



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien du froid et du Conditionnement d'air	0906-TFC ST 11	Session 2009
EPREUVE U11 Analyse scientifique et technique d'une installation	SUJET	Durée : 4h Coefficient : 3

DOCUMENTS A RENDRE AGRAPHES DANS UNE COPIE ANONYMEE MODELE E.N.

Partie 1 :

- Question 1.1 Document réponses 1 (DR1)
- Question 1.2 Document réponses 2 (DR2)

Partie 2 :

- Question 2.1 Document réponses 3 (DR3)
- Question 2.2 Document réponses 3 (DR3)
- Question 2.3 Document réponses 4 (DR3 + DR4)
- Question 2.4 Document réponses 3 (DR3)
- Question 2.5 Document réponses 3 (DR3)
- Question 2.6 Document réponses 3 (DR3)

Partie 3 :

- Question 3.1 Document réponses 5 (DR5)
- Question 3.2 Document réponses 5 (DR5)
- Question 3.3 Document réponses 5 (DR5)
- Question 3.4 Document réponses 6 (DR6)

Partie 4 :

- Question 4.1 Document réponses 7 (DR7)
- Question 4.2 Document réponses 8 (DR8)

Partie 5 :

- Question 5.1 Document réponses 9 (DR9)
- Question 5.2 Document réponses 9 (DR9)
- Question 5.3 Document réponses 9 (DR9)

Partie 6 :

- Question 6.1 Document réponses 10 (DR10)
- Question 6.2 Document réponses 10 (DR10)
- Question 6.3 Document réponses 10 (DR10)
- Question 2.4 Document réponses 11 (DR11)
- Question 2.5 Document réponses 10 (DR10)

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien du froid et du Conditionnement d'air	0906- TFC ST 11	Session 2009
EPREUVE U11 Analyse scientifique et technique d'une installation	SUJET	Durée : 4h Coefficient : 3

Partie n°1 (sur 20 points)

Contexte :

Vous êtes chargé de sélectionner le matériel frigorifique devant équiper une petite unité de production de viandes emballées.

Vous disposez : (Conditions ressources)

- Un résumé de la norme X08-100 (Document ressources 1 – 1 page)

Vous devez : (Travail demandé)

1.1 : **Identifier** les sept éléments désignés par des chiffres sur le schéma de l'installation (DR2) et **indiquer** leur fonction.

2.2 : En utilisant les informations du résumé de la norme X08-100, **compléter** le schéma de principe en représentant dans les cinq rectangles, les sens de circulation et couleurs normalisées.

Réponse sur :

- Document DR1

- Document DR2

2.1. Référence centrale : _____

2.2.

Désignation des points du circuit frigorifique	Défini
1 : Aspiration	
2 : refoulement	
3 : Entrée détenteur	
4 : Entrée évaporateur	

2.3. Cycle de définition de la centrale : Régime de fonctionnement publié

Point	θ_{sat} (°C)	θ (°C)	P (bar)	h (kJ/kg)	v (m ³ /kg)
1					
2					X
3					X
4					X

Tableau 1

2.4. Calcul du rendement volumétrique η_v de la centrale choisie au régime de fonctionnement prévu :

2.5. Cycle 2 : Régime de fonctionnement publié

Point	θ_{sat} (°C)	θ (°C)	P (bar)	h (kJ/kg)	v (m ³ /kg)
1					
2					X
3					X
4					X

Tableau 2

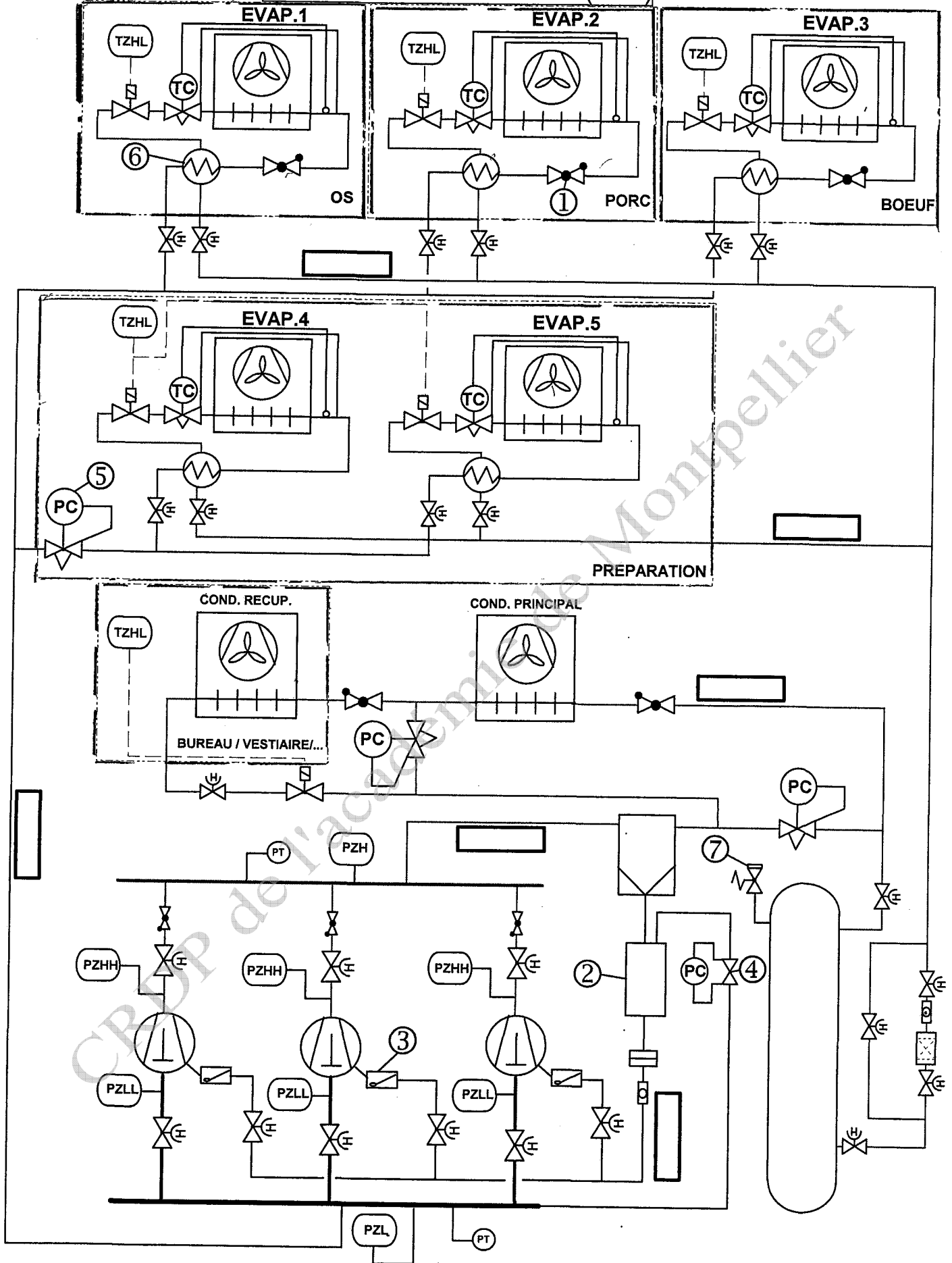
2.6. Puissance de la centrale au régime de fonctionnement :

DOCUMENT REPOSES 1 (DR1)

N°	Nom	Fonction dans l'installation
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

CRDP de l'académie de Montpellier

DOCUMENT REPOSES 2 (DR2)



Norme X08-100 : identification des réseaux fluides

Afin d'identifier un fluide s'écoulant dans une conduite, l'utilisation de couleurs normalisées est très courante. La norme X08-100 permet de définir le code de couleurs selon le principe suivant.

Les fluides sont tous d'abord classés par « famille ». A chaque famille correspond une teinte de fond.

- L'identification du fluide est également précisée dans le cartouche central par la teinte d'identification.
- Enfin, il est possible de connaître l'état et le sens de circulation de ce fluide.

1. Teinte générale :

Cette teinte est laissée au choix de l'utilisateur. Attention, le rouge est à proscrire car il est réservé aux matériels de sécurité incendie.

2. Teinte de fond :

La teinte de fond permet de différencier les fluides suivant la famille à laquelle ils appartiennent.

Cette teinte peut être posée :

- soit sur toute la longueur de la tuyauterie (teinte de fond continue),
- soit sous forme de bandes rectangulaires (teinte de fond discontinue).

Exemples :

fluides frigorigènes : ocre - jaune

air : bleu - ciel

eau : vert

huile : marron

saumure : noir

3. Teinte d'identification :

Elle permet de différencier plusieurs fluides dans une même famille.

Exemples :

fluides halogénés : vert foncé

ammoniac : vert clair

eau potable : gris clair

eau non potable : noir

lubrification : jaune

4. Codification du fluide :

Elle permet de préciser exactement la nature du fluide en question.

Exemples :

R-12 : X = 12

R-22 : X = 22

R-404A : X = 404A

5. Teinte d'état :

Cette teinte donne l'état physique du fluide dans la canalisation.

Exemples :

liquide haute pression : rouge

liquide basse pression : violet

vapeur haute pression : orange foncé

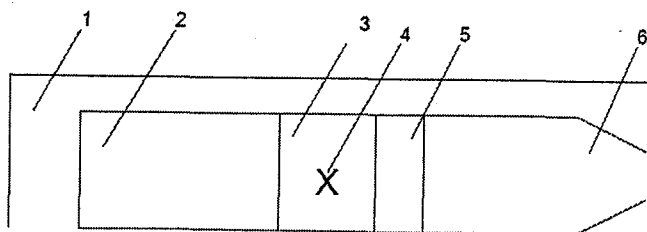
vapeur basse pression : bleu clair

6. Sens de circulation :

La flèche indique le sens de circulation du fluide à l'intérieur de la canalisation.

Lorsque la teinte de fond est sur toute la longueur de la tuyauterie (teinte de fond continue) le sens de circulation est indiqué par une flèche blanche ou noire.

Lorsque la teinte de fond est sous forme de bandes rectangulaires (teinte de fond discontinue), chaque bande se termine en forme de pointe indiquant ainsi le sens de circulation du fluide....



1. Teinte générale
2. Teinte de fond
3. Teinte d'identification
4. Codification du fluide
5. Teinte d'état
6. Sens de circulation

DOCUMENT RESSOURCES 1

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 1		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 4 / 4	

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien du froid et du Conditionnement d'air	0906-TCF ST 11	Session 2009
EPREUVE U11 Analyse scientifique et technique d'une installation	SUJET	Durée : 4 h Coefficient : 3

Partie n°2 (sur 20 points)

Contexte :

Vous êtes chargé de sélectionner la centrale frigorifique devant équiper une petite unité de production de viandes emballées.

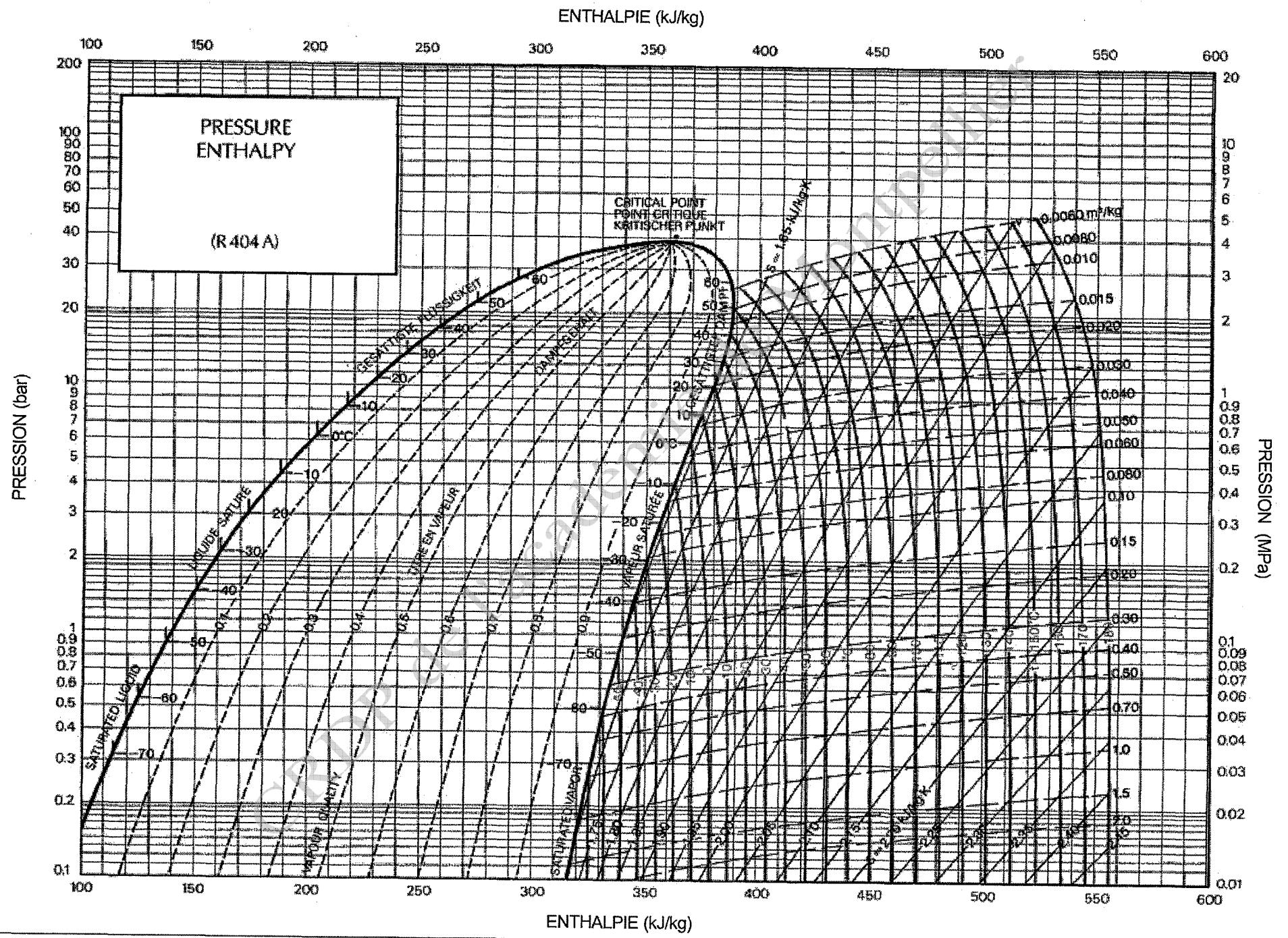
Vous disposez : (Conditions ressources)

