

Nom :

Date :



**TP
N°5**

Bac Pro Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air

DOSSIER : découverte professionnelle

Thème : Sélection d'un condenseur frigorifique

TACHES :

Cette séquence participe à développer les tâches professionnelles suivantes :

- **T1.1 : Prise en charge d'un dossier technique**
- **T1.3 : Appréciation des coûts de réalisation et d'intervention d'une installation**

PRE REQUIS :

Les élèves sont déjà capables de :

- D'identifier les composants d'un circuit frigorifique

Objectifs : À l'issue de la séquence, les élèves seront capables, **de sélectionner un condenseur et d'établir un bon de commande.**

COMPETENCES	On donne Conditions - Ressources	On demande Etre capable de
C 1.1 : Collecter, identifier, lister, relever des données	CCTP PLAN du supermarché Document Guide	Analyser le CCTP Repérer dans le plan Compléter des documents
C 1.3 : Concevoir, dimensionner, choisir une solution technologique	Document Guide Document constructeur	Suivre des méthodes Lire une documentation constructeur

Critères de réussite :

Avoir été capable :

De sélectionner le modèle de condenseur adapté à la CF 2

De compléter un bon de commande

NM

IM

M

PM

SAVOIRS ASSOCIES :

- **S 3.1 : Documents descriptifs et quantitatifs**
- **S 5.2 : Dimensionnement, sélection et implantation**
- **S 5.3 : Systèmes frigorifiques**

Contexte

Vous devez réaliser l'étude et la sélection du condenseur frigorifique alimentant une chambre froide positive CF2 d'une surface de vente « champion » située à Nîmes.

La production frigorifique est autonome. Le fluide frigorigène utilisé est le R 134A.

Vous disposez :

- Le plan de la surface de vente
- Un extrait du CCTP
- De documents guides

Vous devez :

1. Sélectionner le modèle du condenseur (page 8 et 9 à compléter) en vous aidant du document guide « sélection condenseur »
2. Compléter un bon de commande (page 10 à compléter)

DOCUMENT GUIDE

Sélection condenseur

Pour sélectionner un condenseur chez un constructeur, il faut vérifier plusieurs points :

- Type de fluide frigorigène utilisé
- Type de fluide caloporteur à disposition (air, eau douce, eau de mer)
- Puissance calorifique à rejeter
- Températures nominales de condensation et du fluide caloporteur, le sous-refroidissement estimé ou demandé
- Type de technologie que l'on veut ou que l'on peut employer contraintes d'encombrement, sonores et environnementales

Estimation de la puissance du condenseur

Par le cycle frigorifique	Par le 1 ^{er} principe de la thermo.	Par l'études des fluides caloporteurs
$\Phi_k = qm * \Delta h_{k_{net}} = qm * (h_3 - h_4)$ $\Phi_k = \frac{qv_b * \eta_v * \Delta h_{k_{net}}}{v''_{aspi}}$	$\Phi_k = \Phi_o + P_{eff}$ $\Phi_k = \sum \Phi_o + \sum P_{eff}$ <p>Si plusieurs évapor et plusieurs compresseurs</p>	$\Phi_k = qm_{fc} * C_{fc} * \Delta \theta_{fc}$ <p><i>fc : relatif au fluide caloporteur (eau ou air)</i></p>
Il faut au préalable définir la position du point 2 du cycle frigorifique (refoul.) et le $\Delta \theta$ dans la conduite de refoulement pour connaître précisément la position du point 3 (entrée condenseur). Taille du condenseur optimisée.	Principe simplifié qui tend à surdimensionner le condenseur. Taille du condenseur non optimisée. Souvent utilisé par les grands constructeurs.	Utilisable seulement si on connaît le débit de fluide (machine existante ou donnée imposée).

