



Nom :

Entreprise :

Stage de perfectionnement

**Fluide frigorigène : maîtriser le
principe de fonctionnement d'un
circuit frigorifique**

Durée : 2 jours

Date :

Lieu :

Nom du formateur :

Livret participant

SOMMAIRE

➤ Programme de la formation

➤ Contenu de la formation

➤ Programme de la formation

➤ Jour 1

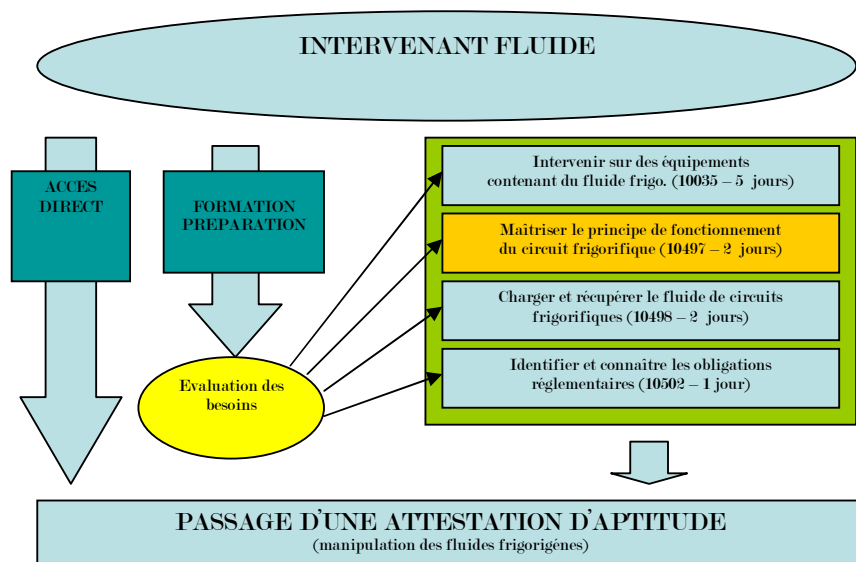
Etape	Objectifs pédagogiques
Accueil	Connaître les attentes des participants et situer chacun Présenter la formation et positionner ce module dans l'offre « fluide frigorigène » AFPA
Introduction	Apprécier le niveau de réflexion des participants sur les enjeux et l'importance de la réglementation
Les caractéristiques de base	Rappeler les grandeurs physiques (P, T, M, H) Schématiser un circuit frigorifique et repérer les grandeurs To, BP, TK, HP
Repérage des caractéristiques de base	Rechercher et mesurer des grandeurs To, BP, TK, HP sur un circuit frigorifique en fonctionnement
Repérage des caractéristiques de base (suite)	Analyser les grandeurs mesurées en TP et approfondir vers la désurchauffe, le sous-refroidissement et la surchauffe avec schématisation du circuit
Repas	
Repérage des caractéristiques de base (suite)	Rechercher et mesurer des grandeurs To, BP, SC, TK, HP, SR sur un circuit frigorifique en fonctionnement
Validation des caractéristiques de base	Analyser les grandeurs mesurées en TP et approfondir vers les valeurs usuelles de fonctionnement avec schématisation du circuit
Le diagramme enthalpique	Définir l'enthalpie Repérer les différents états physiques Repérer les grandeurs To, BP, SC, Compression, désurchauffe, TK, HP, SR, détente
Les réglottes fluides	Utiliser une réglotte pour avoir la relation pression température des fluides azéotropiques et non azéotropiques