- Un extrait du CCTP (**Document ressources 1 – 1 page**).
- Une documentation sur les centrales frigorifiques (**Documents ressources 2 – 3 pages**)
- Une documentation sur le compresseur MTZ 125 de marque Danfoss (**Documents ressources 3 – 2 pages**)

Vous devez : (Travail demandé)

Réponse sur :

- | | |
|---|----------------------------------|
| 2.1 : Choisir la centrale satisfaisant le besoin exprimé dans le CCTP. | - Document DR3 |
| 2.2 : Indiquer par une croix dans la colonne correspondante, les points du cycle frigorifique parfaitement définis par le constructeur dans la documentation technique. | - Document DR3 |
| 2.3 : Tracer sur le diagramme enthalpique du R404A, les points de fonctionnement correspondant aux conditions de publication des performances de la centrale choisie puis relever leur caractéristique. | - Document DR4
- Document DR3 |
| 2.4 : En utilisant les informations de la documentation du compresseur MTZ 100, calculer le rendement volumétrique de la centrale choisie. | - Document DR3 |
| 2.5 : Tracer sur le diagramme enthalpique du R404A, le cycle correspondant au régime de fonctionnement exprimé dans le CCTP puis relever les caractéristiques des points de ce cycle. (On adoptera une compression isentropique). | - Document DR3 |
| 2.6 : En considérant que le rendement volumétrique η_v n'est fonction que du taux de compression, calculer la puissance frigorifique de la centrale au régime de fonctionnement décrit dans le CCTP. | - Document DR3 |



Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières

.....

Centrale frigorifique :

· **Base de calcul :**

- Évaporation (évaporateur) -10°C
- Surchauffe utile puissance 5 K
- Surchauffe parasite aspiration 10 K
- Température des gaz aspirés $+5^{\circ}\text{C}$
- Condensation $+40^{\circ}\text{C}$
- Sous refroidissement utile 5 K
- Fluide R 404 A

· **Puissance frigorifique à développer : 55 KW**

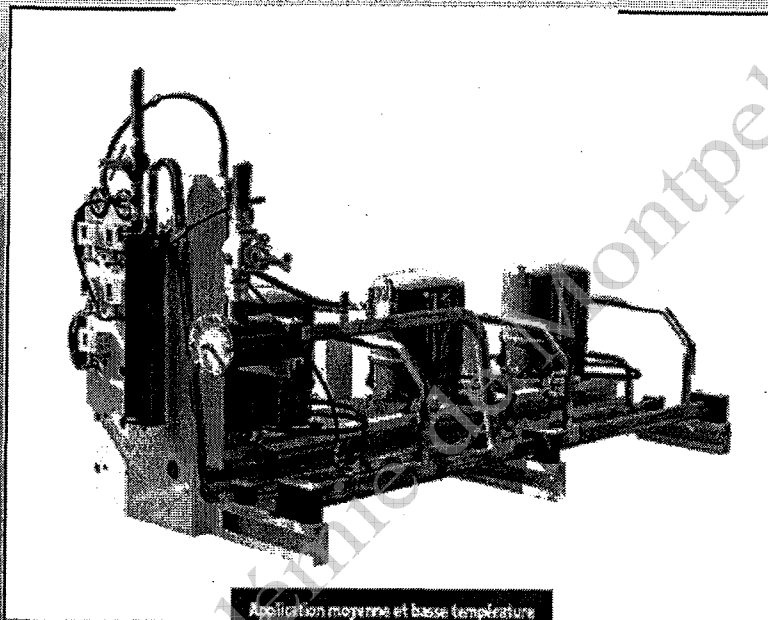
.....

CRDP de l'académie de Montpellier

DOCUMENT RESSOURCES 1

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 2		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 4 / 9	

CENTRALES FRIGORIFIQUES COMPRESSOR PACK SYSTEMS



Application moyenne et basse température
Medium and low temperature application :
R22 - R404A/R507

A COMPRESSEURS
HERMETIQUES
WITH HERMETIC
COMPRESSORS

DOCUMENT RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 2		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 5 / 9	

SELECTION / SELECTION

PUISSANCE FRIGORIFIQUE P_f EN KW - PUISSANCE ABSORBÉE P_a EN KW / COOLING CAPACITY P_f IN KW - INPUT POWER P_a IN KW

Moyenne température / Medium temperature R404A/R507							
MODELE MODEL	TEMP. CONDENSATION CONDENSING TEMP. °C	TEMPÉRATURE D'ÉVAPORATION / EVAPORATING TEMPERATURE					
		-15°C		-10°C		-5°C	
		P _f	P _a	P _f	P _a	P _f	P _a
CR2 HM 80ZC	40	8,7	5,2	11,2	5,8	14,2	6,3
	45	7,7	5,4	10,1	6,0	12,8	6,6
	50	6,7	5,5	8,7	6,2	11,5	6,8
CR2 HM 100ZC	40	11,0	6,4	14,4	7,0	16,6	7,5
	45	9,6	6,6	12,7	7,2	14,4	7,8
	50	8,2	6,7	11,0	7,4	12,9	8,1
CR2 HM 128ZC	40	14,5	7,9	18,8	8,7	23,9	9,4
	45	12,8	8,2	16,7	9,1	21,4	9,9
	50	11,1	8,4	14,7	9,4	18,9	10,3
CR2 HM 160ZC	40	18,9	10,3	24,3	11,3	30,6	12,3
	45	16,7	10,6	21,7	11,7	27,5	12,8
	50	14,5	10,8	19,0	12,1	24,3	13,3
CR2 HM 200ZC	40	21,4	12,1	27,9	13,1	35,7	14,0
	45	18,8	12,5	24,7	13,7	31,9	14,7
	50	16,2	12,8	21,5	14,1	27,9	15,4
CR2 HM 250ZC	40	28,3	15,0	35,4	16,3	46,0	17,6
	45	24,9	15,6	32,3	17,1	41,2	18,5
	50	21,7	16,0	28,3	17,7	36,2	19,3
CR2 HM 320ZC	40	36,5	19,3	46,7	21,1	58,7	22,9
	45	32,4	20,0	41,7	22,0	52,7	23,9
	50	28,3	20,5	36,7	22,8	46,6	25,0
CR3 HM 120ZC	40	13,0	7,8	16,9	8,7	21,4	9,5
	45	11,6	8,0	15,1	9,0	19,2	9,9
	50	10,1	8,2	13,3	9,2	17,0	10,3
CR3 HM 150ZC	40	16,5	9,6	21,6	10,4	27,9	11,2
	45	14,3	9,9	19,0	10,8	24,7	11,7
	50	12,3	10,1	16,4	11,2	21,5	12,2
CR3 HM 192ZC	40	21,7	11,9	28,2	13,1	35,9	14,1
	45	19,1	12,3	25,1	13,6	32,1	14,8
	50	16,6	12,6	22,0	14,1	28,3	15,5
CR3 HM 240ZC	40	28,4	15,4	36,5	16,9	46,0	18,4
	45	25,0	15,9	32,5	17,5	41,2	19,1
	50	21,7	16,3	28,5	18,1	36,4	19,9
CR3 HM 300ZC	40	32,1	18,1	41,8	19,6	53,5	21,0
	45	28,2	18,7	37,1	20,5	47,8	22,1
	50	24,3	19,2	32,3	21,2	41,9	23,0
CR3 HM 375ZC	40	42,4	22,5	54,5	24,5	69,0	26,4
	45	37,4	23,3	48,5	25,6	61,7	27,7
	50	32,5	24,1	42,4	26,6	54,3	29,0
CR3 HM 480ZC	40	54,8	29,0	70,0	31,7	88,0	34,4
	45	48,6	30,0	62,5	33,0	79,1	35,9
	50	42,5	30,9	55,0	34,2	69,9	37,5

Conditions de publication : Surchauffe = 20 K – Sous refroidissement = 0K
Les modèles au R404A fonctionnent avec le R507.

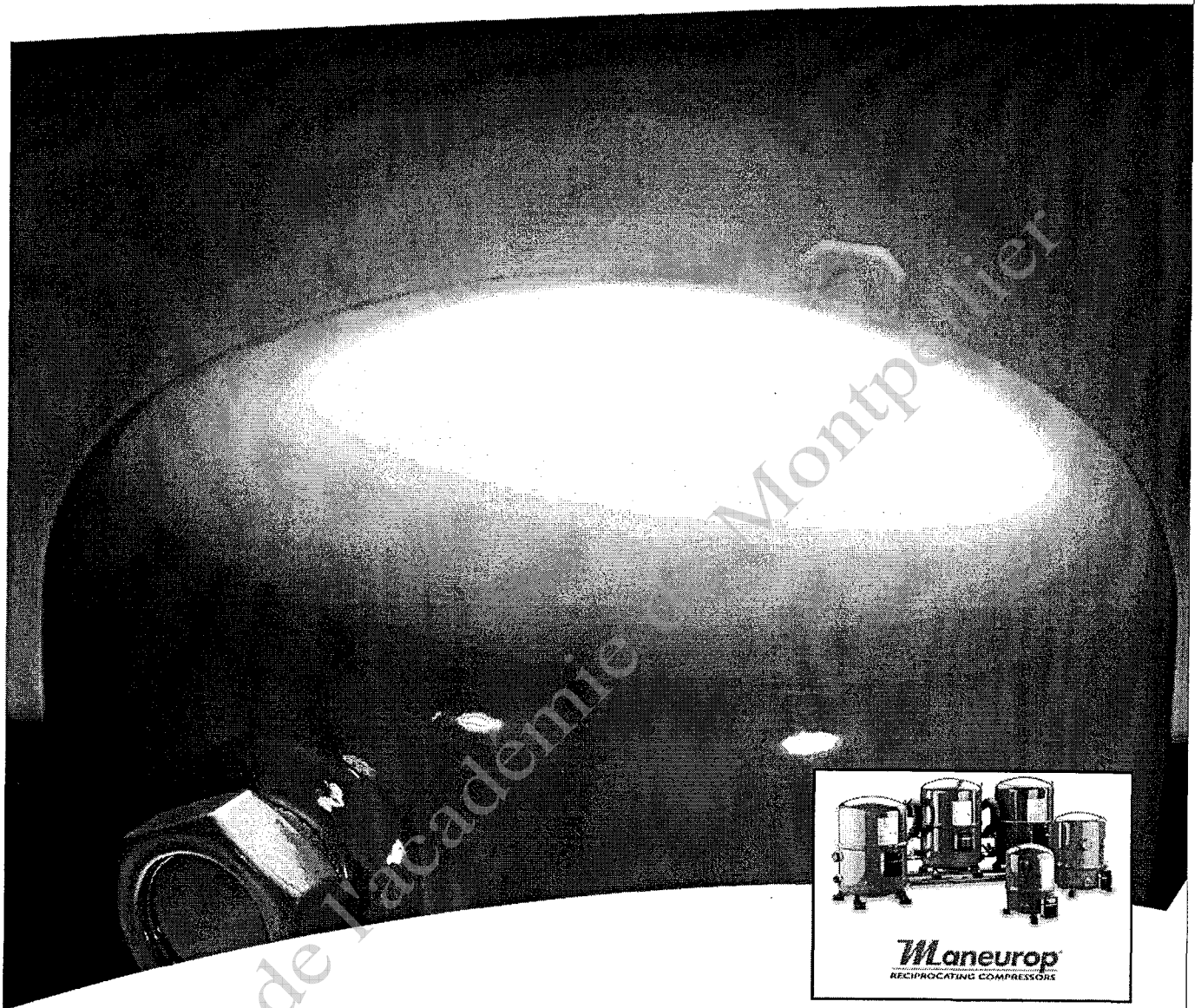
DOCUMENT RESSOURCES 2

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

TECHNICAL DATA

Moyenne température / Medium temperature R404A/R507												
MODELE MODEL	COMPRESSEURS COMPRESSORS		RESERVOIR HP HP RECEIVER			RACCORDEMENTS CONNECTIONS			INTENSITES totales Total CURRENT 400V/3-50 Hz		POIDS WEIGHT	Fig.
	Nb	Type	Std (dm)	Option (dm)	Entrée Inlet	Aspi. Suction	Refoul. Disch.	Liquide Liquid	I _d Starting	I _{max} Max. run	kg Net	
CR2 HM 80ZC	2	MTZ40	45	68	7/8"	1"1/8	7/8"	5/8"	76	20	170	1
CR2 HM 100ZC	2	MTZ50	45	68	7/8"	1"3/8	7/8"	5/8"	84	24	175	1
CR2 HM 128ZC	2	MTZ64	45	68	7/8"	1"3/8	7/8"	5/8"	134	30	175	1
CR2 HM 160ZC	2	MTZ80	45	68	1"1/8	1"5/8	7/8"	7/8"	136	36	180	1
CR2 HM 200ZC	2	MTZ100	45	68	1"5/8	1"5/8	7/8"	7/8"	157	44	235	3
CR2 HM 250ZC	2	MTZ125	45	68	1"1/8	2"1/8	1"1/8	7/8"	210	54	240	3
CR2 HM 320ZC	2	MTZ160	45	68	1"1/8	2"1/8	1"3/8	7/8"	260	72	245	3
CR3 HM 120ZC	3	MTZ40	45	68	7/8"	1"3/8	7/8"	5/8"	114	30	230	2
CR3 HM 150ZC	3	MTZ50	45	68	7/8"	1"3/8	7/8"	5/8"	126	36	235	2
CR3 HM 192ZC	3	MTZ64	45	68	1"1/8	1"5/8	7/8"	7/8"	201	45	235	2
CR3 HM 240ZC	3	MTZ80	45	68	1"1/8	1"5/8	1"1/8	7/8"	204	54	250	2
CR3 HM 300ZC	3	MTZ100	45	68	1"1/8	2"1/8	1"1/8	7/8"	236	66	340	4
CR3 HM 375ZC	3	MTZ125	68	98	1"3/8	2"1/8	1"3/8	1"1/8	315	81	345	4
CR3 HM 480ZC	3	MTZ160	68	98	1"3/8	2"5/8	1"3/8	1"1/8	390	108	350	4