Méthode de sélection en fonction du fabricant

SELECTION

$$PC = \frac{PE \times FC}{C1 \times C2 \times C3 \times C4}$$



- PC = Puissance condenseur
 PE = Puissance évaporateur
 FC = Facteur compresseur
 K4 = Facteur altitude
 K1 = Facteur DT
 K3 = Facteur température ambiante
 K2 = Facteur réfrigérant

FC : facteur compresseur					
T évap °C	Temp.de condensation °C				
	35	40	45	50	55
Compresseurs ouverts					
-35	1,41	1,45	1,50	1,56	1,62
-30	1,36	1,40	1,45	1,50	1,55
-25	1,32	1,36	1,40	1,45	1,50
-20	1,28	1,32	1,36	1,40	1,45
-15	1,25	1,28	1,32	1,35	1,40
-10	1,21	1,24	1,28	1,31	1,35
-5	1,18	1,21	1,24	1,28	1,31
0	1,15	1,18	1,21	1,24	1,28
+5	1,13	1,15	1,18	1,21	1,24
+10	1,10	1,13	1,15	1,18	1,21
Compresseurs refroidis par les gaz aspirés					
-40	1,68	1,77	1,88	2,04	2,28
-35	1,60	1,66	1,74	1,86	2,08
-30	1,53	1,58	1,63	1,72	1,90
-25	1,47	1,51	1,55	1,62	1,75
-20	1,41	1,44	1,48	1,54	1,62
-15	1,35	1,39	1,43	1,48	1,53
-10	1,31	1,34	1,38	1,42	1,46
-5	1,27	1,29	1,33	1,37	1,41
0	1,23	1,25	1,29	1,33	1,37
+5	1,19	1,21	1,24	1,28	1,32
+10	1,14	1,18	1,21	1,24	1,25

K4 : coefficient d'altitude

m	0	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
K4	1	0,96	0,94	0,93	0,91	0,90	0,88	0,87	0,85

K1 : coefficient de dt

dt	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
K1	0,53	0,60	0,67	0,73	0,80	0,87	0,93	1	1,07	1,13	1,20	1,27
K1 ¹⁾	0,46	0,54	0,62	0,69	0,77	0,85	0,93	1	1,08	1,15	1,23	1,31

K3 : coefficient température ambiante

°C	15	20	25	30	35	40	45	50
K3	1,03	1,02	1	0,99	0,97	0,95	0,94	0,93

K2 : coefficient de fluide frigorigène

Fluide	R407C	R134a	R22	R404A/R507
K2	0,87	0,93	0,96	1

1) Pour 407C et autres réfrigérants avec glide élevé

SELECTION



FC : facteur compresseur

T évap °C	Temp. de condensation °C						
	30	35	40	45	50	55	60
Compresseurs ouverts							
-35	1,36	1,41	1,44	-	-	-	-
-30	1,31	1,36	1,40	1,44	-	-	-
-25	1,27	1,32	1,36	1,41	1,45	-	-
-20	1,24	1,28	1,31	1,35	1,39	1,44	-
-15	1,20	1,24	1,27	1,31	1,35	1,39	1,44
-10	1,18	1,21	1,24	1,27	1,31	1,35	1,40
-5	1,15	1,18	1,21	1,24	1,27	1,31	1,36
0	1,13	1,15	1,18	1,12	1,24	1,27	1,31
+5	1,10	1,13	1,15	1,18	1,21	1,24	1,28
+10	1,08	1,11	1,13	1,15	1,17	1,21	1,24
Compresseurs refroidis par les gaz aspirés							
-40	1,64	1,69	1,76	1,86	2,03	-	-
-35	1,56	1,61	1,66	1,73	1,83	-	-
-30	1,48	1,53	1,57	1,62	1,69	-	-
-25	1,42	1,46	1,50	1,54	1,60	1,68	-
-20	1,37	1,40	1,44	1,48	1,53	1,60	-
-15	1,32	1,35	1,38	1,43	1,48	1,53	1,58
-10	1,28	1,31	1,34	1,37	1,42	1,46	1,52
-5	1,23	1,26	1,29	1,33	1,37	1,41	1,45
0	1,20	1,22	1,25	1,28	1,32	1,36	1,39
+5	1,16	1,19	1,21	1,24	1,28	1,31	1,34
+10	1,13	1,15	1,18	1,21	1,23	1,26	1,29

$$PC = \frac{PE \times FC}{C1 \times C2 \times C3 \times C4}$$

- PC = Puissance condenseur
- PE = Puissance évaporateur
- FC = Facteur compresseur
- C1 = Facteur altitude
- C2 = Facteur DT
- C3 = Facteur température ambiante
- C4 = Facteur réfrigérant