➤ Jour 2

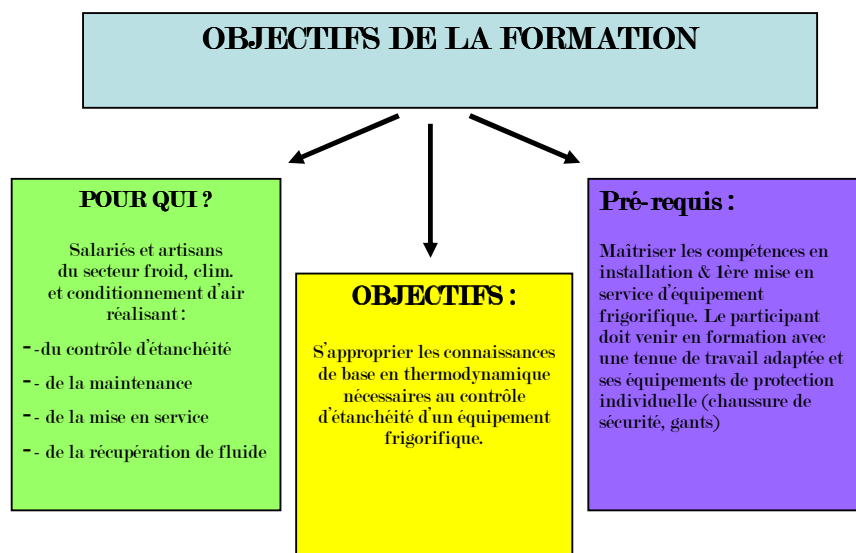
Etape	Objectifs pédagogiques
Présentation de la deuxième journée	Rappeler les acquisitions de la veille et faire le lien avec cette deuxième journée.
Fonctionnement d'un groupe de condensation	Analyser les technologies et le principe de fonctionnement des compresseurs Analyser les technologies et les principes de fonctionnement des condenseurs (air et eau)
Repérage des groupes de condensation	Repérer différentes technologies de compresseurs et condenseurs
Fonctionnement d'un ensemble détenteur / évaporateur	Analyser les technologies et principe de fonctionnement des détenteurs Analyser les technologies et principes de fonctionnement des évaporateurs (air et eau)
Repas	
Repérage des évaporateurs	Repérer différentes technologies de détenteurs et évaporateurs
Réglages	Régler un pressostat BP Régler un pressostat HP Régler un régulateur de pression de condensation Régler une vanne d'aspiration (KVP)
Synthèse	
Evaluation de la formation	Avoir une appréciation des participants sur cette action de formation

➤ Contenu de la formation

➤ Introduction & pré-requis



Commentaires :



Commentaires :

TP N°1 :

Repérer les différents éléments sur un circuit frigorifique réel et réaliser les relevés de fonctionnement.

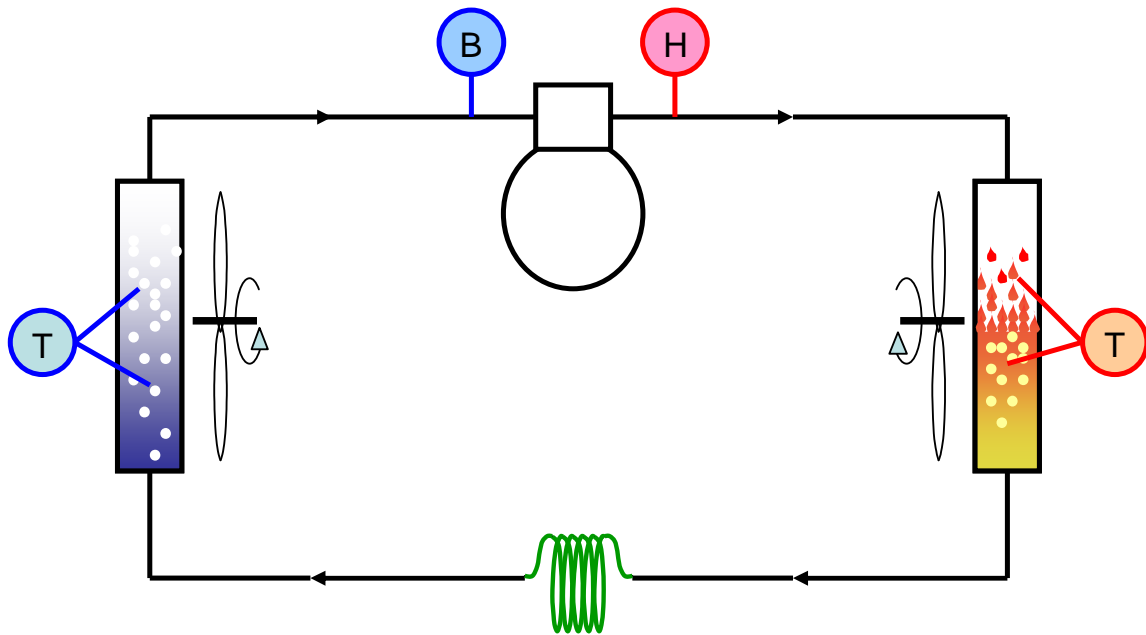


Tableau de relevés :

Relevés à effectuer				
Durée après démarrage	To	Po	Tk	Pk
5 min				
10 min				
15 min				
30 min				

Commentaires :

TP N°2 :

Mettre en fonctionnement les installations et procéder au relevé des paramètres "To", "Tbulbe", "Trefoulement" "Tsortie condenseur" et "Tk".