DOCUMENT RESSOURCES 2



Compresseurs piston Maneurop

REFRIGERATION &
AIR CONDITIONING DIVISION

FRCC.UD.071125.200127

FICHES PRODUIT

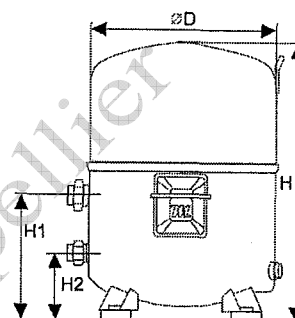
DOCUMENT RESSOURCES 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 2		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 8 / 9	

General Characteristics

	MTZ125HU4	MTZ125HU4VE
Model number (on compressor nameplate)	MTZ125-4I	MTZ125-4VI
Code number for Singlepack*	MTZ125-4M	MTZ125-4VM
Code number for Industrial pack**	8504013d	8504010e
Drawing number	Rotolock	Rotolock
Suction and discharge connections	1-3/4 " Rotolock	1-3/4 " Rotolock
Suction connection	1-1/4 " Rotolock	1-1/4 " Rotolock
Discharge connection	1-1/8 " ODF	1-1/8 " ODF
Suction connection with supplied sleeve	3/4 " ODF	3/4 " ODF
Discharge connection with supplied sleeve	Brazed	Threaded
Oil sight glass	None	3/8" flare SAE
Oil equalisation connection	None	None
Oil drain connection	Schrader	Schrader
LP gauge port	30 bar / 8 bar	30 bar / 8 bar
IPR valve	4	
Cylinders	215.44 cm ³ /rev	
Swept volume	37.5 m ³ /h @ 2900 rpm - 45.2 m ³ /h @ 3500 rpm	
Displacement @ Nominal speed	64 kg	
Net weight	3.9 litre, POE - 160PZ	
Oil charge	25 bar(g) / 30 bar(g)	
Maximum system test pressure Low Side / High side	30 bar	
Maximum differential test pressure	12	
Maximum number of starts per hour	10 kg	
Refrigerant charge limit	R404A - R507A - R134a - R407C	
Approved refrigerants		

Dimensions

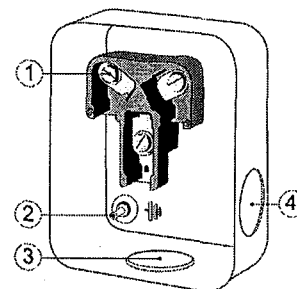


D=352 mm
H=519 mm
H1=233 mm
H2=125 mm

Electrical Characteristics

Nominal voltage	380-400V/3/50Hz - 460V/3/60Hz
Voltage range	340-440 V @ 50Hz - 414-506 V @ 60Hz
Winding resistance (between phases) +/- 7% at 25°C	1.57 Ω
Maximum Continuous Current (MCC)	27 A
Locked Rotor Amps (LRA)	105 A
Motor protection	Internal overload protector

Terminal box



IP54 (with cable gland)

- 1: Screw connectors 10-32 UNF x 9.5
- 2: Earth M4-12, torque 2 Nm (17 in.lb)
- 3: Knock-out Ø 29 mm (1.14")
- 4: Hole Ø 29 mm (1.14")

Recommended Installation torques

Suction Rotolock nut or valve	110 Nm
Discharge Rotolock nut or valve	90 Nm
Oil sight glass	50 Nm
Power connections / Earth connection	3 Nm / 2 Nm
Mounting bolts	50 Nm

Parts shipped with compressor

Mounting kit with grommets, bolts, nuts, sleeves and washers
Suction & Discharge solder sleeves, rotolock nuts and gaskets (shipped with rotolock version only)
Initial oil charge
Installation Instructions

Approvals : CE certified, UL certified (file SA6873), -

*Singlepack: Compressor in cardboard box

**Industrial pack: 6 Unboxed compressors on pallet (order per multiples of 6)

DOCUMENT RESSOURCES 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien du froid et du Conditionnement d'air	0906- TFC ST 11	Session 2009
EPREUVE U11 Analyse scientifique et technique d'une installation	SUJET	Durée : 4h Coefficient : 3

Partie n°3 (sur 20 points)

Contexte :

Vous êtes chargé de procéder au paramétrage du régulateur de capacité **EKC 331** de marque Danfoss pilotant la centrale frigorifique constituée de 3 compresseurs au R404A.

Vous disposez : (Conditions ressources)

- Un extrait du CCTP de l'installation + extraits des tables de saturation du R404A (document ressources 1 – 1 page)
- La notice d'utilisation du régulateur EKC 331 (documents ressources 2 – 8 pages)
- Un extrait du schéma électrique de commande de la centrale (document ressources 3 – 1 page)

Vous devez : (Travail demandé)

Réponse sur :

3.1 : **Préciser** le type de régulation de la puissance frigorifique qui a été choisi pour cette installation et **décrire** son fonctionnement.

- Document DR5

3.2 : **Indiquer** sur le diagramme les valeurs des zone neutre, zone + , - zone - , et **indiquer** leur valeurs caractéristiques en précisant les différentes valeurs limites.

- Document DR5

3.3 : **Compléter** le diagramme de fonctionnement de la centrale en fonction de la pression d'aspiration en indiquant le ou les compresseurs en fonctionnement.

- Document DR5

3.4 : **Compléter** le tableau de paramétrage du régulateur reproduit correspondant au descriptif de fonctionnement prévu.

- Document DR6

3.1. Identification du type de régulation utilisée sur la centrale frigorifique.

.....

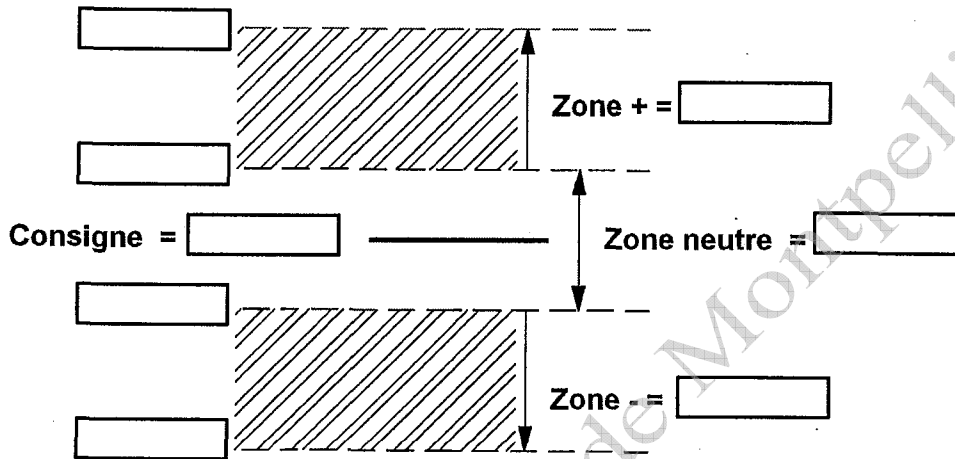
.....

.....

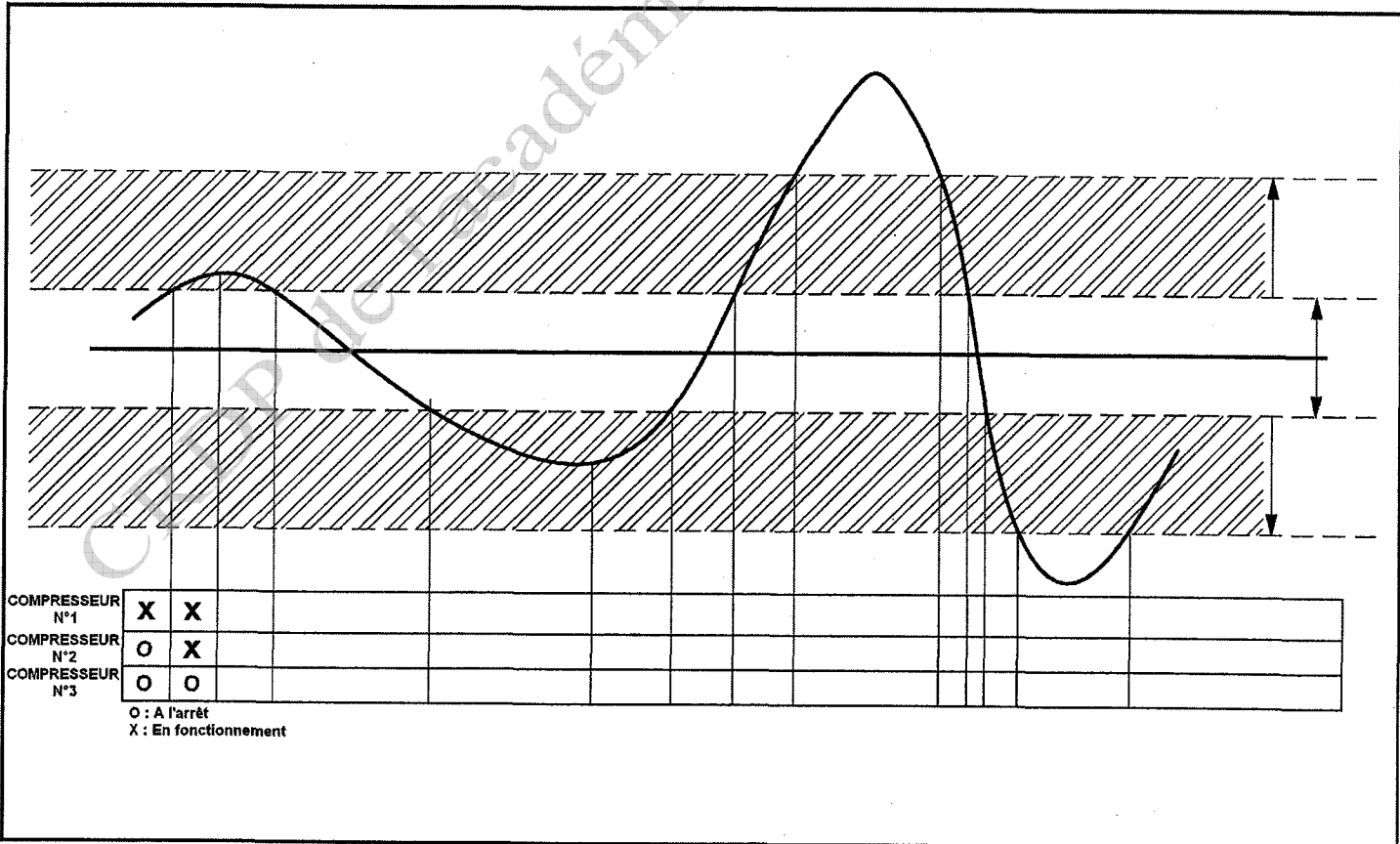
.....

.....

3.2.



3.3.



DOCUMENT REPONSES 6 (DR6)

Paramètres	Valeur
------------	--------

Références

-	
r01	
r02	6
r03	2,5
r05	
r13	0

Paramètres	Valeur
------------	--------

Régulation

c01	5.0
c05	
c06	
c07	
c08	
c09	

Paramètres	Valeur
------------	--------

Alarmes

A10	6
A11	0,5
A03	5

Paramètres	Valeur
------------	--------

Divers

o03	X
o04	X
o05	X
o10	
o11	
o12	
o18	
o19	
o20	0
o21	18
o22	
o23 to o26	X

CRDP de l'académie de Montpellier

Régulation de la centrale frigorifique (Extrait du CCTP) :

- La régulation de la basse pression est effectuée par action sur la marche des compresseurs en cascade grâce au capteur analogique 4-20 mA (AKS 33 de marque Danfoss). Cette régulation sera pilotée par des sorties TOR (1 par compresseur) à partir du contrôle de la pression BP.
- Un anti-court cycle pour permettre une limitation du nombre de démarrage à 6 par heure.
- Une temporisation au démarrage et à l'arrêt de 10 secondes pour permettre de limiter les appels de courant simultanés.
- Une permutation cyclique des compresseurs permettra de répartir également le nombre d'heures de fonctionnement et le nombre de démarrages. Cette permutation cyclique prendra en compte le dernier compresseur mis à l'arrêt afin de répartir le nombre d'heures mais aussi le nombre d'arrêt démarrages des compresseurs.
- La consigne fixée à $P_{eq} = -10\text{ °C}$ avec zone neutre de 6 K autour de cette valeur.
- Chaque compresseur est protégé contre les surcharges, HP trop importante ou BP trop faible entraînant sa mise à l'arrêt en cas de défaut.