C1 : coefficient d'altitude

m	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
C1	1	0.99	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.86	0.85	0.84	0.82

C2 : coefficient de dt

dt	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
C2	0.53	0.60	0.67	0.73	0.8	0.87	0.93	1	1.07	1.13	1.20

C3 : coefficient température ambiante

°C	15	20	25	30	35	40	45	50
C3	1.03	1.02	1	0.98	0.96	0.94	0.92	0.91

C4 : coefficient de fluide frigorigène

Fluide	R134a	R22	R404A
C4	0.97	1	1.09

* Hors limites d'utilisation d'un compresseur à un étage

SELECTION



SÉLECTION ANALYTIQUE

$$PC = PE \times FC \times 15/dT \times FT \times FA \times FR$$

- PC = Puissance condenseur
- PE = Puissance évaporateur
- FC = Facteur compresseur
- 15/dT = Facteur DT
- FT = Facteur température ambiante
- FA = Facteur altitude
- FR = Facteur réfrigérant

FT : facteur température ambiante

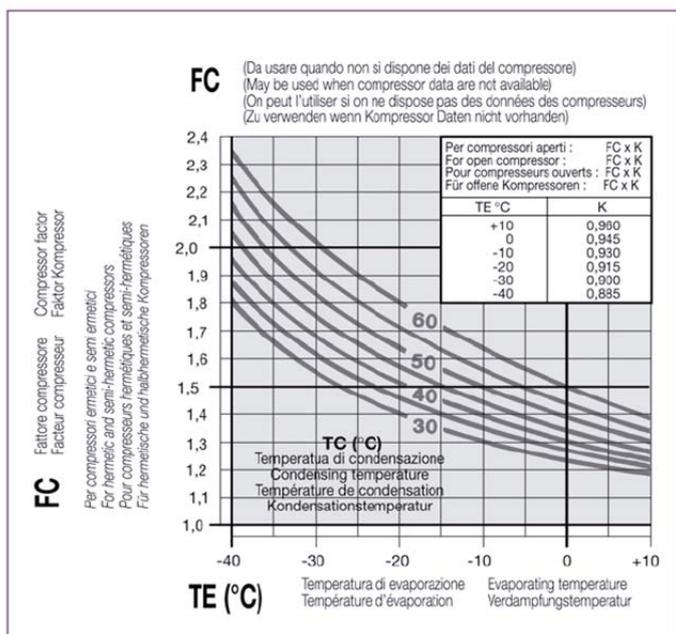
TA °C	5	10	15	20	25
FT	0.95	0.963	0.975	0.988	1.00
TA °C	30	35	40	45	50
FT	1.013	1.026	1.039	1.052	1.065

FA : facteur altitude

m	0	200	400	600	800
FA	1.00	1.013	1.027	1.042	1.058
m	1000	1200	1400	1600	1800
FA	1.074	1.09	1.107	1.124	1.142
m	2000	2200	2400	2600	2800
FA	1.16	1.18	1.201	1.222	1.243

FR : facteur réfrigérant

R	R404A	R134a	R22
FR	1.00	0.93	0.96



DOCUMENTATION CONSTRUCTEUR

FRIGA-BOHN 

CONDENSEURS VENTILÉS

Condenseurs à air hélicoïdes MA

Carrosserie entièrement peinte en gris RAL 7035. Flux d'air horizontal.
Livré avec motoventilateur(s) non monté(s) 230V-1Ph-50Hz.
Certifiés : EUROVENT, ISO 9001, RoHS WEEE, CE, GOST. 1 Circuit maxi.