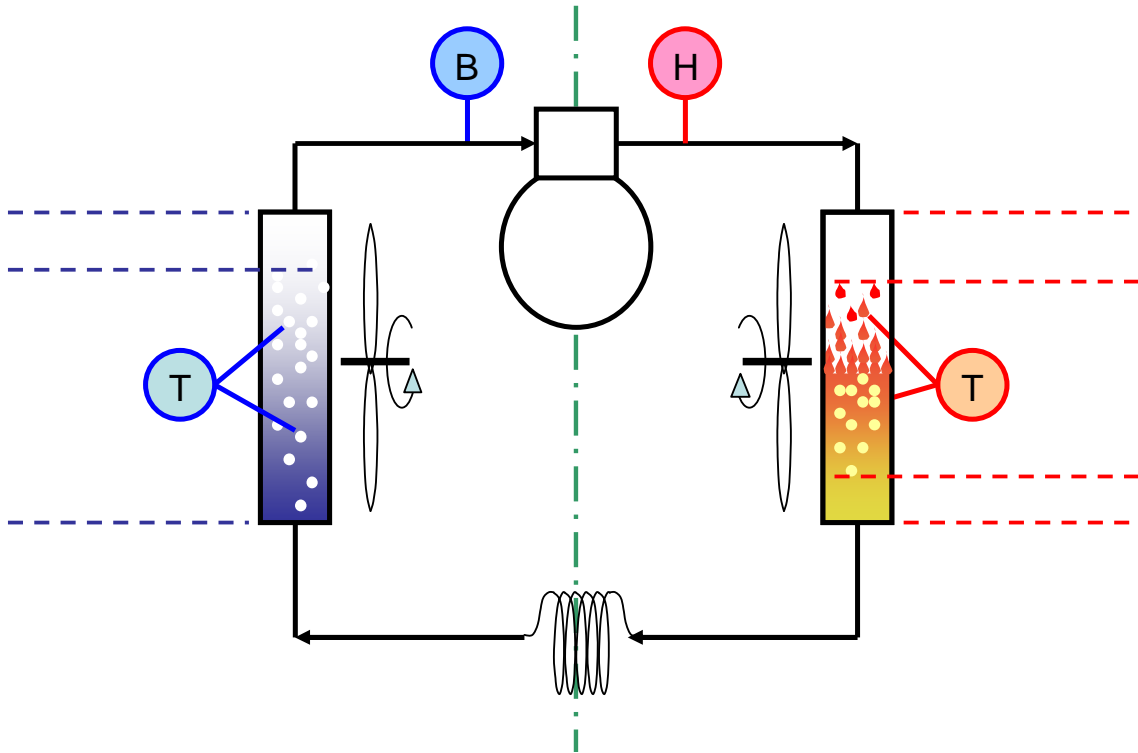
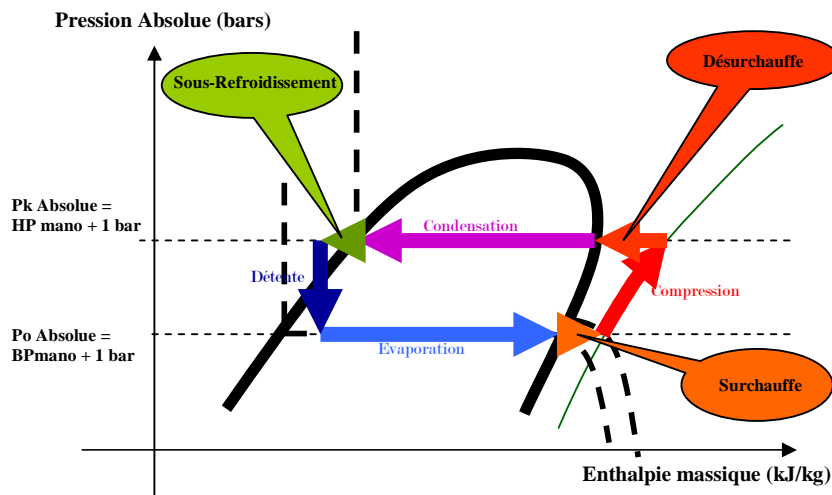
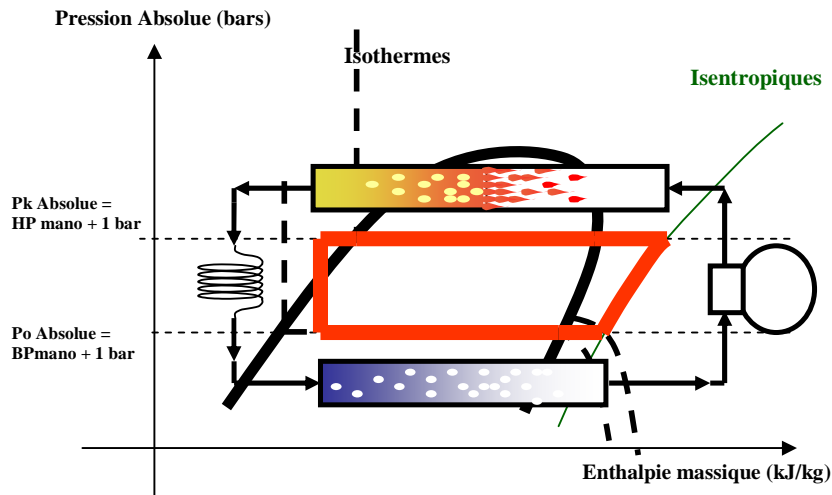