.....

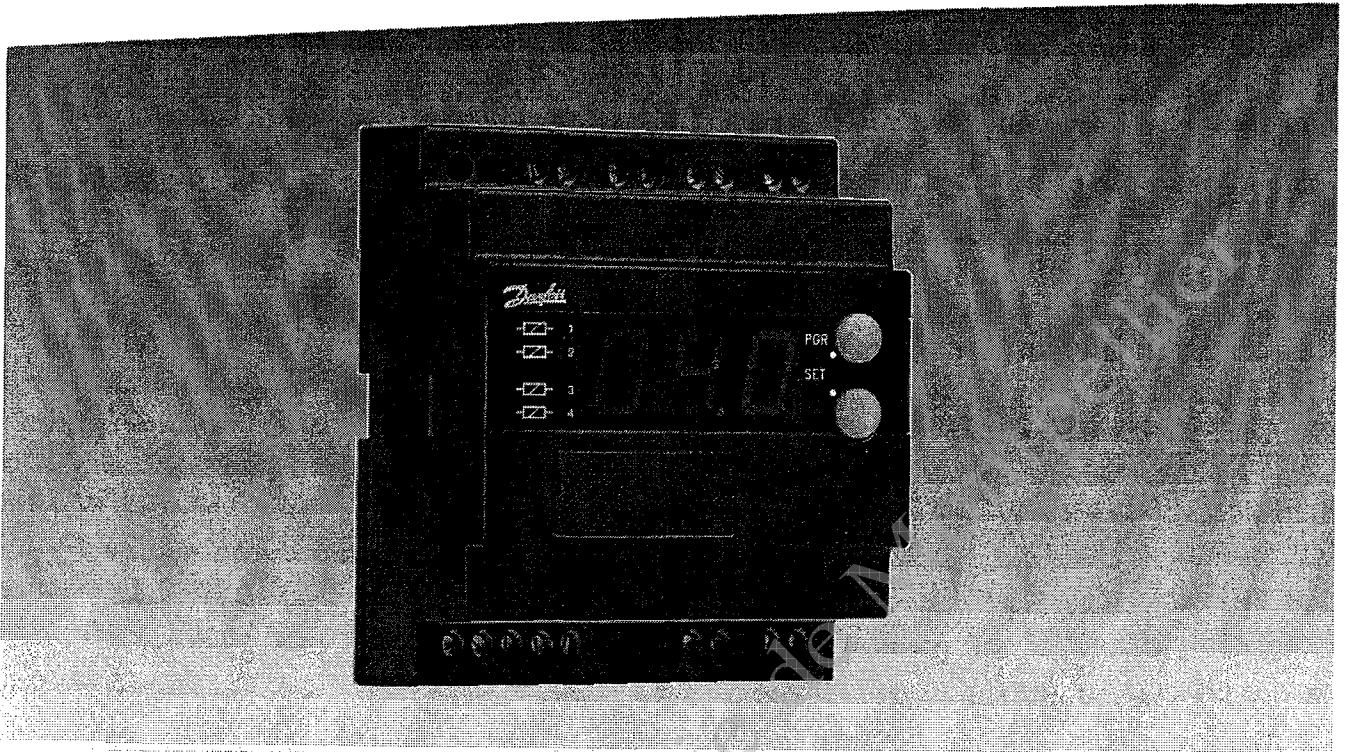
Extraits des tables de saturation du R404A

Loi de tension de vapeur saturante du R404A en kPa (Rappel : 1 bar $\sim 10^5$ Pa)

Température en °C	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5
Pression en kPa	369	382	396	410	424	439	454	470	486	503	519

DOCUMENT RESSOURCES 1

Danfoss



Régulateur de capacité EKC 331

REFRIGERATION AND
AIR CONDITIONING

Manual

DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 3		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 5 / 13	

Introduction

Utilisation

Ce régulateur est conçu pour contrôler la capacité des compresseurs ou des condenseurs des installations frigorifiques moyennes.

Avantages obtenus

- Régulateur de zone neutre breveté.
- Fonctionnement séquentiel ou cyclique.

Fonctions

• Régulation

La régulation utilise jusqu'à quatre sorties de relais. Elle s'appuie sur une référence réglée qu'elle compare avec un signal en provenance d'un transmetteur de pression.

• Module de relais

Il est possible d'utiliser le régulateur comme un module dont les relais sont reliés à un signal de tension externe.

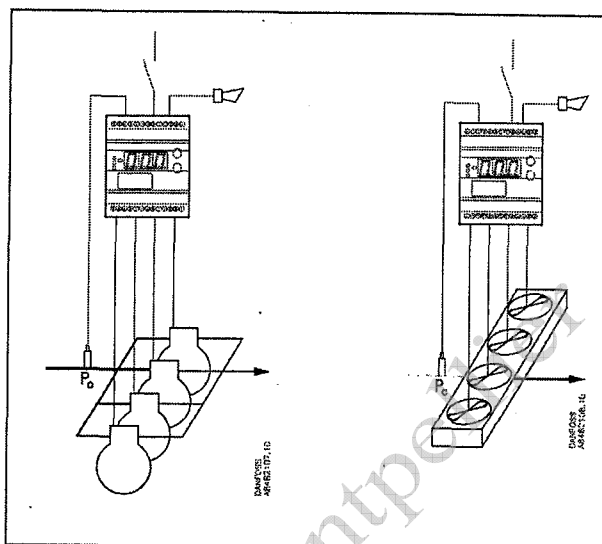
• Fonction d'alarme

Un relais est alimenté en cas de dépassement des limites d'alarme.

• Entrée digitale

L'entrée digitale s'utilise soit pour :

- le régime de nuit avec augmentation de la pression d'aspiration,
- la récupération de chaleur avec augmentation de la pression de condensation ou
- le déclenchement/réenclenchement de la régulation.



Fonctionnement

Régulation de capacité

La capacité enclenchée est contrôlée par des signaux émis par le transmetteur de pression raccordé en fonction de la référence réglée.

Dans une zone neutre qui encadre la référence, la capacité ne change pas.

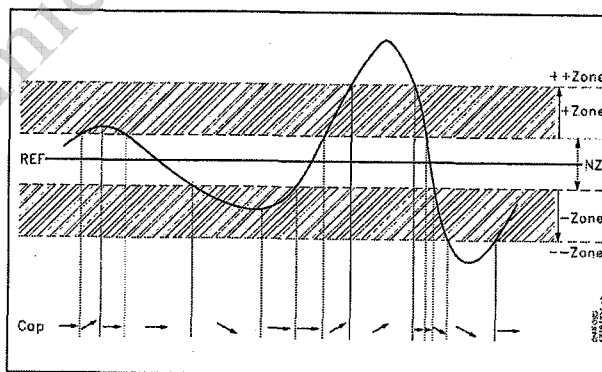
Dans la zone voisine de la zone neutre (hachurée et dénommée zone + et zone -), il y a enclenchement ou déclenchement de capacité si la régulation enregistre une variation de la pression s'éloignant de la zone neutre. Les commutations ont lieu avec la temporisation réglée.

Par contre, si la pression se rapproche de la zone neutre, le régulateur ne modifie pas la capacité enclenchée.

Identiques et fixes, les grandeurs des zones + et - sont définies à 0,7 fois la valeur réglée pour la zone neutre.

Si la régulation sort de la zone hachurée (zone ++ et zone --), l'enclenchement ou le déclenchement de capacité se fait plus rapidement que dans la zone hachurée. Les temporisations réglées sont ici réduites d'un facteur 0,3.

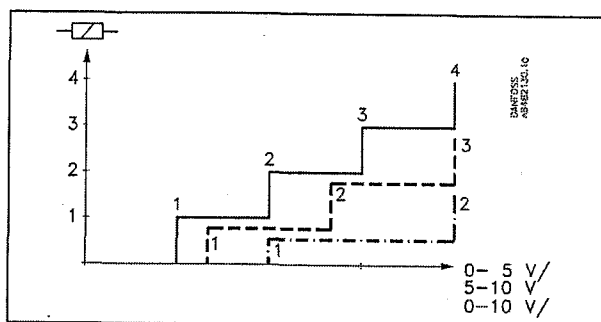
L'enclenchement des étages peut être défini en mode séquentiel ou cyclique.



Module de relais

Le régulateur peut aussi servir de module dont les relais sont commandés par le signal de tension reçu.

D'après la définition du signal et du nombre de relais utilisés, ceux-ci sont «répartis» sur le signal. Une hystérèse entourant les points de commutation individuels permettent d'éviter la fermeture inutile du relais.



DOCUMENTS RESSOURCES 2

Résumé des fonctions

Fonction	Para- mètre	Paramètre en cas de transmission de données
Image normale		
Normalement le signal émis par le transmetteur de pression est affiché. Si le régulateur est utilisé comme module de relais, l'affichage est U_{in}		Pressure
Régulation de pression		Reference
Référence de la régulation La régulation est effectuée en fonction de la valeur de consigne. (appuyer simultanément sur les deux boutons pour régler le menu).	-	Press. set point
Zone neutre Une zone neutre entoure la référence. Voir aussi page 2.	r01	Neutral zone
Décalage de la référence On peut décaler la référence réglée par une valeur fixe lors de la réception d'un signal sur l'entrée DI. La régulation suit alors la référence réglée + la valeur de consigne. On peut relever la référence totale en appuyant sur le bouton inférieur (voir aussi la définition de l'entrée DI).	r13	Pressure offset
Limitation de la référence Pour éviter un réglage trop haut ou trop bas de la référence et les dégâts qui en résultent, le régulateur est prévu pour une limitation de sa gamme de réglage. Après ce réglage, la référence ne peut être réglée qu'entre les deux limites. Valeur de référence maximum	r02	Max. set point
Valeur de référence minimum	r03	Min. set point
Unité de pression Permet de choisir entre bar et psig. (Si vous choisissez psig, il faut que les réglages soient établis en psig aussi.)	r05	Unit bar=0 psig=1 (L'AKM n'utilise que les bar, quel que soit le réglage.)
Réglages d'alarmes		Alarm settings
Le régulateur est prévu pour émettre une alarme dans différentes situations. En cas d'alarme, toutes les diodes en façade de l'appareil clignotent et le relais d'alarme est alimenté.		
Déviations supérieures Permet de régler le point d'alarme haute pression. Réglez cette valeur comme une valeur absolue. Voir aussi le procédé d'urgence, page 5.	A10	Max. pressure
Déviations inférieures Permet de régler le point d'alarme basse pression. Réglez cette valeur comme une valeur absolue. Voir aussi le procédé d'urgence, page 5.	A11	Min. pressure
Retard de l'alarme de température En cas de dépassement de l'une ou de l'autre de ces deux limites, une temporisation est enclenchée. L'alarme n'est visible qu'après l'écoulement du retard réglé. Le temps du retard est réglé en minutes.	A03	Alarm delay
Appuyez brièvement sur le bouton supérieur pour réarmer l'alarme et faire afficher le message.		Reset alarm Permet de réarmer toutes les alarmes : mettre en position ON.
		Alarm relay Permet de relever l'état du relais d'alarme. (ON est la situation de fonctionnement avec alarme.)
		S'il y a transmission de données, l'importance de chaque alarme peut être définie. Le menu „Destinations alarmes“ permet ce réglage. Voir aussi page 8.

DOCUMENTS RESSOURCES 2

Capacité		Capacity
Temps de marche Pour éviter les démarrages futiles, il faut régler les valeurs pour la commutation des relais.		
Temps d'enclenchement (ON) minimum pour les relais.	c01	Min.ON time
Temporisation de l'enclenchement des relais.	c05	Step delay inc.
Temporisation du déclenchement des relais.	c06	Step delay dec.
Période minimum entre deux enclenchements du même relais.	c07	Min recycle time
Mode d'enclenchement Trois modes sont possibles : 1. Mode séquentiel : fermeture d'abord du relais 1, puis du relais 2, etc. L'ouverture suit l'ordre inverse. 2. Mode cyclique : permet une égalisation automatique des temps de marche entre tous les étages (le relais ayant assuré le moins de temps de marche est enclenché en premier). 3. Mode cyclique avec étage : ce mode n'est possible qu'avec deux compresseurs avec un étage chacun. Le fonctionnement cyclique est commandé par les relais 1 et 3. Les étages sont installés sur les relais 2 et 4 (les relais 1 et 2 sont liés au premier compresseur ; les relais 3 et 4 au deuxième). Le temps d'enclenchement minimum mentionné plus haut n'est pas utilisé par les deux étages. Lors d'un déclenchement, les deux étages sont déclenchés avant les compresseurs.	c08	Step mode
Mode d'enclenchement des étages (ne concerne que le mode 3 ci-dessus). Permet de choisir si les relais des deux étages se ferment (réglage 0) ou s'ouvrent (réglage 1) à la demande d'une augmentation de la capacité.	c09	Unloader (fermer = 0) (ouvrir = 1)
Divers		Miscellaneous
Signal externe Permet de choisir le signal reçu par le régulateur. 0 : aucun signal, régulation arrêtée (l'afficheur indique OFF) 1 : signal de 4-20 mA d'un transmetteur de pression à la régulation du compresseur 2 : signal de 4-20 mA d'un transmetteur de pression à la régulation du condenseur 3 : signal d'un transmetteur de pression AKS 32R à la régulation du compresseur 4 : signal d'un transmetteur de pression AKS 32R à la régulation du condenseur 5 : signal de 0-10 V d'une autre commande 6 : signal de 0-5 V d'une autre commande 7 : signal de 5-10 V d'une autre commande	o10	Application mode
Nombre de relais En fonction de l'application, on peut utiliser jusqu'à 4 relais. Le nombre choisi est réglé sur le régulateur (les relais s'utilisent toujours dans l'ordre numérique).	o19	Number of steps
Plage de travail du transmetteur de pression Le transmetteur de pression est choisi en fonction de la pression actuelle. La plage de travail du transmetteur doit être réglée sur le régulateur (par ex. : de -1 à 12 bar).		
Valeur minimum	o20	Min. trans. press
Valeur maximum	o21	Max trans. press
Utilisation de l'entrée DI On peut raccorder l'entrée digitale à une fonction de contact pour obtenir l'une des fonctions suivantes : 0 : L'entrée DI n'est pas utilisée 1 : La référence de régulation est décalée lors de la fermeture du contact 2 : La régulation est démarrée et arrêtée lorsque le contact est fermé et ouvert respectivement.	o22	Di input control
Temps de marche Les temps de marche des quatre relais sont relevés dans les menus ci-dessous. La valeur relevée est multipliée par 10 pour obtenir le nombre d'heures de marche. Arrivé à 999 heures, le compteur s'arrête et il faut le remettre à 0, par exemple. Il n'y a aucune alarme ou message d'erreur en cas de dépassement du compteur.		(Sur l'afficheur AKM, le nombre d'heures n'est pas multiplié.)
Valeur du relais n° 1	o23	DO 1 run hour
Valeur du relais n° 2	o24	DO 2 run hour
Valeur du relais n° 3	o25	DO 3 run hour
Valeur du relais n° 4	o26	DO 4 run hour

DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 3		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 8 / 13	

<p>Fonctionnement manuel Ce menu permet de commuter les relais manuellement. En réglage OFF, il n'y a pas de commande prioritaire, mais réglé sur un chiffre entre 1 et 4, la commande manuelle porte sur le nombre de relais choisi. La commutation commence toujours par le relais n° 1. En fonctionnement manuel, l'afficheur indique « - x », x allant de 0 à 4.</p>	o18	<p>Manual control (Commande manuelle) Si «Manual control» est réglé sur ON, on peut faire commuter les relais individuels. DO relais 1 DO relais 2 DO relais 3 DO relais 4 Alarm relay set (Relais d'alarme enclenché) Quand on choisit cette fonction, les boutons du régulateur ne fonctionnent pas.</p>
<p>Langues Ce réglage n'intéresse que les régulateurs avec transmission de données. 0 = anglais, 3 = danois. Pour les régulateurs avec transmission de données, les textes de la colonne de droite sont affichés dans la langue choisie. En cas de changement de langue, il faut également actionner o04 pour que le programme AKM puisse voir la nouvelle langue.</p>	o11	Language
<p>Fréquence Permet de choisir la fréquence d'alimentation</p>	o12	Main freq (50=0, 60=1)
<p>Adresse Si le régulateur est raccordé à un réseau de transmission, il lui faut une adresse, et la passerelle maître du réseau doit connaître cette adresse. Ces réglages ne sont possibles qu'après l'installation d'un module de transmission dans le régulateur et d'un câble de transmission. Cette installation est décrite dans un document à part, RC.8A.C.</p>		Après l'installation d'un module de transmission de données, le régulateur s'utilise de pair avec les autres régulateurs des régulations frigorifiques ADAP-KOOL*.
<p>Régler l'adresse entre 1 et 60.</p>	o03	
<p>Pour envoyer l'adresse à la passerelle, régler le menu sur ON.</p>	o04	
<p>Code d'accès Pour protéger les réglages du régulateur par un code d'accès, régler cette fonction sur une valeur entre 0 et 100. Sinon, annuler la fonction en réglant sur OFF.</p>	o05	
Etat de fonctionnement		
<p>Le régulateur passe par certaines phases où il ne fait qu'attendre le prochain point de la régulation. Pour visualiser ces phases où „rien ne se passe“, on peut appeler l'état de fonctionnement à l'afficheur. Appuyer brièvement (1 seconde) sur le bouton supérieur. S'il y a un code d'état, il apparaît sur l'affichage. Les codes d'état ont la signification suivante :</p>		EKC state (0 = Régulation)
<p>S2 : le relais doit rester fermé pendant x minutes à partir de la fermeture</p>	2	
<p>S5 : le même relais ne doit pas être réenclenché pendant x minutes</p>	5	
<p>S8 : le relais suivant ne doit pas être enclenché pendant x minutes</p>	8	
<p>S9 : le relais suivant ne doit pas être déclenché pendant x minutes</p>	9	

Procédure d'urgence

Si le régulateur enregistre des irrégularités dans les signaux reçus, il lance une procédure d'urgence :

En cas de régulation de compression :

- Si le signal du transmetteur de pression est inférieur à la consigne, le régulateur continue à donner la capacité enclenchée moyenne des dernières 60 minutes. Cette capacité enclenchée diminue avec le temps.
- Si le signal de la pression d'aspiration est inférieur à la consigne réglée par A11, toute la capacité est déclenchée immédiatement.

En cas de régulation de condensation :

- Si le signal du transmetteur de pression est inférieur à la consigne ou si la pression de condensation est supérieure à la consigne réglée par A10, toute la capacité est déclenchée immédiatement.

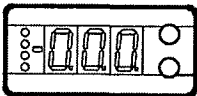
DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 3		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 9 / 13	

Utilisation

Afficheur

Les valeurs sont affichées avec trois chiffres et on a le choix entre bar et psig.



Diodes lumineuses en façade

Les quatre diodes lumineuses en façade sont allumées pendant la fermeture des relais.

Les diodes clignotent en cas d'erreur de régulation.

Dans ce cas, on peut appeler le code d'erreur à l'afficheur et annuler l'alarme en appuyant brièvement sur le bouton supérieur.

Le régulateur peut émettre les messages suivants :

Code	Message	Description
E1	Message d'erreur	Erreur dans le régulateur
E2		La régulation dépasse la plage admise ou le signal de commande est défectueux.
A1	Message d'alarme	Alarme pression maximum
A2		Alarme pression minimum

Les boutons

Les deux boutons permettent de modifier un réglage, l'augmentant ou la réduisant selon le cas. Mais il faut d'abord avoir accès au menu: appuyer quelques secondes sur le bouton supérieur. Apparaissent alors la série de codes de paramétrage. Chercher le code à modifier et appuyer sur les deux boutons en même temps. Après la modification, mémoriser la nouvelle valeur en appuyant à nouveau sur les deux boutons en même temps. Ou bref :

- Accès au menu (ou suppression d'une alarme)
- Accès à la modification
- Mémorisation de la modification

Exemples d'utilisation

Réglage de la référence de la régulation

- Appuyer sur les deux boutons en même temps.
- Appuyer sur l'un des boutons pour choisir la nouvelle valeur.
- Appuyer à nouveau sur les deux boutons en même temps pour terminer le réglage.

Réglage des autres menus

- Appuyer sur le bouton supérieur jusqu'à apparition d'un paramètre.
- Appuyer sur l'un des boutons pour trouver le paramètre à régler.
- Appuyer sur les deux boutons en même temps jusqu'à apparition de la valeur du paramètre.
- Appuyer sur l'un des boutons pour choisir la nouvelle valeur.
- Appuyer à nouveau sur les deux boutons en même temps pour terminer le réglage.

Sommaire des menus

Fonction	Paramètre	Min.	Max.
Image normale			
Affichage du signal du transmetteur de pression	-		bar
Référence			
Réglage de la référence de pression de la régulation	-	-1 bar	40 bar
Zone neutre	r01	0,1 bar	5 bar
Limite max. du réglage de pression	r02	-1 bar	40 bar
Limite min. du réglage de pression	r03	-1 bar	40 ba
Choix entre bar (0) ou psig (1)	r05	0	1
Décalage de la référence pour signal sur l'entrée DI	r13	-5 bar	5 bar
Alarme			
Limite d'alarme maximum (valeur absolue)	A10	-1 bar	40 bar
Limite d'alarme minimum (valeur absolue)	A11	-1 bar	40 bar
Temporisation de l'alarme	A03	1 s	300 s
Capacité			
Temps de marche min. pour relais	c01	0 s	900 s
Temporisation de l'enclenchement des relais	c05	5 s	900 s
Temporisation du déclenchement des relais	c06	5 s	900 s
Période min. entre deux enclenchements du même relais	c07	0 s	900 s
Définition du mode de régulation			
1 : séquentiel	c08	1	3
2 : cyclique			
3 : cyclique avec étages			
En mode de régulation 3, on peut définir les relais des étages comme suit :			
0 : fermeture à la demande de plus de capacité	c09	0	1
1 : ouverture à la demande de plus de capacité			
Divers			
Adresse du régulateur	o03*	1	60
Commutateur ON/OFF (message broche service)	o04*	-	-
Code d'accès	o05	off(-1)	100
Définition du signal d'entrée et de l'utilisation :			
0 : aucun signal, régulation arrêtée			
1 : 4-20 mA, transmetteur de pression, régulation du compresseur			
2 : 4-20 mA, transmetteur de pression, régulation du condenseur			
3 : transmetteur de pression AKS 32R, régulation du compresseur			
4 : transmetteur de pression AKS 32R, régulation du condenseur			
5 : 0-10 V, module de relais			
6 : 0-5 V, module de relais			
7 : 5-10 V, module de relais			
Langue (0=anglais, 3=danois). En cas de changement de langue, il faut également actionner o04 pour que le programme AKM puisse voir la nouvelle langue.			
Choisir la fréquence d'alimentation	o12	50 Hz	60 Hz
Fonctionnement manuel avec «x» relais	o18	0	4
Définir le nombre de sorties de relais	o19	1	4
Plage du transmetteur de pression, valeur min.	o20	-1 bar	0 bar
Plage du transmetteur de pression, valeur max.	o21	1 bar	40 bar
Définir l'entrée DI :			
0 : pas utilisée			
1 : le contact décale la référence			
2 : le contact démarre et arrête la régulation			
Temps de marche relais 1 (valeur multipliée par 10)	o23	0 h	999 h
Temps de marche relais 2 (valeur multipliée par 10)	o24	0 h	999 h
Temps de marche relais 3 (valeur multipliée par 10)	o25	0 h	999 h
Temps de marche relais 4 (valeur multipliée par 10)	o26	0 h	999 h

*) Ce réglage n'est possible que si un module de transmission de données est installé dans le régulateur.

Réglage départ usine

Pour retrouver éventuellement les valeurs réglées en usine, procéder ainsi :

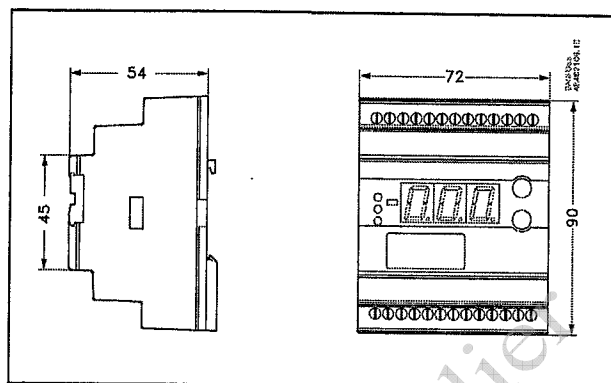
- Couper la tension d'alimentation du régulateur.
- Maintenir les deux boutons enfoncés en remettant le régulateur sous tension.

DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 3		Session 2009	
0906-TFC ST 11		EPREUVE U11		Durée : 4 h	
				Coeff : 3	
				Page 10 / 13	

Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation	230 V c.a. +/-15% 50/60 Hz, 5 VA	
Signal d'entrée	Transmetteur de pression*) avec 4-20 mA ou signal de courant (0-5 V, 0-10 V ou 5-10 V)	
	Entrée digitale d'un contact externe	
Sortie de relais	SPST (4)	AC-1: 4 A (ohmique) AC-15: 3 A (inductif)
Relais d'alarme	SPST (1)	AC-1: 4 A (ohmique) AC-15: 1 A (inductif)
Transmission de données	Prévu pour l'installation d'un module de transmission de données	
Température ambiante	Fonctionnement	De -10 à 55°C
	Transport	De -40 à 70°C
Etanchéité	IP 20	
Poids	300 g	
Montage	Rail DIN	
Affichages	Diodes, trois chiffres	
Bornes de raccordement	Max. 2,5 mm ² , plusieurs conducteurs	
Homologations	Directive UE basse tension et CEM pour marque CE Test LVD selon EN 60730-1 et EN 60730-2-9 Test CEM selon EN 50081-1 et EN 50082-2	



*) Transmetteur de pression

Convient pour ce fonctionnement les transmetteurs de pression AKS 3000 ou AKS 33 (AKS 33 fonctionne avec plus de précision que l'AKS 3000) ainsi que l'AKS 32R. L'AKS 32R n'est livré qu'en quantités importantes en accord avec Danfoss. Veuillez vous reporter à notre catalogue RK.OY.G...

Numéros de code

Type	Fonction	N° de code
EKC 331	Régulateur de capacité	084B7104
EKA 173	Module transmission (accessoire) FTT 10	084B7092
EKA 175	Module transmission (accessoire) RS 485	084B7093

Raccordements

Raccordements nécessaires

Bornes :

25-26 Tension d'alimentation 230 V a.c.

3- 10 Raccordements de relais no. 1, 2, 3 et 4

12-13 Relais d'alarme

Il y a liaison entre 12 et 13 en cas d'alarme et si le régulateur est hors tension.

