

# DOSSIER TECHNIQUE

## E.P.2 ( écrit ) B.E.P. E.T.E *Froid & Climatisation*

Ce DOSSIER TECHNIQUE comprend les documents suivants :

- DT2 et DT3 : extrait du cahier des charges .
- DT4 : plan des cuisines .
- DT5 : documentation technique sur un compresseur UNITE HERMETIQUE .
- DT6 : diagramme enthalpique .
- DT7 : conditions de conservation des légumes .
- DT8 : diagramme de choix des  $\Delta T$  des évaporateurs .
- DT9 et DT10 : dessin d'une vanne à boisseau et nomenclature .
- DT11 : documentation technique TELEMECANIQUE sur les contacteurs .
- DT12 : documentation technique DANFOSS sur les pressostats .

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>	<b>EXAMEN :</b> B.E.P. Equipement Techniques et Energies  Froid & Climatisation	Feuille : DT 1 / 12
		Durée : 4 heures
<b>SESSION 1999</b>	<b>Epreuve :</b> E.P.2 : Analyse d'un dossier et rédaction  d'un mode opératoire	Coef. 6

## **extrait du cahier des charges**

Objet de l'appel d'offre : Rénovation des cuisines du Collège LA JARRIE .

Extrait du CCTP : lot 02 - Chambres froides

### **II - ZONE FROID :**

#### **EQUIPEMENT CHAMBRES FROIDES : ( Repère F1 à F4 )**

L'ensemble de 13 m<sup>3</sup> de capacité préfabriqué sans sol pour les chambres positives et avec sol pour la chambre négative recevant :

- Les légumes ( 4 m<sup>3</sup> ) , ( 6 à 8 °C intérieur )  
Dimensions intérieures : (l) 1200 x (L) 1600 x (h) 2000
- Les viandes ( 2,6 m<sup>3</sup> ) , ( 0 à +2 °C intérieur )  
Dimensions intérieures : (l) 800 x (L) 1600 x (h) 2000
- Les B.O.F. (beurre, oeufs, fromages ) ( 2,6 m<sup>3</sup> ) , ( + 4 °C intérieur )  
Dimensions intérieures : (l) 800 x (L) 1600 x (h) 2000
- Les surgelés ( 4 m<sup>3</sup> ) , ( - 22 °C intérieur ) avec sol , surélevé .  
Dimensions intérieures : (l) 1200 x (L) 1800 x (h) 2000

#### **CONSTRUCTION :**

##### **- Panneaux modulaires démontables :**

- Les chambres froides seront traitées en modulaire démontable assemblé sur place .
- Ensemble des panneaux isolants 60 mm ( K = 0,36 W/m°C ) en chambre positive et 105 mm ( K = 0,211 W/m°C ) pour la chambre négative .

##### **- Equipement frigorifique :**

- Production frigorifique par groupes hermétiques ou semi-hermétiques ,
  - \* avec condenseur à air à distance
  - \* évaporateur intégré à chaque chambre en cuivre à ailettes du type plafonnier ,
  - \* automaticité de dégivrage par horloge ,
  - \* détendeur thermostatique avec raccords et charges ,
  - \* pressostats et manomètres HP/BP avec vannes d'isolement ,
  - \* vannes d'isolement à l'aspiration et au refoulement ,
  - \* filtre déshydrateur et voyant liquide sur départ
- Charge de fluide frigorigène R 134a ou R404a