Modèle	Puissance (kW) EUROVENT EN 327 ΔT 15K	Surface (m ²)	Volume circuit (dm ³)	Ventilation						Code GFF	Prix €
				Nbre	Qv (m ³ /h)	Nbre pôles	Vitesse rotation (tr/min)	P abs max unit. (W)	I max unit. (A)		
Ventilateurs Ø 350 mm - 230V - 1Ph - 50Hz - R404A											
MA 1 - 04P	4.1	5.7	0.9	1	1970	04	1500	230	1.1	CKHF1311A	748,00
MA 2 - 04P	7.9	12.9	2.2	1	2300	04	1500	230	1.1	CKHF1321A	1 186
MA 3 - 04P	12.3	20.9	3.5	2	4200	04	1500	230	1.1	CKHF2331A	1 728
MA 1 - 06P	3.2	5.7	0.9	1	1340	06	1000	130	0.43	CKHF1312A	743,50
MA 2 - 06P	5.8	12.9	2.2	1	1600	06	1000	130	0.43	CKHF1322A	1 182
MA 3 - 06P	9.2	20.9	3.5	2	2900	06	1000	130	0.43	CKHF2332A	1 720
MA 1 - 08P	2.8	5.7	0.9	1	950	08	750	95	0.3	CKHF1313A	747,30
MA 2 - 08P	4.7	12.9	2.2	1	1110	08	750	95	0.3	CKHF1323A	1 185
MA 3 - 08P	7.8	20.9	3.5	2	2060	08	750	95	0.3	CKHF2333A	1 726

Modèle	Raccordements (ODF pouce)		Classe énergétique	Lp 10m (dBA)	Dimensions (mm)			Poids (kg)	Code GFF Condenseur	Code GFF Ventilateur
	Entrée	Sortie			Ht	L	P			
Ventilateurs Ø 350 mm - 230V - 1Ph - 50Hz - R404A										
MA 1 - 04P	3/8	3/8	E	39	416	440	272	7	CAHF1300A	DBZA4065A
MA 2 - 04P	1/2	1/2	D	39	416	720	272	12	CAHF1320A	DBZA4065A
MA 3 - 04P	16 mm	16 mm	E	42	416	1140	272	18	CAHF2340A	DBZA4065A
MA 1 - 06P	3/8	3/8	E	33	416	440	272	7	CAHF1300A	DBZA6045A
MA 2 - 06P	1/2	1/2	D	33	416	720	272	12	CAHF1320A	DBZA6045A
MA 3 - 06P	16 mm	16 mm	D	36	416	1140	272	18	CAHF2340A	DBZA6045A
MA 1 - 08P	3/8	3/8	E	22	416	440	272	7	CAHF1300A	DBZA8040A
MA 2 - 08P	1/2	1/2	C	22	416	720	272	12	CAHF1320A	DBZA8040A
MA 3 - 08P	16 mm	16 mm	D	25	416	1140	272	18	CAHF2340A	DBZA8040A

KIT (options) : pieds pour montage MA avec sens de l'air vertical

SHVN - SHVS Ø 350 MM - 5,8 A 78 KW

(220-240V/1/50 Hz)