Signal de commande (voir aussi o10)

Soit

14-16 signal de tension de l'AKS 32R

ou

17-18 signal de courant de l'AKS 3000 ou de l'AKS 33

ou

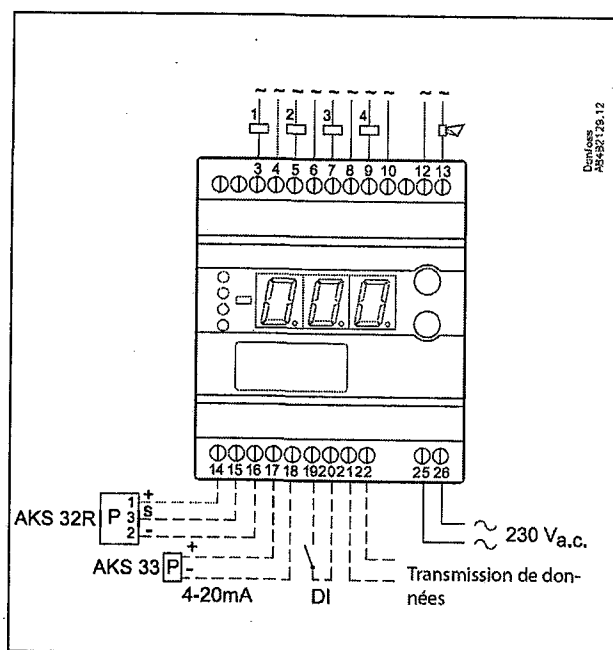
15-16 signal de tension d'une autre régulation.

Fonction de contact externe éventuelle

19-20 Fonction de contact pour le décalage de la référence ou le démarrage ou l'arrêt de la régulation

Transmission de données éventuelle

21-22 Ne faire ce raccordement qu'après installation du module de transmission de données. Il est très important que l'installation du câble de transmission soit effectuée correctement. Se reporter au document spécifique RC.8A.C.



DOCUMENTS RESSOURCES 2

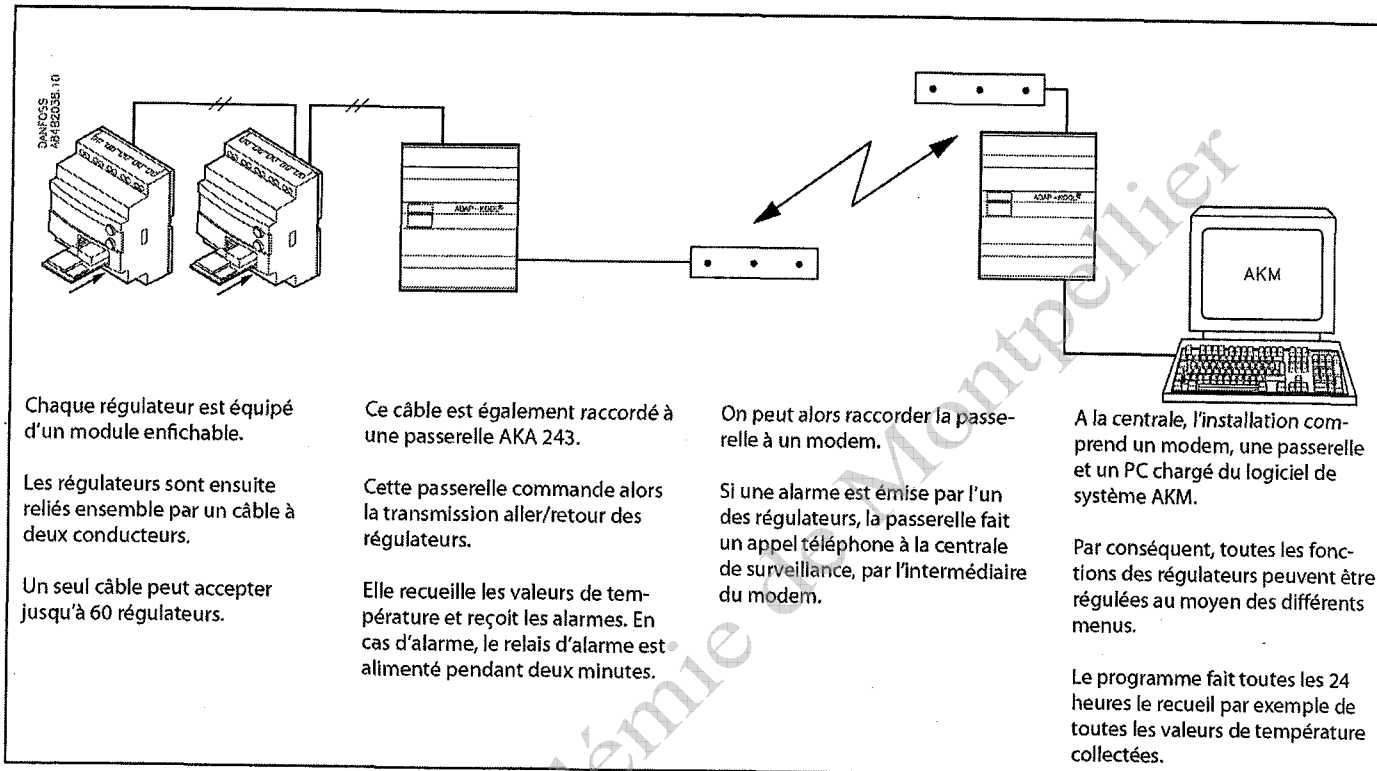
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 3		Session 2009	
0906-TFC ST 11		EPREUVE U11		Durée : 4 h	
				Coeff : 3	
				Page 11 / 13	

Transmission de données

Ceci est la description des possibilités offertes si le régulateur est modifié pour la transmission de données.

Pour obtenir une connaissance plus approfondie de la commande de régulateurs via un PC, demander notre documentation spécialisée.

Exemple



Exemple d'un affichage de menu

Mesures		Réglages	
Pressure	-4.25	Press. set point	1.0
D01 relay status	OFF	Neutral zone	0.3
D02 relay status	OFF	Max. set point	40.0
D03 relay status	OFF	Min. set point	-1.0
D04 relay status	OFF	Unit (0=Bar)	0
Dig. input state	OFF	Pressure offset	0.0
ERC state	0		
Pressure ref.	1.0		

Texte
 Début
 Client

End Change Fermer

Alarmes

Si le régulateur est préparé pour la transmission de données, il est possible de définir l'importance des alarmes émises. Cette définition se fait en choisissant 1, 2, 3 ou 0. Une alarme émise à un moment donné aura les effets suivants :

1 = Alarme
 Le texte d'alarme est acheminé avec la valeur d'état 1. Ceci signifie que la passerelle maître de l'installation actionnera le relais de sortie d'alarme pendant 2 minutes. Ensuite, lorsque l'alarme disparaît, le texte est envoyé à nouveau, mais alors avec la valeur d'état 0.

2 = Message
 Le texte d'alarme est acheminé avec la valeur d'état 2. Ensuite, lorsque le "message" disparaît, le texte est envoyé à nouveau, mais alors avec la valeur d'état 0.

3 = Alarme
 Comme pour "1", mais la sortie de relais de la passerelle n'est pas alimentée.

0 = Information supprimée
 Le texte d'alarme est arrêté au niveau du régulateur. Il n'est envoyé nulle part.

Les mesures sont indiquées d'un côté, les réglages de l'autre

d'afficher les valeurs sous forme d'un diagramme de tendance.

Le nom des paramètres ressortent également de la page 3-5.

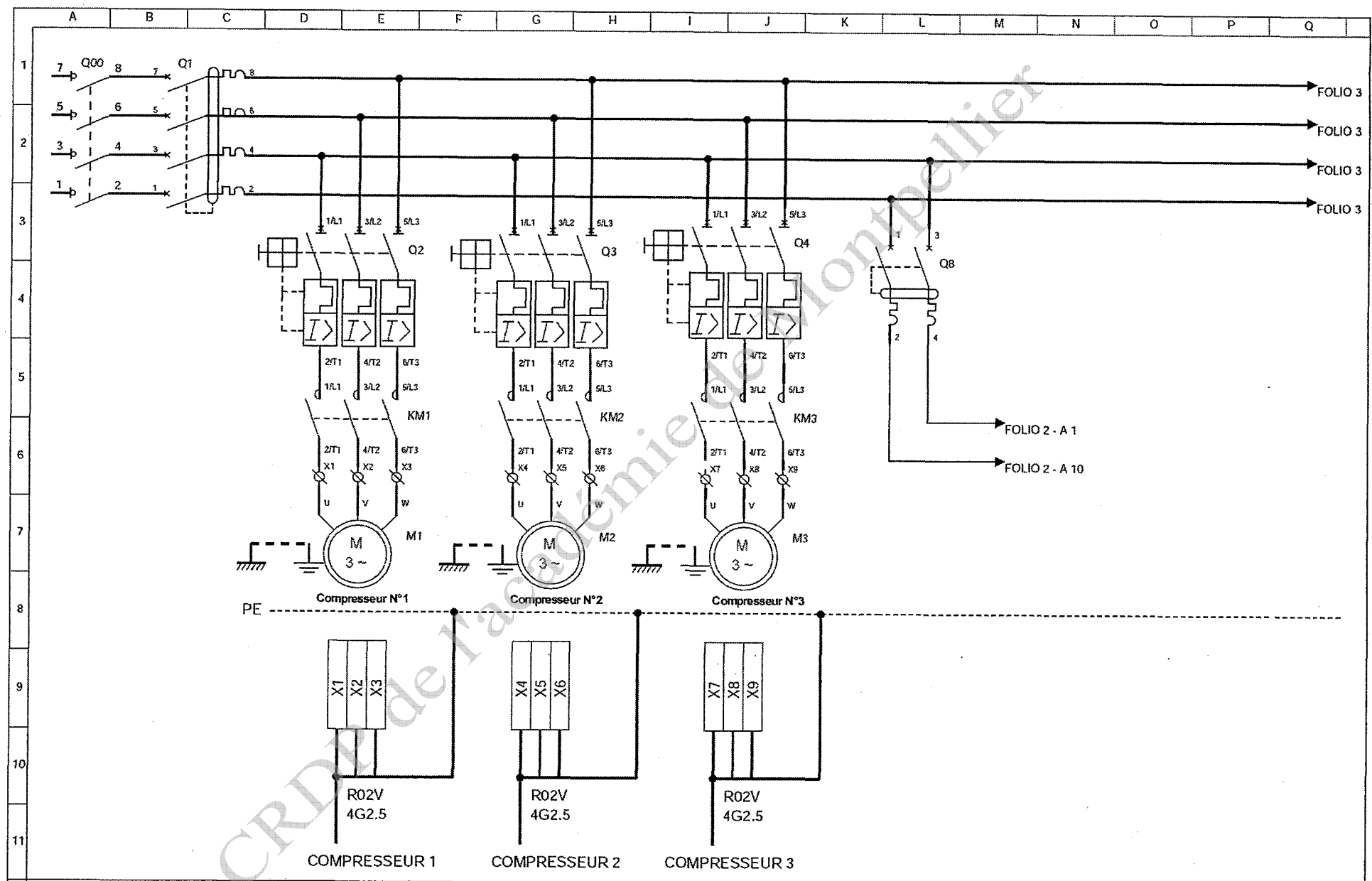
Pour consulter les températures antérieures, appeler une collecte enregistrément.

Une commutation simple permet

DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 3		Session 2009	
0906-TFC ST 11		EPREUVE U11		Durée : 4 h Coeff : 3	
Page 12 / 13					

DOCUMENT RESSOURCES 3



LOCAL TECHNIQUE

CENTRALE

Dessiné le :
 Modifié le :
 Par :

01
 06

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien du froid et du Conditionnement d'air	0906-TFC ST 11	Session 2009
EPREUVE U11 Analyse scientifique et technique d'une installation	SUJET	Durée : 4h Coefficient : 3

Partie n°4 (sur 20 points)

Contexte :

*Vous êtes chargé de réaliser le schéma électrique de commande de la chambre froide **bœuf** (Température de consigne 0°C (+/- 0,5K)) équipée d'un évaporateur KS 55 6 de marque SEARLE.*

Vous disposez : (Conditions ressources)

- Un extrait du CCTP (**Document ressources 1 – 1 page**).
- Une documentation sur le thermostat électronique EKC de marque Danfoss (**Documents ressources 2- 4 pages**).
- Une documentation sur l'évaporateur KS 55 6 (à dégivrage standard) de marque SEARLE équipant la chambre froide (**Documents ressources 3 – 4 pages**)
- Un extrait du schéma électrique de l'installation (**Document ressources 4 – 1 page**)

Vous devez : (Travail demandé)

4.1 : **Donner** le n° de code du modèle EKC dans la chambre froide Bœuf correspondant à l'extrait du CCTP. **Justifier** votre choix.

Note : Ne pas oublier les accessoires nécessaires.

4.2 : **Compléter** le schéma électrique de gestion de la chambre froide Bœuf en y installant le matériel électrique nécessaire à son bon fonctionnement et en respectant les règles de protections des différents appareillages électriques.

Note : Celles-ci sont laissées à l'initiative du candidat mais leur valeur de réglage éventuel devra apparaître sur le schéma électrique.

Réponse sur :

- Document DR7

- Document DR8

DOCUMENT REPONSES 7 (DR7)

4.1 : Référence du modèle EKC Choisi :

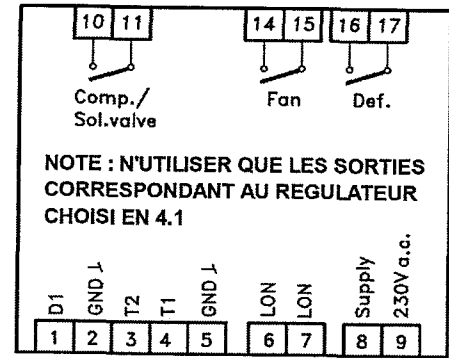
Matériel complémentaire éventuel :

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

Justification :

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

CRDP de l'académie de Montpellier



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	→ FOLIO 1																
	→ FOLIO 1																
	→ FOLIO 1																
	→ FOLIO 1																
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	

LOCAL TECHNIQUE

CHAMBRE FROIDE BOEUF

Dessiné le :	03 06
Modifié le :	
Par :	

Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières

.....