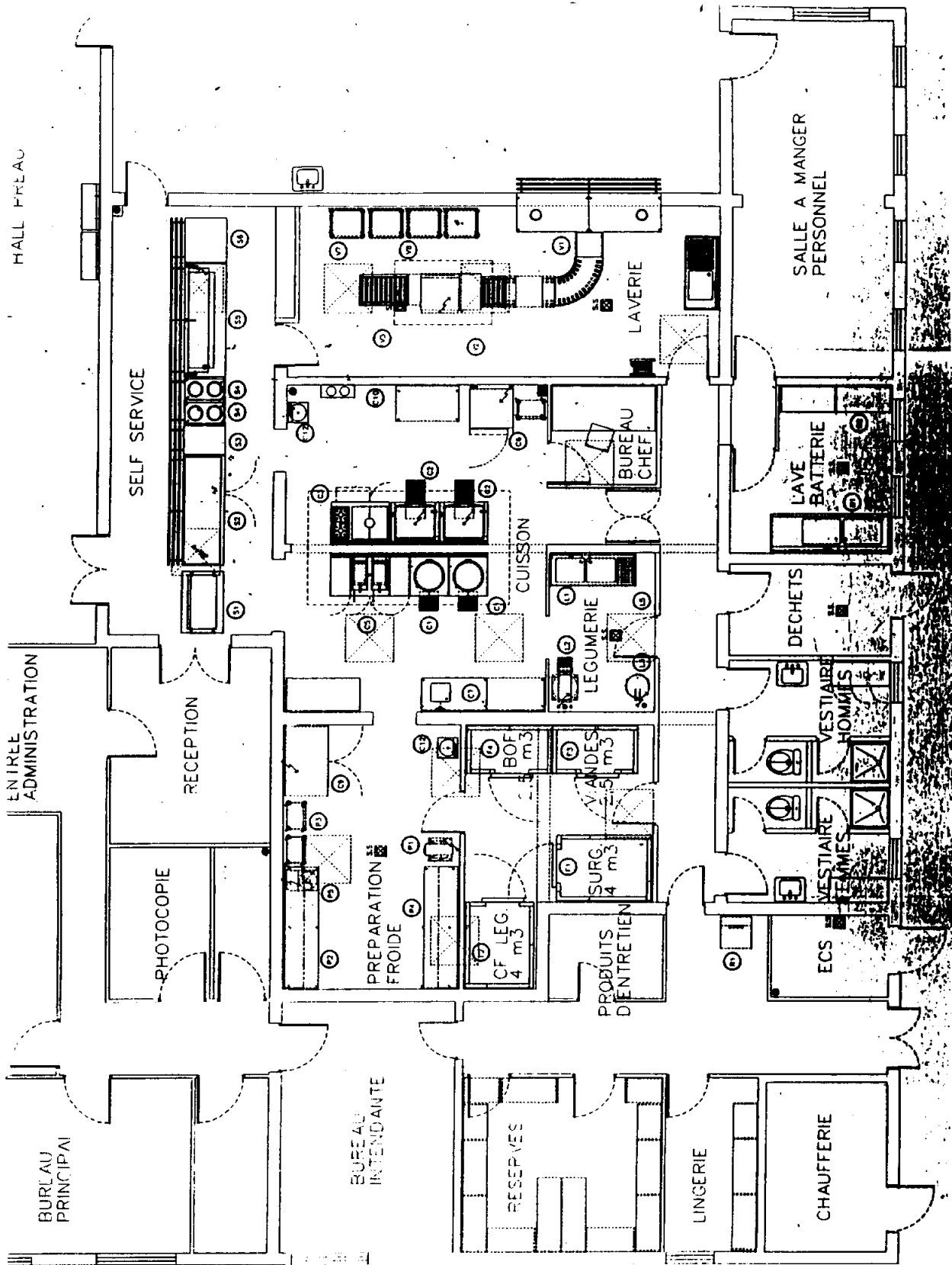
<b>B.E.P.</b> Equipements Techniques et Energies Froid & Climatisation	<b>Session</b> 1999	<b>E.P.2</b> Analyse d'un dossier et Rédaction d'un mode opératoire	<b>Feuille :</b> DT 3 / 12
--	------------------------	---	-------------------------------

## *extrait du cahier des charges ( suite )*

### **- Equipement électrique : ( chambre froide légumes )**

- régulation thermostatique , avec possibilité pour les ventilateurs de l'évaporateur d'être soit asservis à la marche du compresseur soit en fonctionnement permanent .
- dégivrage avec ventilation forcée de l'évaporateur commandé par horloge programmée
- Signalisation :
  - \* voyant de mise sous tension de la commande
  - \* voyant de fonctionnement du groupe
  - \* voyant de défaut ( électrique et fluïdique )
- alarme sonore et visuelle en cas de remontée de la température
- sécurités :
  - Protection des personnes et des matériels
  - Sécurité fluïdique afin d'assurer la bonne marche de l'installation .
- alimentation du groupe , du condenseur et de l'évaporateur : 220 V - 50Hz
- alimentation de la commande : 24 V
- Les inters ( Marche-arrêt , ventilation etc... ) et les voyants seront situés sur la façade de l'armoire .

# Plan des cuisines



**Documentation technique UNITE HERMETIQUE**

TECUMSEH EUROPE Tel:(33) 01-47-10-25-60 / Fax : (33) 01-47-10-25-99

**DONNEES GENERALES**

Fréquence	50 Hz
Tension	220V 1 phase normal
Application	Moy./Haute Pression
Fluide Frigorigène	R134a

