène) du flux disparaît après 15 secondes. Il faut donc terminer le brasage avant.



Ac0\_0020

### **Surveiller la température**

La température ne doit pas dépasser le point de fusion. Retirer donc lentement la flamme lors de l'atteinte du point de fusion. Eliminer les restes de flux à l'extérieur avec une brosse et de l'eau chaude. Les alliages à base d'étain ou de plomb sont déconseillés pour le brasage des circuits frigorifiques.

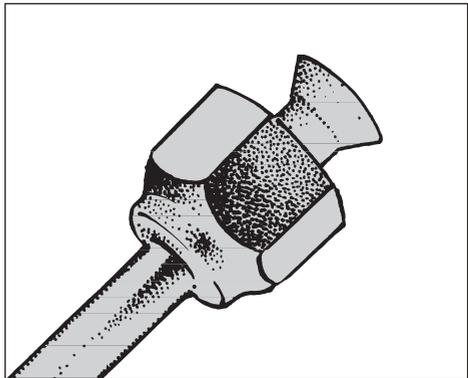


Ac0\_0021

### **Raccordement flare (tubes en cuivre)**

N'utiliser que les tuyaux en cuivre homologués. Couper perpendiculairement à l'axe du tuyau. Eliminer toutes les barbes intérieures et extérieures. Faire un collet de la taille qui convient, ni trop grand, ni trop petit.

Ne pas presser trop fort; sinon, le collet devient dur. Faire le dernier serrage au moment de l'installation.



Ac0\_0022

## **Tirage au vide, rinçage et remplissage**

### **Suite des opérations**

Les travaux de montage terminés, on procède aux opérations suivantes

- tirage au vide et chargement du réfrigérant,
- test d'étanchéité,
- démarrage et mise au point.

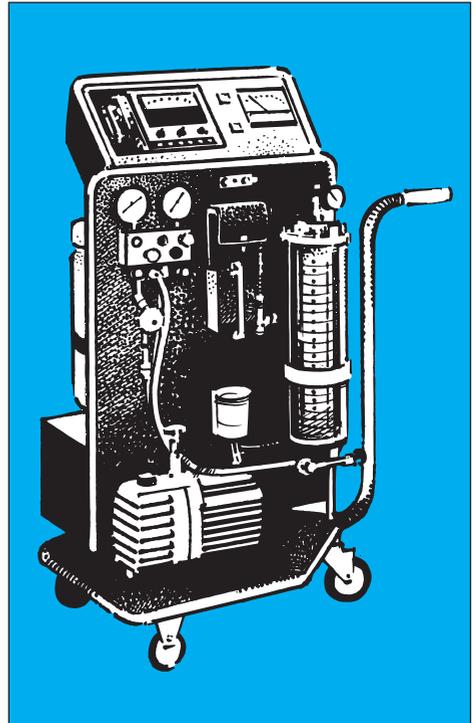
Si un défaut se produit après la mise en route d'une installation, ceci implique:

- réparation d'une installation "ayant déjà fonctionné".

### **Equipement nécessaire**

- pompe à vide,
- vacuomètre,
- Cylindre de remplissage (ou bouteille de service avec réfrigérant); (la pompe, le vacuomètre et le verre de remplissage sont livrables sous forme de poste de charge intégré),
- tuyaux de remplissage,
- détecteur de fuites.

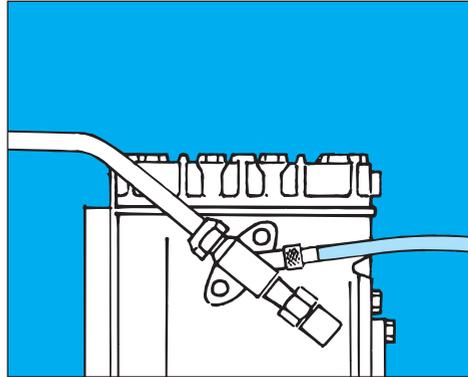
Le tirage au vide doit éliminer toute l'humidité, l'air atmosphérique et le gaz de protection du circuit.



Ac0\_0023

### **Pompe à vide**

Celle-ci doit permettre de réduire rapidement la pression du circuit à 0,05mbar environ. Capacité: 20 l/min., par exemple. Un tirage au vide efficace exige que la tuyauterie aie un grand diamètre. Le tirage au vide par une vanne "Schrader" est donc déconseillé. Pour les compresseurs à raccord de charge, utiliser un "raccord instantané". Pour les autres, utiliser les raccords de charge de la vanne d'arrêt d'aspiration ou de refoulement du compresseur. La tige de la vanne doit alors être en position médiane.