L'alimentation électrique de chaque poste froid est délivrée depuis le tableau électrique général situé dans le local technique.

Des interrupteurs sectionneurs propres à chacun des locaux réfrigérés permettront la coupure de ceux-ci pour opération de maintenance par exemple du poste considéré.

La protection d'un poste froid est reprise à raison d'un disjoncteur différentiel général par poste froid.

Chaque local réfrigéré (chambres froides et espace préparation) est piloté de manière indépendante par régulateur.

Dans chaque chambre froide, il sera installé un (1) régulateur électronique programmable à microprocesseur type EKC de marque Danfoss par électrovanne avec régulation par vidange des évaporateurs (pump down control) à chaque cycle.

La température régnant dans chacun des locaux réfrigérés sera visualisée sur l'afficheur numérique du régulateur placé sur la façade de l'armoire générale.

La mise en fonctionnement froid d'un local ne pourra être effective qu'en l'absence de défaut d'au moins un compresseur : L'alimentation de l'électrovanne liquide et des ventilateurs de l'évaporateur est esclave de cette condition impérative.

Protection différentielle :

Seront protégés de manière indépendante :

- Les résistances électriques de dégivrage
- Les cordons chauffants des chambres froides.

.....

DOCUMENT RESSOURCES 1

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 4		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 4 / 13	

EKC 201 et EKC 301

Application

Il s'agit d'un régulateur thermostatique simple dans lequel on a intégré des fonctions techniques lui permettant de remplacer un certain nombre de thermostats et de temporisateurs. Spécialement mis au point pour les applications frigorifiques, ce régulateur convient aussi bien à d'autres régulations de température.

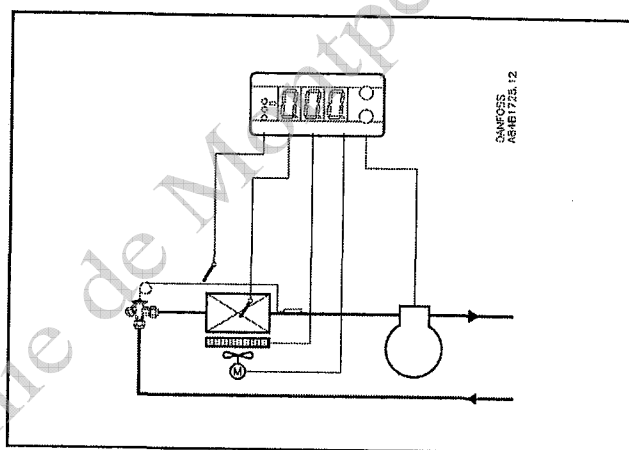
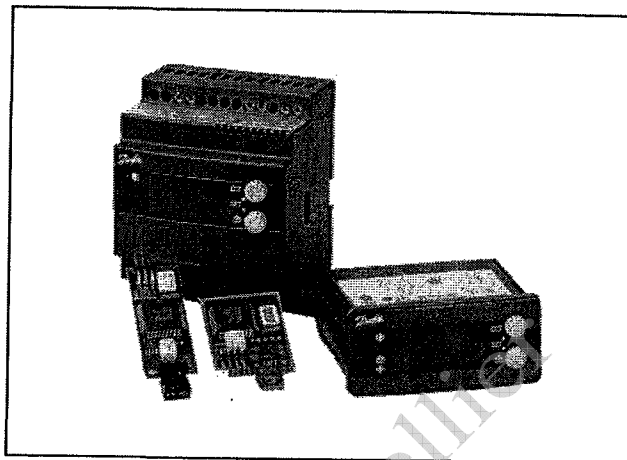
Les EKC sont offerts dans plusieurs versions avec une fonctionnalité croissante, de la toute simple à un seul relais aux plus sophistiquées à trois relais. Toutes les versions sont en outre livrables avec un relais d'alarme.

Les relais servent à la régulation :

- du compresseur
- du ventilateur
- du dégivrage
- de l'alarme

L'un des raccordements du régulateur est une entrée digitale. Cette entrée enregistre la position d'un contact raccordé. En fonction de l'utilisation choisie, la fonction assure :

- l'alarme si une porte reste ouverte trop longtemps
- l'enclenchement du dégivrage
- l'envoi du signal vers la ligne de transmission de données



Avantages obtenus

- Un seul régulateur électronique peut normalement remplacer plusieurs régulateurs et horloges de dégivrage conventionnels.
- Pour montage encastrable ou sur rail DIN.
- Affichables : températures, durée, états et codes de paramètres, d'alarme et de défauts.
- Trois diodes lumineuses indiquent le mode de fonctionnement actuel du poste :
 - refroidissement
 - dégivrage
 - ventilateur.
- En cas d'erreur de programmation, on peut revenir au réglage départ usine.
- Réglage d'usine facile à rétablir.
- En cas d'alarme, les trois diodes s'allument.
- L'appareil est prévu pour l'installation facile d'une liaison série pour la transmission de données

Accessoires

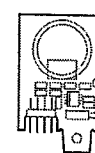
On peut élargir le régulateur à l'aide d'un module enfichable, si requis. Le régulateur y est préparé avec prise et bornes de raccordement.

Pour modifier éventuellement le dégivrage cyclique en dégivrage à des heures fixes, on peut installer un module d'horloge. Ceci permet de régler jusqu'à six dégivrages par 24 heures. Le module est à batterie de secours.

(Type = EKA 172)

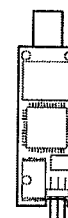


Pour EKC 201

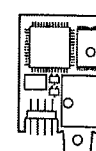


Pour EKC 301

Pour permettre la commande à partir d'un PC, il faut installer un module de transmission de données dans le régulateur. Deux types de modules enfichables LON sont disponibles pour la transmission de données, l'un avec l'interface FTT 10, l'autre avec l'interface RS 485.



Pour EKC 201



Pour EKC 301

DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 4		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 5 / 13	

Tableau récapitulatif des applications

Fonction	Application n°			
	1	2	3	4
Régulation de la température d'ambiance par pump-down/arrêt du compresseur				
Dégivrage naturel				
Fin de dégivrage à commande par température, électrique ou gaz chauds				
Fin de dégivrage à commande par horloge, électrique ou gaz chauds				
Commande de moteurs de ventilateurs				

Exemple: Le régulateur par l'application numéro 3 réalise:

- Régulation de la température d'ambiance par pump-down/arrêt du compresseur.
- Dégivrage à commande par horloge, électrique ou gaz chaud
- Commande de moteurs de ventilateurs

Application n° 1

Régulation de la température ambiante par mise au vide (pump down). Dégivrage naturel par mise au vide (pump down).

Régulation de la température ambiante par marche/arrêt du compresseur. Dégivrage naturel par arrêt du compresseur.

Application n° 2

Régulation de la température ambiante par mise au vide (pump down). Dégivrage électrique à commande par température.

Régulation de la température ambiante par mise au vide (pump down). Dégivrage par gaz chauds à commande par température.

Régulation de la température ambiante par marche/arrêt du compresseur. Dégivrage électrique à commande par température.

Application n° 3

Régulation de la température ambiante par mise au vide (pump down). Dégivrage électrique à commande par horloge.

Régulation de la température ambiante par mise au vide (pump down). Dégivrage par gaz chauds à commande par horloge.

Régulation de la température ambiante par marche/arrêt du compresseur. Dégivrage électrique à commande par horloge.

Application n° 4

Régulation de la température ambiante par mise au vide (pump down). Dégivrage électrique à commande par température.

Régulation de la température ambiante par mise au vide (pump down). Dégivrage par gaz chauds à commande par température.

Régulation de la température ambiante par marche/arrêt du compresseur. Dégivrage électrique à commande par température.

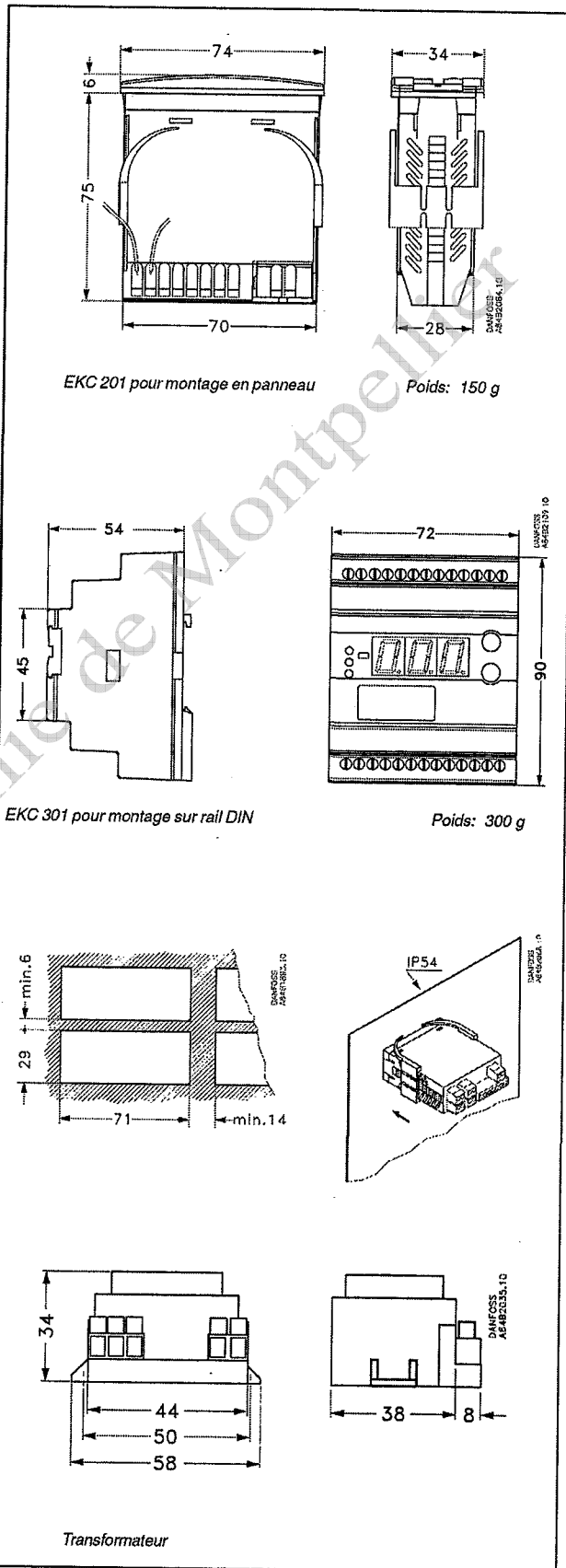
DOCUMENTS RESSOURCES 2

Caractéristiques techniques

Tension d'alimentation	Modèle encastrable	12 V c.a./c.c. +15/-15% 230 V +10/-15%, 50/60 Hz (certaines versions)
	Modèle DIN	230 V +10/-15%, 50/60 Hz
Puissance absorbée	Modèle panneau	2,5 VA
	Modèle DIN	5,0 VA
Transformateur	Il faut raccorder les régulateurs de 12 V à un transformateur spécifique de 3 VA min.	
Sondes	Pt 1000 ohm ou PTC ($R_{25} = 1000 \text{ ohm}$)	
Système régulateur-sonde	Plage de mesure	-60 à +50°C
	Précision	±0,5°C pour une température de la sonde -35 à +25°C; ±1°C pour une température de la sonde -60 à -35°C et +25 à +50°C
Afficheur	LED, trois chiffres. Précision 0,1°C dans la plage de mesure	
Contact d'alarme externe	Contact SPST standard (alarme porte)	
Câble de raccordement	Modèle encastrable	1,5 mm ² max.
	Modèle DIN	2,5 mm ² max.
Relais	Relais régulateur	SPST NO, $I_{max} = 6 \text{ A}$ ohmique / 3 A AC 15* inductif
	Relais dégivrage	SPST NO, $I_{max} = 6 \text{ A}$ ohmique / 3 A AC 15* inductif
	Relais moteur du ventilateur	SPST NO, $I_{max} = 6 \text{ A}$ ohmique / 3 A AC 15* inductif
	Relais alarme	SPST NF, $I_{max} = 4 \text{ A}$ ohmique / 1 A AC 15* inductif $I_{min} = 1 \text{ mA} / 100 \text{ mV}^{**}$
Température ambiante	Fonctionnement	0 à +55°C
	Transport	-40 à +70°C
Étanchéité	Modèle encastrable	IP 54
	Modèle DIN	IP 20
Homologations	Conforme à la directive de l'UE sur les appareils basse tension et aux critères CEM (compatibilité électromagnétique) pour obtention de la marque CE. Testé LVD selon EN 60730-1 et EN 60730-2-9 Testé EMC selon EN 50081-1 et EN 50082-1	

* Charge AC 15 selon EN 60947-5-1

** Placage or assurent la fermeture en cas de faible charge de contact



Numéros de code

EKC 201. Régulateurs pour montage en panneau

Application n°	N° de code							
	Régulateur + Pt 1000 ohm sonde(s) type AKS 12 avec 1,5 m câble				Régulateur + PTC sonde(s) type EKS 111 avec 1,5 m câble			
	12 V c.a./c.c.		230 V c.a.		12 V c.a. / c.c.		230 V c.a.	
	Sans relais d'alarme	Avec relais d'alarme	Sans relais d'alarme	Avec relais d'alarme	Sans relais d'alarme	Avec relais d'alarme	Sans relais d'alarme	Avec relais d'alarme
1	084B7025	084B7028	084B7031	084B7032	084B7605	084B7608	084B7611	084B7612
2	084B7026	084B7029			084B7606	084B7609		
3	084B7027	084B7030			084B7607	084B7610		
4	084B7027	084B7030			084B7607	084B7610		