Tableau de relevés :

Relevés à effectuer	To	Tbulbe	Sur chauffe	Tk	Trefoulement	Tsortie cor	Dé Sur chauffe	Sous Refroidiss Ent
Durée après démarrage								
5 min								
10 min								
15 min								
30 min								

Commentaires :

➤ Le diagramme enthalpique :



■ L'Enthalpie :

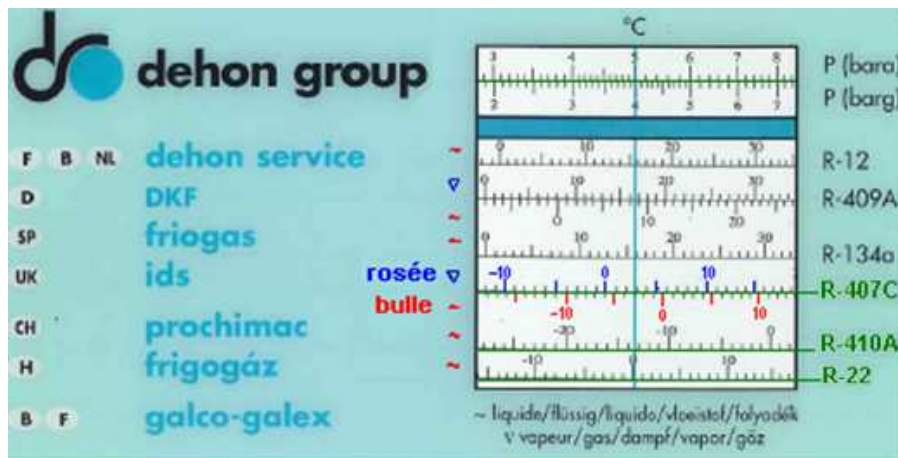
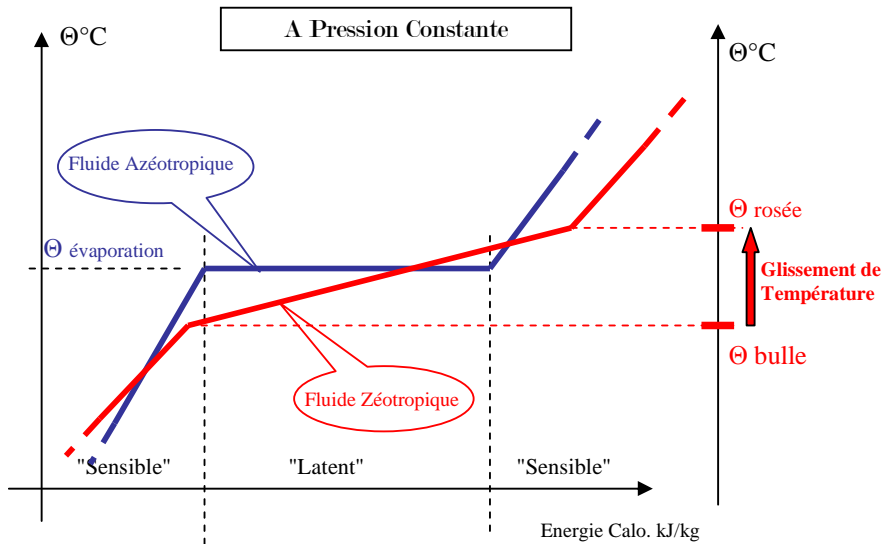
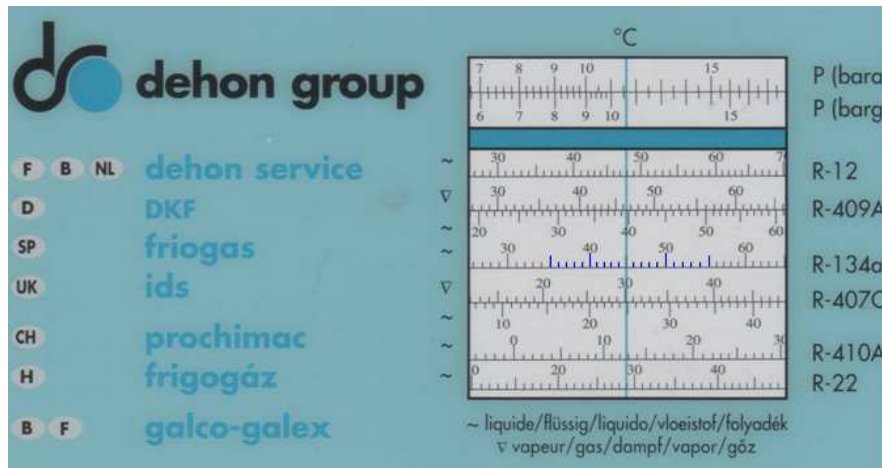
Grandeur dont la VARIATION permet d'exprimer la QUANTITE de CHALEUR (kJ ou kCal) mise en jeu pendant une transformation à PRESSION CONSTANTE.