Option : variateur de vitesse

SHVN : Fonction et consommation d'énergie normale

SHVS : Fonction silencieux et basse conso. d'énergie



Code	Modèle	Puis kW dt 15	Débit d'air m³/h	Ventilateur			Niv. sonore* dB (A)	Racc. ent./sortie	Volume circuit dm³	Poids Kg	Circuit nb	Tarif H.T. €
				nb	W	A						
Ventilateur 4P 350 mm												
0500402	SHVN 7/7 V	8,5	2400	1	180	0,85	40	16/16	2,2	16	2	992.10
0500404	SHVN 9/4 V	9,8	2100	1	180	0,85	40	16/16	3,3	18	3	1 123.60
0500406	SHVN 10/2 V	10,3	2300	1	180	0,85	40	18/18	4,4	20	4	1 259.90
0500408	SHVN 15/5 V	17	4800	2	360	1,70	43	18/18	4,4	29	4	1 795.50
0500410	SHVN 19/0 V	19,6	4200	2	360	1,70	43	22/22	6,5	33	6	2 024.80
0500412	SHVN 20/4 V	20,6	4600	2	360	1,70	43	22/22	8,6	37	7	2 249.60
0500414	SHVN 23/2 V	25,5	7200	3	540	2,55	45	22/22	6,3	42	6	2 572.30
0500416	SHVN 28/5 V	29,4	6300	3	540	2,55	45	22/22	9,6	48	8	2 942.80
0500418	SHVN 30/6 V	30,9	6900	3	540	2,55	45	28/28	12,9	54	11	3 330.10
0500420	SHVN 38/0 V	39,2	8400	4	720	3,4	46	28/28	13,0	63	11	3 954.00
0500422	SHVN 40/8 V	41,2	9200	4	720	3,4	46	28/28	17,2	71	15	4 424.90
0500424	SHVN 38/1 V	39,2	8400	2X2	720	3,4	46	28/28	13,4	64	11	4 071.10
0500426	SHVN 40/9 V	41,2	9200	2X2	720	3,4	46	28/28	17,6	72	14	4 554.00
0500428	SHVN 46/5 V	51,0	14400	2X3	1080	5,1	48	28/28	13,3	81	12	5 070.40
0500430	SHVN 57/0 V	58,8	12600	2X3	1080	5,1	48	35/28	19,9	92	16	5 792.30
0500432	SHVN 61/2 V	61,8	13800	2X3	1080	5,1	48	42/35	26,8	103	22	6 521.50
0500435	SHVN 76/0 V	78,4	16800	2X4	1440	6,8	49	42/35	26,7	120	22	7 891.30
0500437	SHVN 81/6 V	82,4	18400	2X4	1440	6,8	49	42/35	35,0	135	30	8 716.00
Ventilateur 6P 350 mm												
0500440	SHVS 6/0 V	6,3	1500	1	70	0,33	30	16/16	2,2	16	2	992.10
0500442	SHVS 6/7 V	6,6	1300	1	70	0,33	30	16/16	3,3	18	3	1 123.60
0500445	SHVS 12/0 V	12,6	3000	2	140	0,66	33	18/18	4,4	29	4	1 795.30
0500447	SHVS 13/5 V	13,2	2600	2	140	0,66	33	22/22	6,5	33	6	2 024.80
0500450	SHVS 18/0 V	18,9	4500	3	210	0,99	35	22/22	6,3	42	6	2 572.30
0500452	SHVS 20/2 V	19,8	3900	3	210	0,99	35	22/22	9,6	48	8	2 942.80
0500454	SHVS 24/0 V	25,2	6000	4	280	1,32	36	22/22	8,5	55	8	3 487.90
0500456	SHVS 27/0 V	26,4	5200	4	280	1,32	36	28/28	13,0	63	11	3 954.00
0500458	SHVS 24/1 V	25,2	6000	2X2	280	1,32	36	22/22	8,9	56	8	3 557.20
0500460	SHVS 27/1 V	26,4	5200	2X2	280	1,32	36	28/28	13,4	64	11	4 071.10
0500462	SHVS 36/0 V	37,8	9000	2X3	420	1,98	38	28/28	13,3	81	12	5 070.40
0500464	SHVS 40/5 V	39,6	7800	2X3	420	1,98	38	35/28	19,9	92	16	5 792.30
0500466	SHVS 48/1 V	50,4	12000	2X4	560	2,64	39	35/28	17,8	104	16	7 097.70
0500468	SHVS 54/0 V	52,8	10400	2X4	560	2,64	39	42/35	26,7	120	22	7 891.30
0500495	089001305	Jeu de pieds pour condenseur 1 à 4 ventilateurs en ligne										220.00
0500497	089001306	Jeu de pieds pour condenseur 4 à 8 ventilateurs										278.00