**COND. STANDARD T.E.**

Ambiance (°C)	35
Surchauffe (K)	11
Sous-refroidissement (K)	8,5

**REFERENCE COMPRESSEUR : CAJ4461Y**

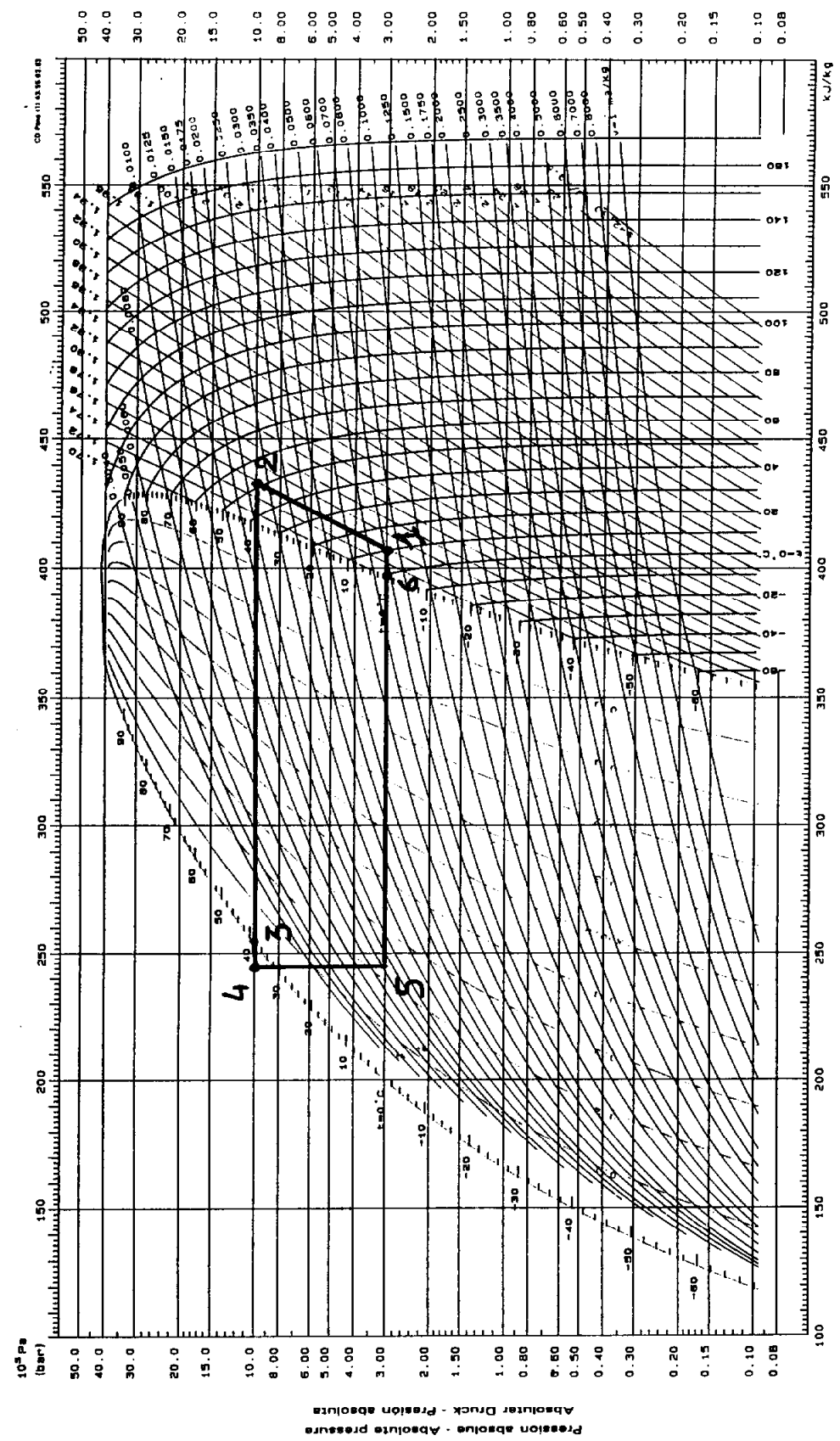
Temp. d'évaporation (°C)	Temp. de condensation (°C)					
	40	45	50	54,5	60	65
-15	681	610	538	474	396	325
	414	415	417	418	420	421
-10	2,93	2,93	2,93	2,94	2,94	2,94
	887	802	718	642	549	465
-5	478	484	490	495	502	508
	3,14	3,16	3,18	3,19	3,21	3,23
0	1148	1047	947	856	745	644
	533	545	557	568	581	593
5	3,33	3,37	3,42	3,45	3,50	3,54
	1463	1343	1223	1115	983	863
7,2	581	600	619	637	658	677
	3,52	3,59	3,66	3,72	3,79	3,86
10	1829	1688	1547	1420	1265	1124
	621	649	676	701	732	759
15	3,69	3,79	3,89	3,99	4,10	4,21
	2007	1856	1705	1569	1403	1252
20	636	668	700	728	763	795
	3,75	3,88	4,00	4,11	4,24	4,36
25	2247	2083	1919	1771	1591	1427
	653	691	728	762	803	840
30	3,84	3,98	4,13	4,26	4,42	4,57
	2715	2526	2338	2168	1961	1772
35	677	726	774	818	872	921
	3,96	4,16	4,36	4,54	4,76	4,96