Au cours de cette transformation le système thermodynamique reçoit ou fournit du travail mécanique.

L'Enthalpie est très souvent exprimée par rapport à l'unité de masse de fluide mise en jeu dans la transformation kJ/Kg. (Enthalpie massique)

Commentaires :

➤ Fluides :



➤ TP N°3 :

Identifier et analyser la composition des condenseurs du plateau technique :

- ☞ Condenseurs à air
- ☞ Condenseurs à eau perdue avec vanne pressostatique
- ☞ Condenseurs à eau recyclée (association avec aéroréfrigérant, T.A.R.)

Identifier et analyser les compresseurs du plateau technique :

- ☞ Compresseurs à pistons
- ☞ Compresseurs type scroll
- ☞ Compresseurs rotatifs
- ☞ Compresseurs à vis ...

(si disponible démontage d'un compresseur inerte)

➤ TP N°4 :

Identifier et analyser la composition des évaporateurs du plateau technique :

- ☞ Evaporateurs à air
- ☞ Evaporateurs fluide frigorigène/eau (multitubulaires / plaques)

Identifier et analyser les détendeurs du plateau technique :

- ☞ Capillaires
- ☞ Thermostatiques à égalisation interne
- ☞ Thermostatiques à égalisation externe
- ☞ Electroniques....

(si disponible démontage d'un détendeur)

➤ TP N°5 :