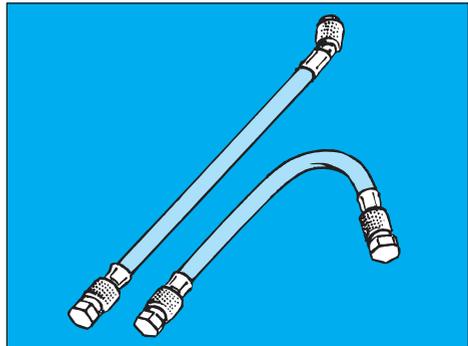


Ac0\_0024

### **Tuyaux à vide**

Utiliser des tuyaux et conduites à vide aussi courts que possible et de diamètre adéquat. On choisit normalement des tuyaux de remplissage 1/4" d'une longueur maximale d'1m.

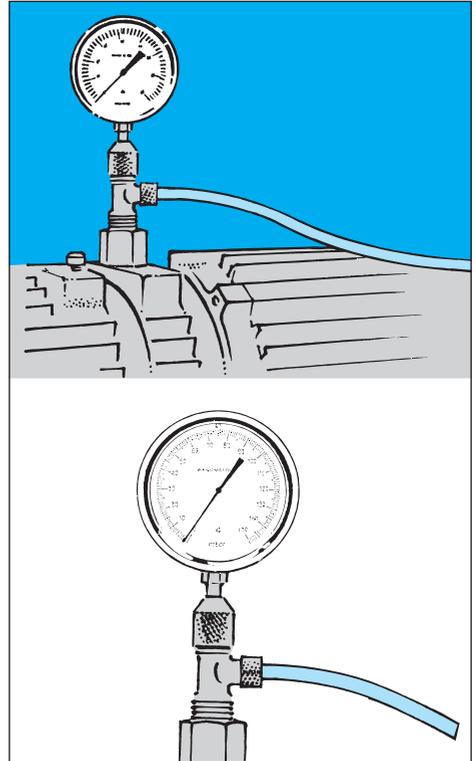
Effectuer le tirage au vide en deux étapes séparés par un rinçage avec du réfrigérant. Veuillez trouver ci-dessous le procédé à suivre pour le tirage au vide, le rinçage et le remplissage.



Ac0\_0025

### **Contrôle de la pompe à vide et des tuyaux**

- a) Monter les tuyaux de remplissage reliant le poste de charge au compresseur. Fermer la liaison entre les tuyaux de remplissage et le compresseur.
- b) Démarrer la pompe et laisser chuter la pression aussi bas que possible.
- c) Isoler la pompe du reste du circuit.
- d) Arrêter la pompe.
- e) Relever et noter le vacuomètre: la pression ne doit pas dépasser 0.05 mbar.
- f) Contrôler le maintien du vide: si ce n'est pas le cas, remplacer les tuyaux de remplissage et/ou les vannes qui fuient et/ou vidanger l'huile de la pompe à vide.

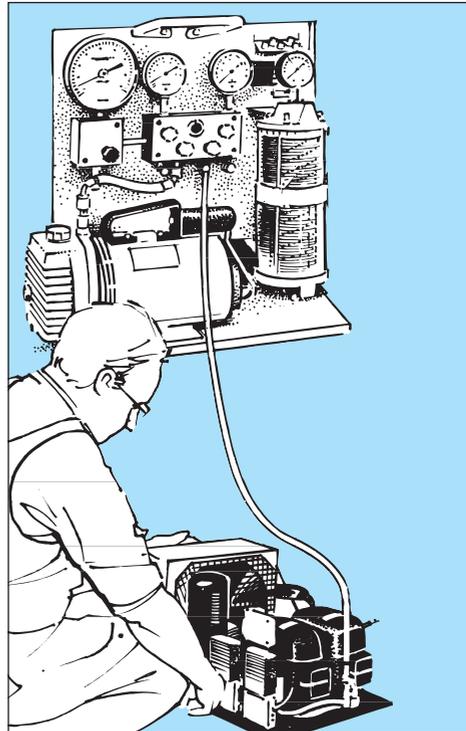


Ac0\_0026

### Premier tirage au vide

Tirage au vide du côté aspiration du compresseur et également du côté refoulement:

- Tuyau(x) de remplissage monté(s) entre poste de charge et compresseur.
- Ouvrir toutes les vannes y compris les électrovannes.
- Régler les vannes automatiques à l'ouverture maximale.
- Si possible, vider le circuit jusqu'à la pression relevée auparavant sur le vacuomètre.