**Cycle thermodynamique - diagramme enthalpique**

**dehon service**  
 LE SERVICE AVANT TOUT.

**HFA 134a**

(1, 1, 1, 2 Tétrafluoroéthane)



Copyright © Dehon Service 1989  
 Direction de Service :  
 28, avenue du Petit Parc, 54483 Vincennes Cedex  
 Tél. : (1) 43 96 75 00 - SOA - Télécopie (1) 43 96 21 51

Calculé et dessiné par le Service  
 Applications Thermodynamiques  
 de Dehon Service

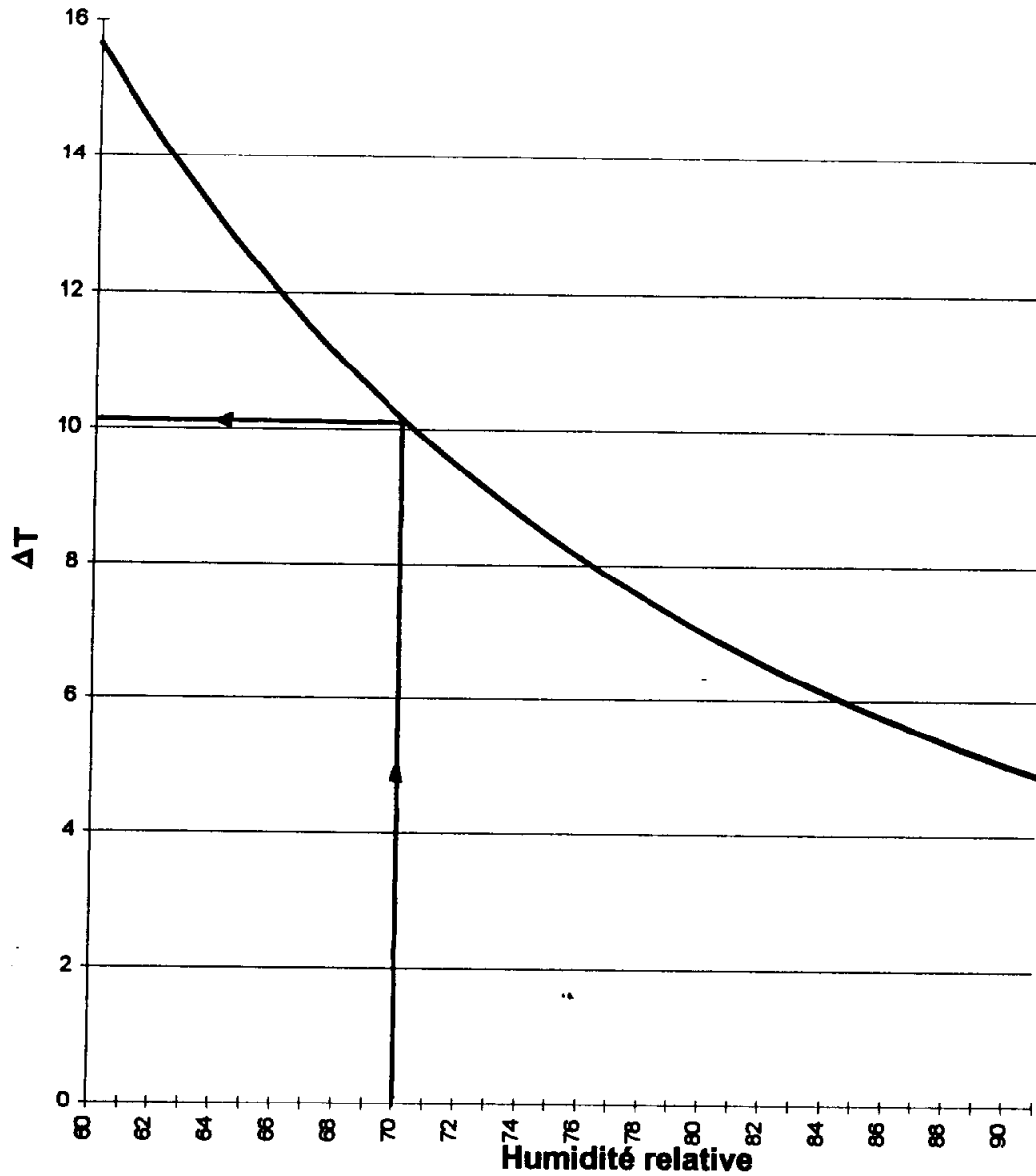
Enthalpie massique - Specific enthalpy  
 Spezifische Enthalpie - Entalpia específica