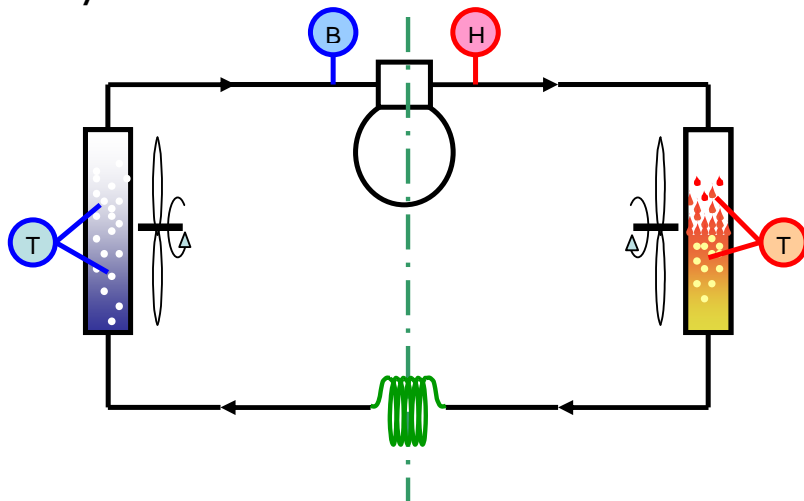
Analyser le principe de fonctionnement, les composants, les moyens de réglage des pressostats du plateau technique :

- ☞ Pressostats simple de protection machine HP et BP, de régulation, de tirage au vide ...
- ☞ Pressostats doubles ...

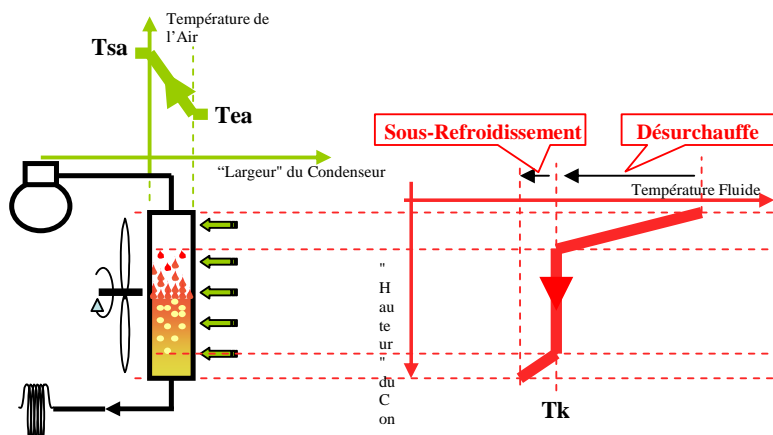
Identifier, analyser le principe de fonctionnement, les moyens de réglage des régulateurs de pression du plateau technique :

- ☞ Kvl
- ☞ Kvp
- ☞ Pression de condensation
- ☞ « Kit toutes saisons »....