* Niveau de pression sonore à 10 mètres, avec plan réfléchissant

TKE/TCE - 3,4 A 46 KW

- ♦ Echangeur à haut rendement : ailettes alu (pas 2,1 mm) et tube cuivre
- ♦ Carrosserie en aluminium / magnésium à finition lisse
- ♦ Ventilateur : 230V / 1 / 50Hz - Classe d'isolation - IP44
- ø350, 4P/6P : Pabs : 180w/75w - I : 0,8A/0,37A
- ø450, 4P/6P : Pabs : 490w/190w - I : 2,4A/0,9A



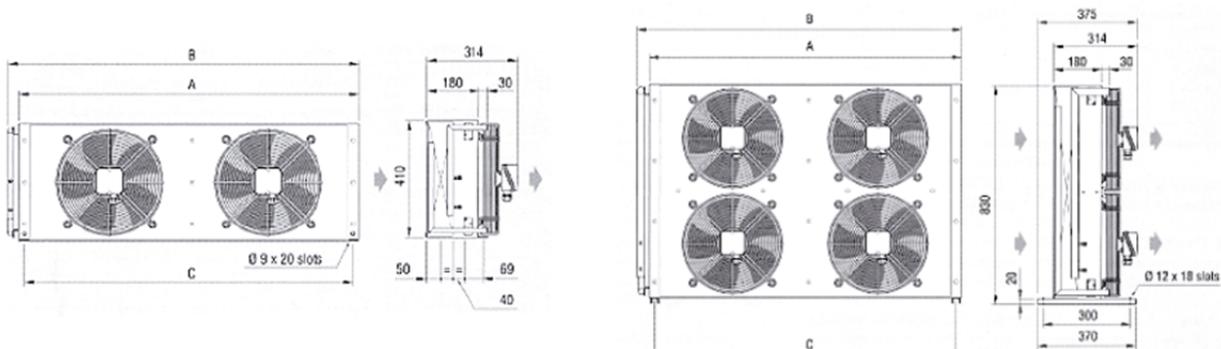
Code	Modèle	Puis. calo R404A dt15 KW ¹⁾	Ventilateur nb x ø - m³/h	Pression sonore dB(A) ²⁾	Raccord E / S mm	Volume circuit dm³	Poids kg	Tarif H.T. €
Ventilateur 4P (1420 tr/min)								
050303110	TKE 351A2R	4,5	1 - 350 - 2390	43	16 / 12	0,5	14,0	715.70
050303140	TKE 351 A3R	5,8	1 - 350 - 2160	43	16 / 12	0,8	15,0	780.70
050303170	TCE 6-4	5,8	1 - 350 - 2380	45	16 / 16	1,5	12,5	757.60
050303200	TKE 351A2	6,7	1 - 350 - 2500	43	22 / 16	1,0	18,0	870.90
050303230	TKE 351 A3	8,8	1 - 350 - 2310	43	22 / 16	1,5	20,0	891.90
050303265	TKE 351 A4	10,0	1 - 350 - 2160	43	22 / 16	2,0	22,0	1 085.00
050303290	TKE 451A2	11,8	1 - 450 - 4960	47	22 / 16	1,5	31,5	1 354.80
050303320	TKE 451A3	15,8	1 - 450 - 4550	47	22 / 16	2,3	33,5	1 457.60
050303355	TKE 352 A4	20,0	2 x 350 - 4320	46	22 / 16	4,0	39,5	1 916.10
050303385	TKE 452 A2	23,6	2 - 450 - 9920	50	28 / 16	3,0	57,5	2 275.00
050303415	TKE 353 A3	26,4	3 x 350 - 6930	48	28 / 22	4,5	51,5	2 413.50
050303440	TCE 31-4	30,0	4 - 7930	51	28 / 22	9,7	54,0	2 931.90
050303445	TKE 452 A3	31,6	2 x 450 - 9100	50	35 / 28	4,6	63,0	2 577.20
050303470	TKE 354 A4	40,0	4 x 350 - 8640	49	35 / 28	8,0	75,0	4 027.40
050303500	TCE 47-4	46,0	6 x 350 - 11 900	53	35 / 28	15,1	80,0	4 373.70
050303505	TKE 453 A3	47,4	3 x 450 - 13 650	52	42 / 28	6,9	92,5	3 754.60
Ventilateur 6P (945 tr/min)								
050304100	TKE 351 B2R	3,5	1x350 - 1450	30	16 / 12	0,5	14,0	715.70
050304130	TKE 351 B3R	4,3	1x350 - 1300	30	16 / 12	0,8	15,0	780.70
050304190	TKE 351 B2	5,5	1x350 - 1540	30	22 / 16	1,0	18,0	870.90
050304220	TKE 351 B3	6,5	1x350 - 1420	30	22 / 16	1,5	20,0	973.80
050304310	TKE 451 B2	10,2	1x450 - 3290	34	22 / 16	1,5	31,5	1 457.60
050304340	TKE 451 B4	14,1	1x450 - 3280	34	22 / 16	3,1	36,5	2 006.60
050304400	TKE 452 B2	20,4	2x450 - 6580	37	28 / 22	3,0	57,5	2 615.30
050304430	TCE 22-6	21,8	4x350 - 4970	39	28 / 22	9,7	54,0	2 931.90
050304435	TKE 452 B3	24,8	2x450 - 5960	37	28 / 22	4,5	63,0	2 577.20
050304460	TKE 453 B2	30,6	3x450 - 9870	39	35 / 28	4,5	84,0	4 027.40
050304490	TCE 33-6	33,8	6 - 7630	41	35 / 28	15,1	80,0	4 373.70
050304495	TKE 453 B3	37,2	3x450 - 8940	39	42 / 28	6,9	92,5	3 754.60
050304800	Supplément pour chaque circuit additionnel							173.50