## Conditions de conservation

Nature des légumes	Chaleur massique kJ / kg.K		Degré hygrométrique	Température conservation		Durée de stockage maximale
	Av. cong.	Ap. cong.		détail	gros	
Artichauts	3,770	2,010	82	+6°/+8°	+1°/+3°	3 mois
Asperges	3,850	2,010	80		0°/+2°	1 mois
Aubergines	3,770		75	+6°/+10°	0°/+2°	3 mois
Carottes	3,600	1,880	80	+4°/+6°	+1°/+3°	2 / 3 mois
Champignons	3,770	1,970	90	+6°/+8°	0°/+2°	8 / 10 j
Choux	3,85	2,010	85/90	+6°/+8°	0°/+2°	4 / 6 mois
Choux-fleurs	3,770		80/85	+4°/+7°	0°/-1°	3 / 4 mois
Endives	3,770		80	+7°/+10°	+1°	3 / 4 sem.
Epinards	3,850		80	+6°/+8°	0°/+1°	2 / 3 sem.
Haricots verts	3,680		85	+4°/+7°	0°/+2°	2 / 3 sem.
Laitue	3,770		85/90	+6°/+8°	0°/+1°	2 / 3 sem.
Légumes divers	3,770		85	+6°/+10°	+2°/+4°	
Navets	3,770		80	+6°/+8°	0°/+1°	3 mois
Oignons	3,770	1,925		+2°/+3°	0°/+1°	6 / 8 mois
Pomme de terre	3,560	1,758		+4°/+6°	+3°/+5°	
Radis	3,770		80	+4°/+7°	0°/+1°	

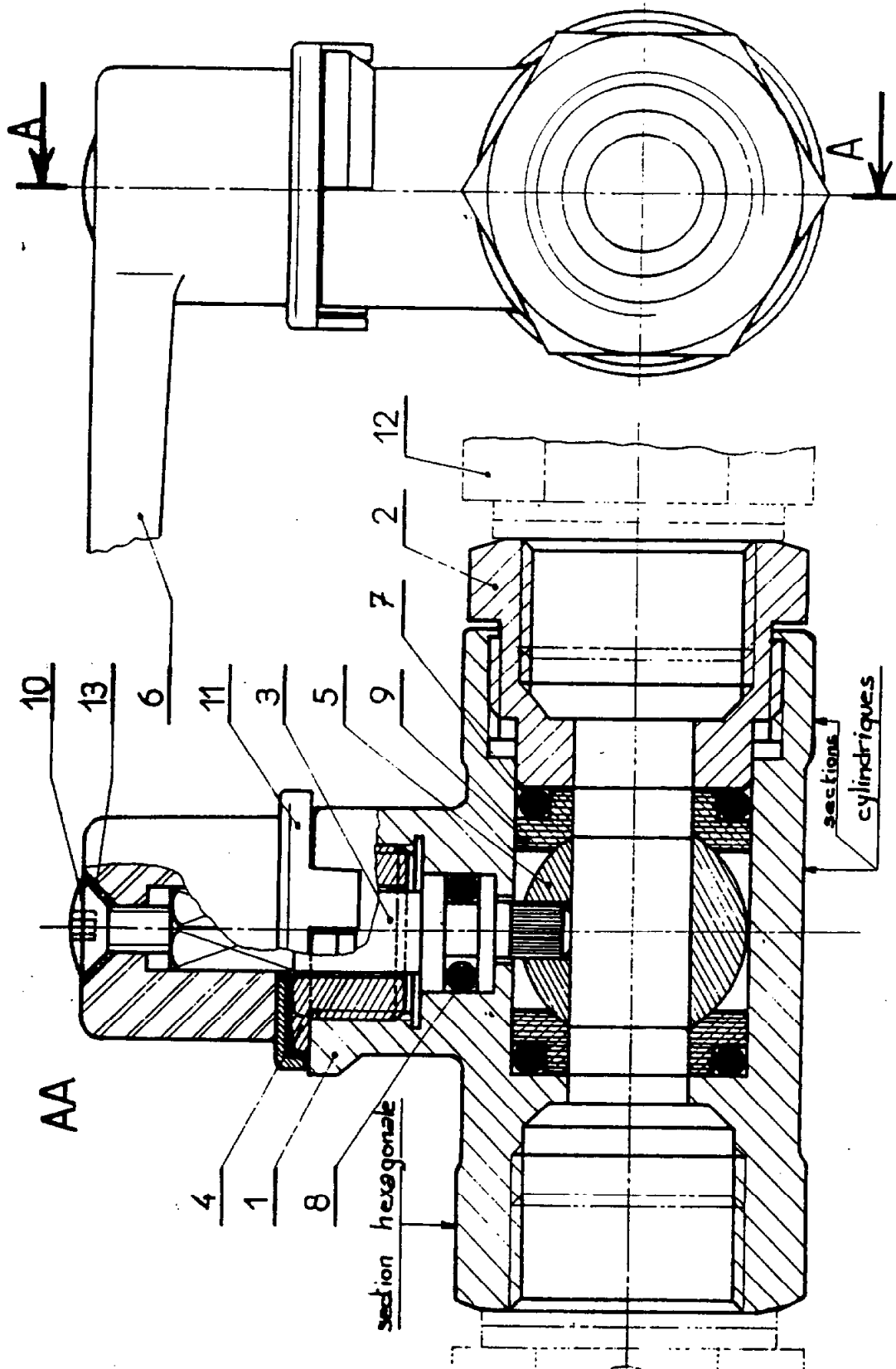
## Diagramme de choix du $\Delta T$ des évaporateurs