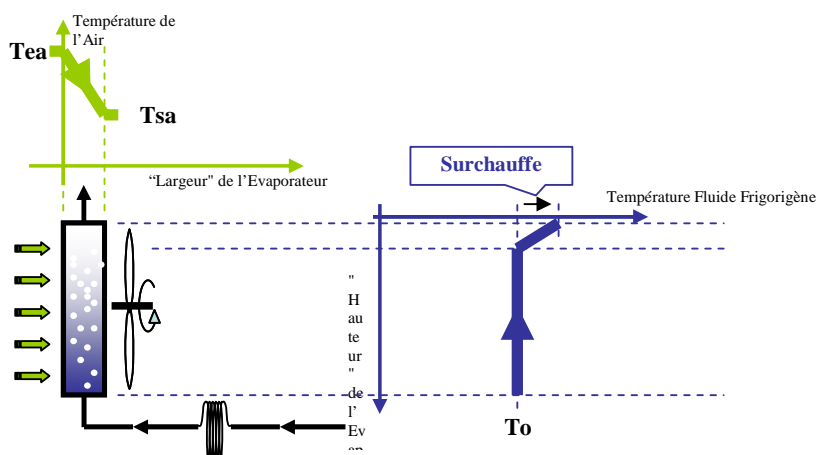
➤ Synthèse

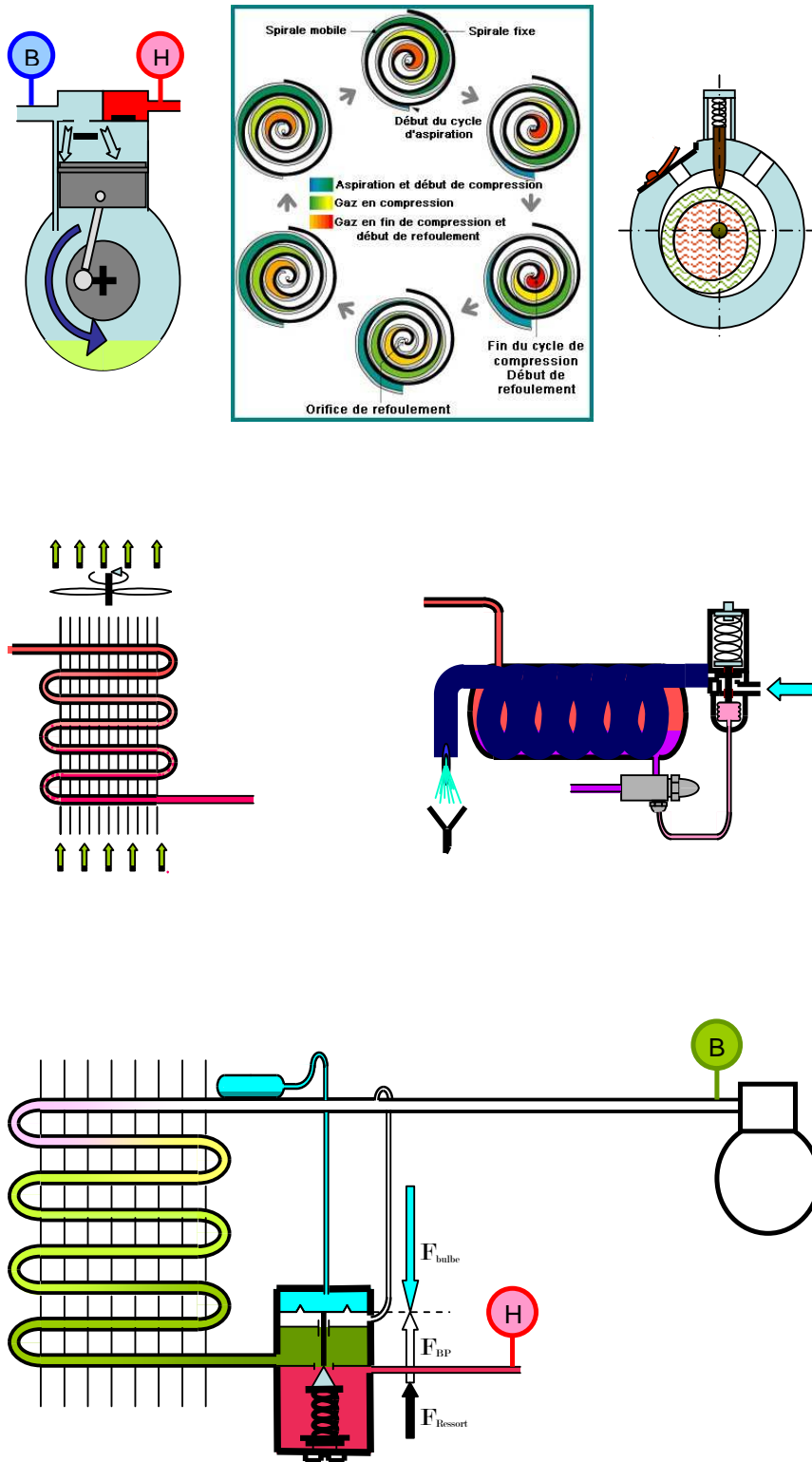


Condenseur :



Evaporateur :



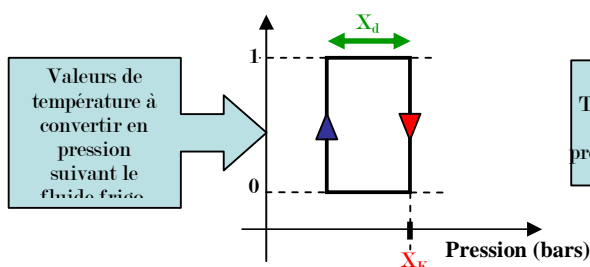


Pressostat HP de protection machine / Froid-Clim

$$T_{\text{déclenchement}} = T_{\text{été}} + \Delta T_{\text{total cond}} + \text{marge}(5K)$$

$$\text{Différentiel de } T = \square T_{\text{total cond}} + 3K$$

$$T_{\text{enclenchement}} = T_{\text{été}} + \text{marge}(2K)$$



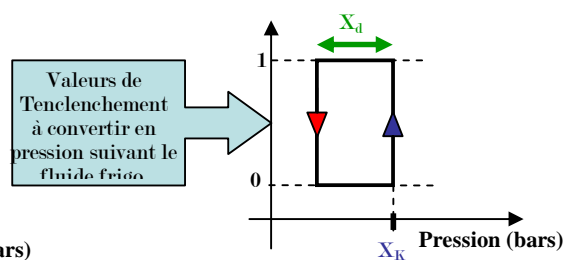
Commentaires :