Ac0\_0028

### Contrôle du vide

Procéder comme expliqué sous "Contrôle de la pompe à vide et des tuyaux". En cas de fuites, procéder ainsi:

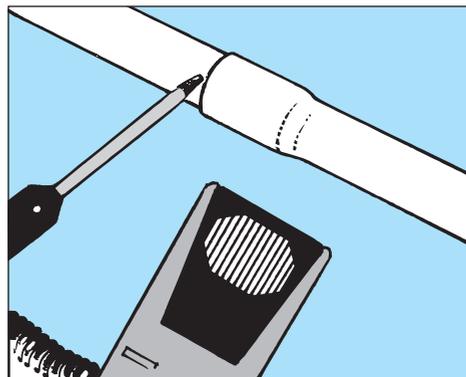
- Localisation approximative en isolant l'installation section par section.
- Resserrage des raccordements flare et/ou brides.
- Répéter la mise à vide.
- Répéter le contrôle jusqu'à ce que le vide soit constant.
- Passer au point suivant.

### Rinçage et premier test d'étanchéité

- Mettre le circuit de réfrigérant sous pression (2 bar environ).
- Contrôler tous les raccordements au moyen du détecteur de fuite.

En cas de fuites :

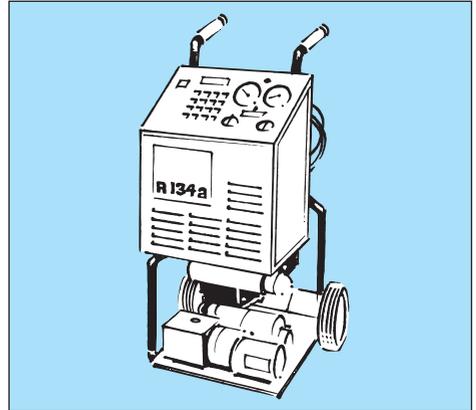
- Vidanger le circuit de réfrigérant au moyen d'un récupérateur et d'une pompe à vide.
- Réparer les fuites.
- Répéter ces opérations jusqu'à ce que le circuit soit étanche.



Ac0\_0030

### Deuxième tirage au vide

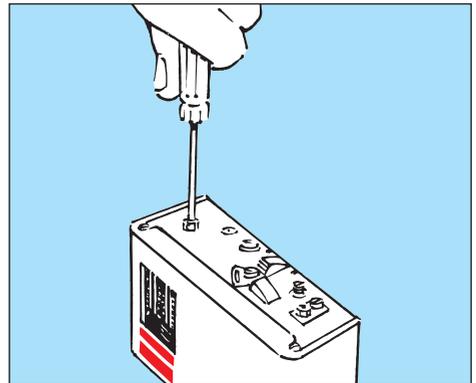
- Si le circuit de réfrigérant est toujours sous pression, le vidanger à l'aide d'un récupérateur.
- Répéter ensuite le tirage au vide comme expliqué sous "Premier tirage au vide", ce qui élimine encore de l'air et de l'humidité.



Ac0\_0029

### Premier réglage du matériel de protection

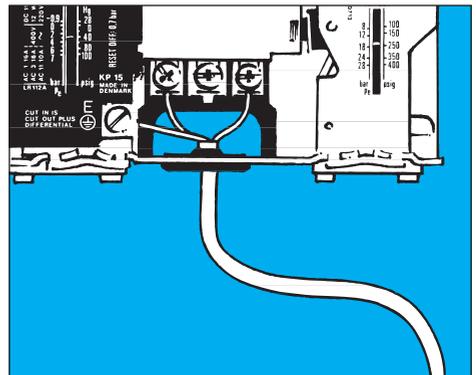
- Contrôler et régler le pressostat haute pression et tout autre matériel de protection éventuel (disjoncteur, par exemple): régler selon les valeurs d'échelle.