Exemple d'utilisation :  
Humidité recherchée dans la chambre : 70% d'ou  $\Delta T = 10^\circ\text{C}$





### Dessin de la vanne



## Nomenclature du dessin de la vanne

13	1	Rondelle à dents DEFC 8	XC 65	Cadmié
12	2	Raccord et tuyauterie		
11	1	Butée d'arrêt	Cu Pb 1	
10	1	Vis FBHc/90 M 8 32	E 27	
9	2	Joint de siège	Néoprène	
8	1		Néoprène	
7	2		Néoprène	
6	1	Manette	A S 13	chromé
5	1	Bille	Cu Zn 15	Poli-glacé
4	1	Ecrou d'axe H M 30	Cu Zn 39 Pb 2	
3	1	Axe entraineur	X 2 CrNi18 10	
2	1	Ecrou de blocage H M 40	Cu Zn 39 Pb 2	
1	1	Corps de vanne	Cu Sn 12 Zn 1	
Rep	Nb	Désignation	Matière	observation

## Documentation technique **TELEMECANIQUE**

### Contacteurs de 9 à 95 A

Commande de moteurs à cage - Démarrage direct

Choix des constituants  
pour commander, protéger et sectionner le moteur et le circuit  
Température ambiante ≤ 55 °C

Tableau de choix

Service ininterrompu, temporaire ou intermittent jusqu'à 30 cycles de manœuvres/heure										
Moteur (1)		Contacteur triphasé (2)		Relais thermique triphasé différentiel		Protection 3 fusibles aM		Sectionneur	Sectionneur-disjoncteur	
220/230 V		380/400 V		Référence	Référence	Zone de réglage	Calibre Taille	Référence	Référence	
kW	In A	kW	In A			A	A (3)			
-	-	0,37	1,03	LC1-D09	LR2-D1306	1...1,6	2	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF06
-	-	0,55	1,6	LC1-D09	LR2-D13X6	1,25...2	4	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF07
0,37	1,8	0,75	2	LC1-D09	LR2-D1307	1,6...2,5	4	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF07
0,55	2,75	1,1	2,6	LC1-D09	LR2-D1308	2,5...4	6	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF08
0,75	3,5	1,5	3,5	LC1-D09	LR2-D1308	2,5...4	6	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF08
1,1	4,4	2,2	5	LC1-D09	LR2-D1310	4...6	8	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF10
1,5	6,1	3	6,6	LC1-D09	LR2-D1312	5,5...8	12	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF12
2,2	8,7	4	8,5	LC1-D09	LR2-D1314	7...10	12	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF14
3	11,5	5,5	11,5	LC1-D12	LR2-D1316	9...13	16	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF16
4	14,5	7,5	15,5	LC1-D18	LR2-D1321	12...18	20	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF21
-	-	9	18,5	LC1-D25	LR2-D1322	17...25	25	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF22
5,5	20	11	22	LC1-D25	LR2-D1322	17...25	25	10 x 38	LS1-D2531	GK2-CF22
7,5	27	15	30	LC1-D32	LR2-D2353	23...32	40	14 x 51	GK1-EK	GK3-EF40
-	-	15	30	LC1-D32	LR2-D2355	28...36	40	14 x 51	GK1-EK	GK3-EF40
10	35	18,5	37	LC1-D40	LR2-D3355	30...40	40	14 x 51	GK1-EK	GK3-EF40
11	38	-	-	LC1-D40	LR2-D3357	37...50	63	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF65
-	-	22	44	LC1-D50	LR2-D3357	37...50	63	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF65
15	52	25	52	LC1-D50	LR2-D3359	48...65	63	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF65
18,5	64	30	60	LC1-D65	LR2-D3361	55...70	80	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF65
22	75	37	72	LC1-D80	LR2-D3363	63...80	80	22 x 58	DK1-FB23	GK3-EF80
25	85	45	85	LC1-D95	LR2-D3365	80...93	100	22 x 58	DK1-GB23	-

(1) Les valeurs indiquées sont les puissances normalisées et les courants nominaux moyens. Le relais sera réglé pour le courant indiqué sur la plaque du moteur ou à défaut pour celui donné dans la colonne In.