Pressostat BP de protection machine / Froid

$$P_{\text{déclenchement}} \approx 0,2 \text{ bar}$$

$$T_{\text{enclenchement}} = T_{\text{froid}} - \text{marge}(2 \text{ à } 5K)$$

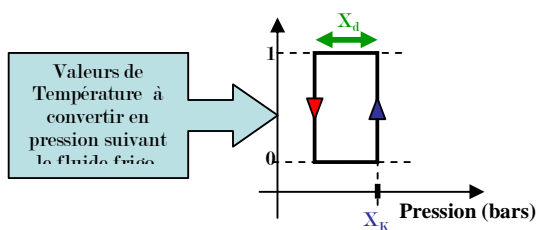
(T_{froid} = plus petite valeur de T_{ambiante} chambre Froide & Textérieure hiver)



Pressostat BP de protection machine / Clim

$$T_{\text{déclenchement}} \approx -10^{\circ}C$$

$$T_{\text{enclenchement}} \approx 0^{\circ}C + \text{marge}(2^{\circ}C)$$



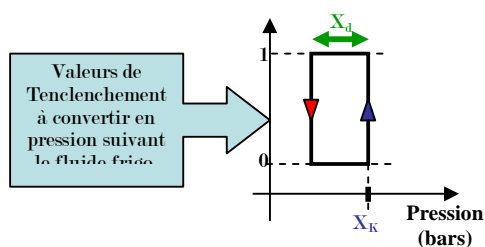
Commentaires :

Pressostat BP de régulation / Froid

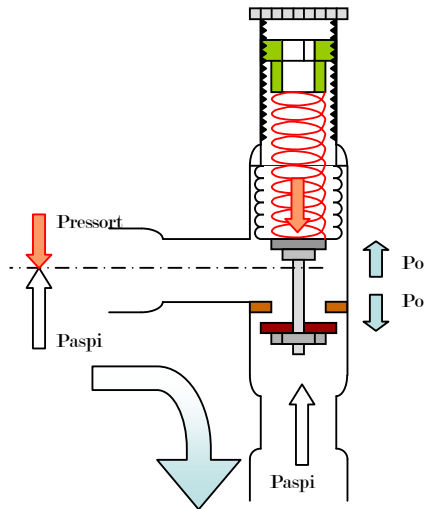
$$T_{\text{déclenchement}} = T_{\text{consigne}} - \Delta T_{\text{total évap}} - \text{marge}(10 \text{ à } 15K)$$

$$T_{\text{enclenchement}} = T_{\text{froid}} - \text{marge}(2 \text{ à } 5K)$$

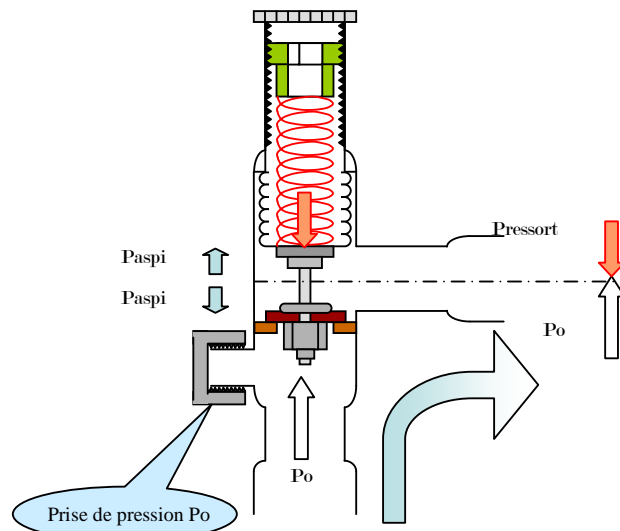
(T_{froid} = plus petite valeur de T_{amb} chambre Froide & Textérieure hiver)



Kvl : Régulateur de pression de démarrage



Kvp : Régulateur de pression d'évaporation



➤ **Notes personnelles**