Ac0\_0031

### Vérification de l'installation électrique

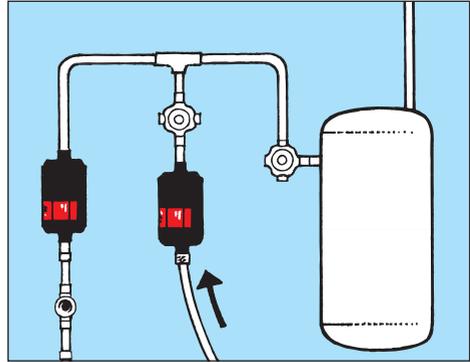
- Contrôler les parcours des câbles et fils.
- Tester le système de commande avec le moteur du compresseur déclenché.
- Contrôler le sens de rotation du moteur (intervertir éventuellement 2 phases).



Ac0\_0032

### Remplissage de réfrigérant

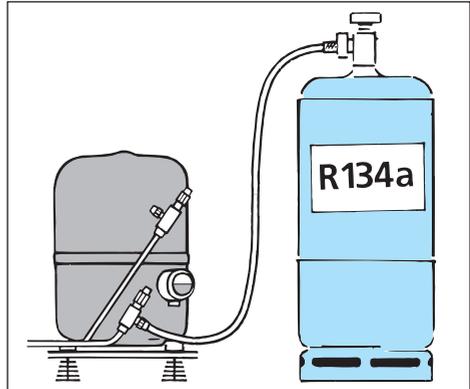
Après l'achèvement du tirage au vide, procéder au remplissage du réfrigérant. On doit utiliser un poste de charge capable de doser le réfrigérant correctement. Les circuits sans bouteille accumulatrice demandent une précision toute particulière. Si une vanne de remplissage est montée, on peut charger le réfrigérant à l'état liquide dans la conduite de liquide. Sinon, on doit charger le réfrigérant à l'état gazeux par la vanne d'arrêt à l'aspiration avec le compresseur en fonctionnement.



Ac0\_0033

Continuer le remplissage jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de formation de vapeur dans le voyant (à moins que cette vapeur ne soit due à d'autres défauts : voir le "Guide du monteur. Dépannage").

Utiliser cette méthode si le volume de réfrigérant exact n'est pas connu. Il faut s'assurer régulièrement que la pression de condensation et d'aspiration restent normales et que la surchauffe dans le détendeur ne soit pas trop faible.



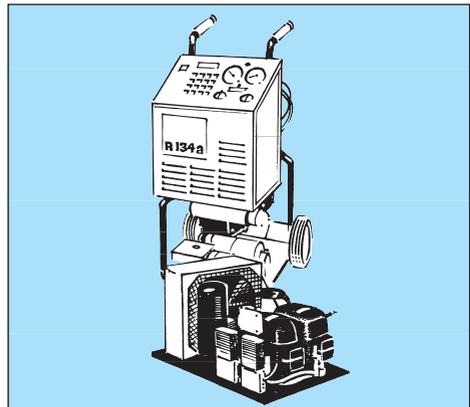
Ac0\_0034

### Pression de condensation trop élevée

Une pression de condensation trop élevée pendant le remplissage peut signifier que le circuit est trop plein et qu'une partie du réfrigérant doit être vidangée.

Utiliser toujours un récupérateur pour vidanger du réfrigérant.

*Une surchauffe trop faible* pendant l'opération de remplissage peut donner des coups de bélier dans le compresseur.

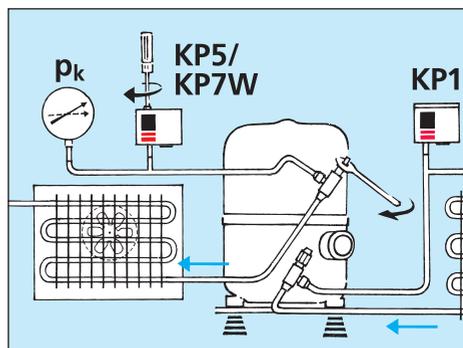


Ac0\_0035

## Réglage et test du matériel de protection

### Conditions :

Pour effectuer les réglages et les tests définitifs du matériel de protection, il faut que ce matériel soit monté et connecté sur l'installation qui doit fonctionner. Contrôler les fonctions à l'aide d'instruments appropriés. Se reporter aussi au "Guide du monteur" consacré au matériel en cause.