Pour toute autre puissance, choisir le relais couvrant le courant nominal avec le contacteur qui lui est associé, et les fusibles de calibre égal ou immédiatement supérieur à In.

(2) Références à compléter, voir page 1/218.

(3) Ce calibre assure avec le contacteur et le relais thermique associés, une coordination de type "2".

**Exemple d'utilisation**

Pour un moteur de 5,5 kW-380 V

Choisir l'appareillage suivant :

- un contacteur LC1-D120000,
- un relais de protection LR2-D1316 réglé sur 11,5 A,
- un sectionneur LS1-D2531 avec fusibles aM 10 x 38 de 16 A,
- ou un sectionneur-disjoncteur GK2-CF16.

**Remarque**

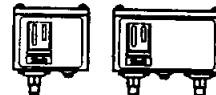
Pour signaler une fusion ou faire ouvrir instantanément le contacteur même si le moteur n'est pas en danger, employer d'après le tableau suivant des fusibles aM à percuteurs avec un sectionneur muni d'un dispositif de protection contre le marche en monophasé (DPMM) (voir page 1/72).

Calibre maxi (A)	25	50	80	125
Fusibles aM à percuteur (taille)	14 x 51	14 x 51	22 x 58	22 x 58
Sectionneurs avec DPMM	GK1-EV	GK1-EV	GK1-FB	DK1-GB

Pour toute autre valeur de courant inférieure à 25 A, utiliser l'appareillage de commande et protection (contacteur + relais) préconisé dans le tableau de choix et l'associer à un sectionneur GK1-EV équipé de fusibles à percuteurs 14 x 51, mais toujours du calibre approprié.

# Documentation technique DANFOSS

Pressostats, type KP, avec étanchéité IP 33, IP 44 ou IP 54



Numéros de code

Pression	Type	Basse pression (BP)		Haute pression (HP)		Réarmement		Type de contact	N° de code		
		Plage de régulation bar	Différentiel Δp bar	Plage de régulation bar	Différentiel Δp bar	Basse pression BP	Haute pression HP		1/4 in. 6 mm flare	1/4 in. ODF à braser	6 mm ODF à braser

Pour réfrigérants fluorés

Pression	Type	Basse pression (BP)	Haute pression (HP)	Réarmement	Type de contact	N° de code				
		Plage de régulation bar	Différentiel Δp bar	Plage de régulation bar	Différentiel Δp bar	BP / HP	M10 x 0.75	5 mm racc. olive (Ermeto)	1 m tube capill. avec M10 x 0.75	
Basse	KP 1	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0			Aut.				60-1101 60-1112 60-1110 60-6061
Basse	KP 1	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0			Aut.				60-1141 <sup>1)</sup>
Basse	KP 1	-0.9 à 7.0	Fixe 0.7			Man.				60-1103 60-1111 60-1109 60-6062
Basse	KP 2	-0.2 à 5.0	0.4 à 1.5			Aut.				60-1120 60-1124 60-1123
Haute	KP 5			8 à 28	1.8 à 6.0					60-1171 60-1179 60-1177 60-6063
Haute	KP 5			8 à 28	1.8 à 6.0					60-1142 <sup>1)</sup>
Haute	KP 5			8 à 28	Fixe 3					60-1173 60-1180 60-1178 60-6064
Mixte	KP 15	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 28	Fixe 4	Aut.	Aut.			60-1241 60-1254 60-1249 60-6065
Mixte	KP 15	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 28	Fixe 4	Aut.	Aut.			60-1118 <sup>1)</sup>
Mixte	KP 15	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 28	Fixe 4	Aut.	Man.			60-1243 60-1255 60-1250 60-6066
Mixte	KP 15	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 28	Fixe 4	Aut.	Man.			60-1148 <sup>1)2)</sup>
Mixte	KP 15	-0.9 à 7.0	Fixe 0.7	8 à 28	Fixe 4	Man.	Man.			60-1245
Mixte	KP 15	-0.9 à 7.0	Fixe 0.7	8 à 28	Fixe 4	Conv. <sup>2)</sup>	Conv. <sup>2)</sup>			60-1261 60-1263 60-1262
Mixte	KP 15	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 28	Fixe 4	Aut.	Aut.			60-1265 60-1269 60-1267
Mixte	KP 15	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 28	Fixe 4	Aut.	Man.			60-1264 60-1284 60-1286 60-6067
Mixte	KP 15	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 28	Fixe 4	Conv. <sup>2)</sup>	Conv. <sup>2)</sup>			60-1154 60-0010
Mixte	KP 15	-0.9 à 7.0	Fixe 0.7	8 à 28	Fixe 4	Conv. <sup>2)</sup>	Conv. <sup>2)</sup>			60-1220