1) Puissance calo. : température de condensation +40°C - température ambiante +25°C

2) Niveau de pression sonore à 10 mètres

LIVRÉS AVEC SUPPORT STANDARD POUR VERSION H (FLUX D'AIR HORIZONTAL)

TCE	6-4	28-4	31-4	47-4
Ø 350	5-6		22-6	33-6
nb	1	4		6
A mm	729	1179	1179	1819
B mm	764	1226	1226	1873
C mm	689	1139	1139	1779



Sélection du condenseur pour la chambre froide CF 2

Puissance calorifique à rejeter (utiliser le diagramme enthalpique) :

.....
.....
.....
.....

METHODE CONSTRUCTEUR « ECO »

Puissance évaporateur :

Facteur compresseur :

Facteur altitude :

Facteur dt :

Facteur de température ambiante :

Facteur réfrigérant :

Puissance condenseur :

.....
.....
.....

Modèle du condenseur de marque ECO en justifiant votre choix :

.....
.....
.....
.....

METHODE CONSTRUCTEUR « LU-VE »

Puissance évaporateur :

Facteur compresseur :

Facteur altitude :

Facteur dt :

Facteur de température ambiante :

Facteur réfrigérant :

Puissance condenseur :

.....
.....
.....

Modèle du condenseur de marque LU-VE en justifiant votre choix :

.....
.....
.....
.....

METHODE CONSTRUCTEUR « FRIGA-BOHN»

Puissance évaporateur :

Facteur compresseur :

Facteur altitude :

Facteur dt :

Facteur de température ambiante :

Facteur réfrigérant :

Puissance condenseur :

.....
.....
.....

Modèle du condenseur de marque FRIGA-BOHN en justifiant votre choix :

.....
.....
.....
.....