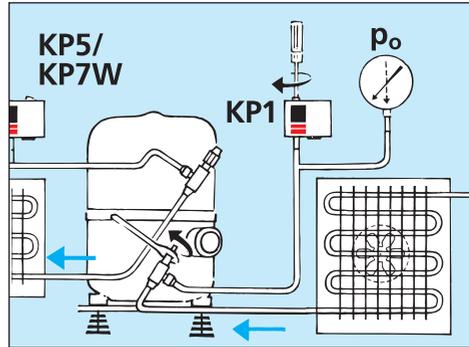


Ac0\_0039

## Réglage et test du matériel de régulation

### Procédé :

- Régler approximativement la vanne de pression constante éventuelle.
- Régler la surchauffe du détendeur.
- Régler la vanne de pression constante au moyen d'un manomètre.
- Régler la vanne de capacité constante éventuelle, etc.
- Régler les thermostats (contrôle au thermomètre).



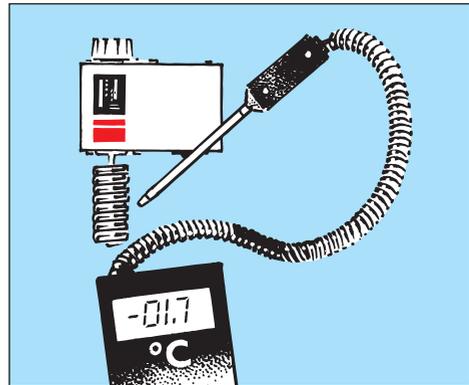
Ac0\_0062

## Réglage du pressostat haute pression

- Augmenter la pression de condensation jusqu'à la limite maximale et régler le pressostat à l'aide d'un manomètre.

## Réglage du pressostat basse pression

- Diminuer la pression d'aspiration jusqu'à la limite minimale et régler le pressostat à l'aide d'un manomètre. Régler tout autre matériel de protection éventuel.



Ac0\_0045



### Attention:

Pendant ces réglages, contrôler régulièrement le fonctionnement normal de l'installation (pression, etc.).



## Les gammes de produits Danfoss pour la Réfrigération et le Conditionnement d'Air:

### Compresseurs hermétiques pour applications commerciales

Cette gamme se compose des compresseurs à piston Maneurop®, des compresseurs scroll Performer® et des groupes de condensation Bluestar™. Ces lignes de produits sont conçues pour les applications les plus variées du conditionnement d'air de moyenne et forte puissance, telles que les refroidisseurs de liquide. Les installations de réfrigération commerciale et le froid pour les industries (agroalimentaire, chimie, plasturgie, etc...) sont également des utilisations privilégiées de ces compresseurs et groupes.



### Compresseurs et Groupes de condensation

Cette partie de la gamme Danfoss comprend les compresseurs hermétiques et les groupes de condensation refroidis par air pour les appareils de réfrigération domestiques tels que réfrigérateurs et congélateurs, ainsi que les applications commerciales telles que refroidisseurs de bouteilles et distributeurs automatiques de boissons. Cette gamme se complète de compresseurs pour pompes à chaleur et de compresseurs en 12 et 24 Volts spécialement conçus pour les réfrigérateurs et congélateurs montés à bord de véhicules et de bateaux de plaisance.



### Régulation pour appareils électroménagers

Danfoss offre une gamme étendue de thermostats électromécaniques pour réfrigérateurs et congélateurs fabriqués selon les spécifications de ses clients constructeurs; des régulateurs de température électroniques avec ou sans affichage et des thermostats pour le service après vente de tous types de réfrigérateurs et congélateurs.



### Régulation pour le Froid et le Conditionnement d'Air

Notre gamme complète de produits nous permet de répondre à l'ensemble des besoins en matière de contrôle mécanique et électronique des systèmes de réfrigération et de conditionnement de l'air. Elle assure les fonctions suivantes: automatismes, sécurité des systèmes et surveillance. Nos produits sont adaptés à une quantité innombrable d'applications dans le domaine de la réfrigération commerciale et industrielle, ainsi que dans celui du conditionnement d'air.



Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures ou autres documentations écrites. Dans un souci constant d'amélioration, Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits, y compris ceux se trouvant déjà en commande, sous réserve, toutefois, que ces modifications n'affectent pas les caractéristiques déjà arrêtées en accord avec le client. Toutes les marques de fabrique de cette documentation sont la propriété des sociétés correspondantes. Danfoss et le logotype Danfoss sont des marques de fabrique de Danfoss A/S. Tous droits réservés.