Pression	Type	Basse pression (BP)		Haute pression (HP)		Réarmement	Type de contact	N° de code			
		Plage de régulation bar	Différentiel Δp bar	Plage de régulation bar	Différentiel Δp bar			BP / HP	M10 x 0.75	5 mm racc. olive (Ermeto)	1 m tube capill. avec M10 x 0.75

Pour réfrigérants fluorés R 717 (NH<sub>3</sub>)

Pression	Type	Basse pression (BP)	Haute pression (HP)	Réarmement	Type de contact	N° de code				
		Plage de régulation bar	Différentiel Δp bar	Plage de régulation bar	Différentiel Δp bar	BP / HP	M10 x 0.75	5 mm racc. olive (Ermeto)	1 m tube capill. avec M10 x 0.75	
Basse	KP 1A	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0			aut. / -				60-1162 60-5200 60-5005 60-5201 60-1160 <sup>4)</sup>
Basse	KP 1A	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0			aut. / -				60-1146 <sup>1)4)</sup>
Basse	KP 1A	-0.9 à 7.0	fixe 0.7			man. / -				60-1163 <sup>3)</sup> 60-5202 60-5004 <sup>3)</sup> 60-5203 60-1161 <sup>3)</sup>
Basse	KP 2A	-0.2 à 5.0	0.4 à 1.5			aut. / -				60-5015 60-5204 60-5006 60-5205
Haute	KP 5A			8 à 32	1.8 à 6.0	- / aut.				60-1232 60-5208 60-5008 60-5207 60-1230 <sup>4)</sup>
Haute	KP 5A			8 à 32	1.8 à 6.0	- / aut.				60-1147 <sup>1)4)</sup>
Haute	KP 5A			8 à 32	fixe 3	- / man.				60-1163 <sup>3)</sup> 60-5208 60-5007 <sup>3)</sup> 60-5209 60-1231 <sup>3)</sup>
Mixte	KP 15A	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 32	fixe 4	aut. / aut.	SPDT + signal BP et HP			60-1295 60-5210 60-5012 60-5211 60-1293 <sup>4)</sup>
Mixte	KP 15A	-0.2 à 7.5	0.7 à 4.0	8 à 32	fixe 4	aut. / man.	signal BP			60-1296 <sup>3)</sup> 60-5212 60-5010 <sup>3)</sup> 60-5213 60-1294 <sup>3)</sup>
Mixte	KP 15A	-0.9 à 7.0	fixe 0.7	8 à 32	fixe 4	man. / man.	signal BP			60-1292 <sup>3)</sup> 60-5214 60-5011 <sup>3)</sup> 60-5215 60-1287 <sup>3)</sup>
Mixte	KP 15A	-0.9 à 7.0	fixe 0.7	8 à 32	fixe 4	conv. / conv. <sup>2)</sup>	signal BP			60-5016 <sup>3)</sup> 60-5216 60-5009 <sup>3)</sup> 60-5217 60-1283 <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Pressostats avec contacts plaqués or.

<sup>2)</sup> Conv.: choix entre réarmement auto et manuel.

<sup>3)</sup> Étanchéité IP 33.

<sup>4)</sup> Étanchéité IP 44.

Accessoires pour pressostats KP avec raccords flare:

Tube capillaire de cuivre: 0,5 m, 1/4 in. ou 6 mm

Tube capillaire de cuivre: 1,0 m, 1/4 in. ou 6 mm

Tube capillaire de cuivre avec poussoir Schraeder: 0,5 m, 1/4 in. ou 6 mm

Tube capillaire de cuivre avec poussoir Schraeder: 1,0 m, 1/4 in. ou 6 mm

Tube capillaire d'acier: 0,5 m, 1/4 in. ou 6 mm

Tube capillaire d'acier: 1,0 m, 1/4 in. ou 6 mm

Capuche de protection, IP 54, pour pressostat simple

Capuche de protection, IP 54, pour pressostat double

<sup>1)</sup> Ne pas utiliser avec R 717 (NH<sub>3</sub>)

n° de code 60-0024

n° de code 60-0048

n° de code 60-0021

n° de code 60-0022

n° de code 60-0166<sup>1)</sup>

n° de code 60-0167<sup>1)</sup>

n° de code 60-0330

n° de code 60-0350

Accessoires pour pressostats KP avec raccords M10 x 0,75:

Tubulure à souder: écrou M10 x 0,75 et tube d'acier sans soudure Ø6 x 150 mm,

Tube capillaire d'acier: 1,0 m avec 2 écrous M10 x 0,75,

Tube capillaire d'acier: 1,0 m avec 1 écrou M10 x 0,75 et 1 écrou G 3/8,

Adaptateur: 1/4 - 18 NPT, taraudage interne,

n° de code 60-0057

n° de code 60-0078

n° de code 60-0082

n° de code 60-0141

Pour ce qui est des autres accessoires, se reporter au catalogue RK.OX.G2.02., pièces de rechange.