EKC 301. Régulateur pour montage sur rail DIN

Application n°	N° de code			
	Régulateur + Pt 1000 ohm sonde(s) type AKS 12 avec 1,5 m câble		Régulateur + PTC sonde(s) type EKS 111 avec 1,5 m câble	
	230 V c.a.		230 V c.a.	
	Sans relais d'alarme	Avec relais d'alarme	Sans relais d'alarme	Avec relais d'alarme
1	084B7033	084B7036	084B7613	084B7616
2	084B7034	084B7037	084B7614	084B7617
3	084B7035	084B7038	084B7615	084B7618
4	084B7035	084B7038	084B7615	084B7618

Accessoires

Modules embrochables

Désignation	Type	N° de code		
		EKC 201		EKC 301
		12 V	230 V	
Horloge en temps réel	EKA 172	084B7070	084B7070	084B7071
Carte de communication bus FTT *)	EKA 173	084B7125		084B7092
Carte de communication bus RS 485 *)	EKA 175	084B7126	084B7126	084B7093

*) Voir guide d'installation pour ligne de transmission de données, RC.8A.C

Transformateur, 230/12 V

N° de code 084B7090

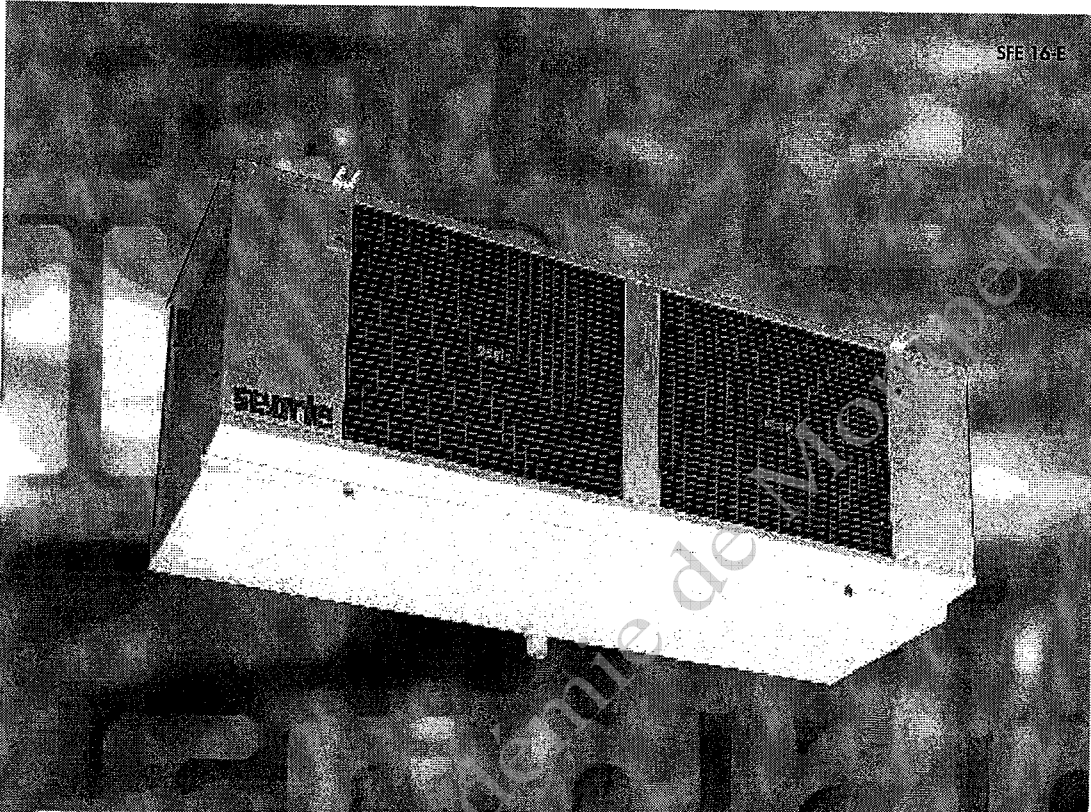
DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SÜJET PARTIE 4		Session 2009	
0906-TFC ST 11		EPREUVE U11		Durée : 4 h Coeff : 3	
				Page 8 / 13	

searle



KS Évaporateurs Commerciaux 1.1-26.5 kW



Cette gamme d'évaporateurs, à circulation d'air forcée, est utilisable pour applications à températures positives et négatives. Les modèles peuvent être choisis, avec écartement d'ailettes 4 mm, 6 mm ou 8 mm, dégivrage en 3 versions : électrique - gaz chauds ou mixte.

Les moteurs sont câblés jusqu'à une boîte à bornes.

L'enveloppe est en tôle d'acier galvanisé et finie en peinture blanche acrylique cuite au four.

Les grilles de protection moulées des palices agissent en concentrateur de flux d'air.

La batterie en tubes cuivre et ailettes aluminium gaufrées (standard) avec tubes striés intérieurement, contribue au rendement optimum tout en réduisant l'encombrement.

Les résistances chauffantes de dégivrage (Option) sont gainées en acier inoxydable et raccordées à un boîtier indépendant.

CERTIFICATION

• Les valeurs indiquées en italique dans ce document sont certifiées, sous le numéro 95/09/010, selon le programme de certification EUROVENT/CERTIFY ALL et aux conditions de la norme européenne ENV 328.

- *Puissances Frigorifiques*

- *Débit d'Air*

- *Puissances Absorbées*

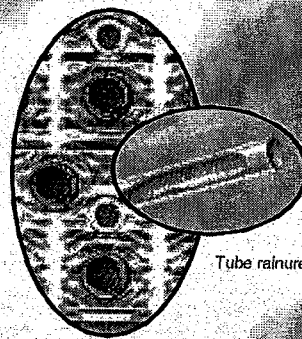
• ASSURANCE DE QUALITE DE FABRICATION ET DE CONTROLE : ISO 9001

KS : applications températures positives

KSL : applications températures négatives

OPTIONS :

- Batterie tout cuivre
- Batterie tout cuivre étamé
- Batterie protégée film PVA (vinyl coat)
- Batterie eau glycolée
- Batterie pour circulation pompe frigorigène
- Moteurs triphasés
- Bac spécial plus pompe de relevage des condensats.



Ailette gaufrée

Tube rainuré

DOCUMENTS RESSOURCES 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.

SUJET PARTIE 4

Session 2009

0906-TFC ST 11

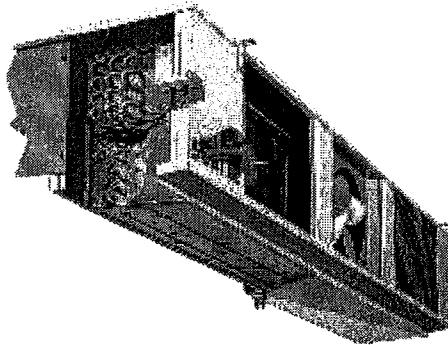
EPREUVE U11

Durée : 4 h

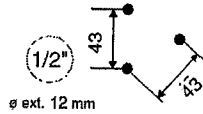
Coeff : 3

Page 9 / 13

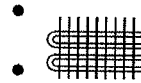
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES



TUBES CUIVRE
QUINCONCÉS



Écartement
ailettes



(voir ci-dessous)



ÉCARTEMENT AILETTES 4 mm

modèle		KS 10-4	KS 15-4	KS 20-4	KS 25-4	KS 35-4	KS 40-4	KS 45-4	KS 55-4	KS 70-4
R 404A	-5°C/DT10K	2,37	2,90	3,78	4,88	7,33	8,58	9,32	12,28	14,06
R 134a	-8°C/DT8K	1,52	1,86	2,42	3,13	4,70	5,50	5,97	7,87	9,01
R404A	-8°C/DT8K	1,67	2,04	2,66	3,44	5,16	6,04	6,56	8,65	9,90
Surface	m ²	9,77	9,91	11,13	20,35	20,96	31,44	37,04	37,04	55,57
Débit d'air	m ³ /h	1 010	1 010	1 440	1 370	2 810	2 520	2 660	4 460	4 000
Masse (Cu / Al)	kg	34	35	37	45	56	61	69	83	96

ÉCARTEMENT AILETTES 6 mm

modèle		KS 10-6	KS 15-6	KS 20-6	KS 25-6	KS 35-6	KS 40-6	KS 45-6	KS 55-6	KS 70-6
R 404A	-5°C/DT10K	1,92	2,43	3,11	4,37	6,22	7,70	8,36	10,14	12,43
R 134a	-8°C/DT8K	1,23	1,56	1,99	2,80	3,99	4,93	5,36	6,50	7,96
R404A	-8°C/DT8K	1,35	1,71	2,19	3,08	4,38	5,42	5,89	7,14	8,75
Surface	m ²	6,65	6,79	7,62	13,94	14,36	21,54	25,37	25,37	38,06
Débit d'air	m ³ /h	1 080	1 080	1 510	1 510	3 020	2 810	2 950	4 750	4 430
Masse (Cu / Al)	kg	34	34	36	44	55	60	68	82	93

ÉCARTEMENT AILETTES 8 mm

modèle		KS 10-8	KS 15-8	KS 20-8	KS 25-8	KS 35-8	KS 40-8	KS 45-8	KS 55-8	KS 70-8
R 404A	-5°C/DT10K	1,70	2,22	2,81	4,06	5,55	7,03	7,70	9,17	11,54
R 134a	-8°C/DT8K	1,09	1,42	1,80	2,60	3,56	4,50	4,93	5,88	7,40
R404A	-8°C/DT8K	1,20	1,56	1,98	2,86	3,91	4,95	5,42	6,46	8,13
Surface	m ²	5,09	5,23	5,87	10,73	11,06	16,58	19,54	19,54	29,31
Débit d'air	m ³ /h	1 110	1 110	1 580	1 580	3 170	2 950	3 100	4 970	4 680
Masse (Cu / Al)	kg	34	34	36	44	55	60	68	82	93

Pour obtenir la puissance en f/h : multiplier par 860.

DOCUMENTS RESSOURCES 3

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES AUX KS ÉCARTEMENTS D'AILETTES 4 - 6 - 8 mm

modèle	KS 10	KS 15	KS 20	KS 25	KS 35	KS 40	KS 45	KS 55	KS 70
VENTILATEURS									
Nombre	1	1	1	1	2	2	2	2	3
Hélice Ø mm	305	305	310	310	310	310	310	310	310
Moteur	Triphasé 400 V - 50/60 Hz - 70 W - 1 400 Vmm - Isolation Classe B - IP 44 - Protection interne								
Intensité totale A	0,81	0,81	0,81	0,81	1,62	1,62	1,62	2,43	2,43
Puissance absorbée W	105	105	160	160	320	320	320	480	480
Projection d'air (Vitesse d'air terminale : 0,25 m/s) m	11	11	15	15	16	15	16	17	16
Niveau sonore (Champ libre à 3 m) dBA	53	53	53	53	56	56	56	56	58
BATTERIE									
Volume interne dm ³	1,44	1,92	2,11	3,74	3,65	5,47	6,34	6,14	9,22
Charge R22 (25% en volume) kg	0,5	0,6	0,7	1,2	1,2	1,8	2,0	2,0	3,0
Raccordements Frigorifiques	E 1/2" S 1/2"	E 1/2" S 1/2"	E 1/2" (*) S 5/8"	E 1/2" dist. S 5/8"	E 1/2" dist. S 7/8"	E 1/2" dist. S 7/8"	E 1/2" dist. S 7/8"	E 1/2" dist. S 7/8"	E 5/8" dist. S 1 1/8"
DÉGIVRAGE ÉLECTRIQUE									
STANDARD (230 V - 1 Ph) Batterie W	575	575	650	790	1 210	1 210	1 425	2 135	2 135
Bac W	575	575	650	790	1 210	1 210	1 425	2 135	2 135
Total W	1 150	1 150	1 300	1 580	2 420	2 420	2 850	4 270	4 270
3 PHASES (400 V - 3 Ph) Batterie W					1 210	1 210	1 425	2 135	2 135
Bac W					2 420	2 420	2 850	4 270	4 270
Total W					3 630	3 630	4 275	6 405	6 405

(*) 1/2" avec distributeur pour KS 20-4

FACTEURS DE CORRECTION DE LA PUISSANCE FRIGORIFIQUE

En fonction de la température d'évaporation; Facteurs à appliquer uniquement sur les puissances indiquées à DT 8°K page de gauche. (Les puissances données à DT 10°K sont déjà corrigées)

ΔT K	TEMPÉRATURE D'ÉVAPORATION R22-R404A/507										
	-40°C	-35°C	-30°C	-25°C	-20°C	-15°C	-10°C	-5°C	0°C	+5°C	+10°C
6	0,56	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71	0,74	0,85	0,89	0,89	0,90
7	0,66	0,69	0,72	0,77	0,80	0,83	0,86	0,90	1,03	1,04	1,05
8	0,75	0,78	0,82	0,88	0,91	0,95	0,99	1,13	1,16	1,19	1,20
9	0,85	0,88	0,92	0,99	1,03	1,07	1,11	1,28	1,33	1,34	1,35
10	0,94	0,98	1,03	1,10	1,14	1,19	1,23	1,42	1,46	1,49	1,50

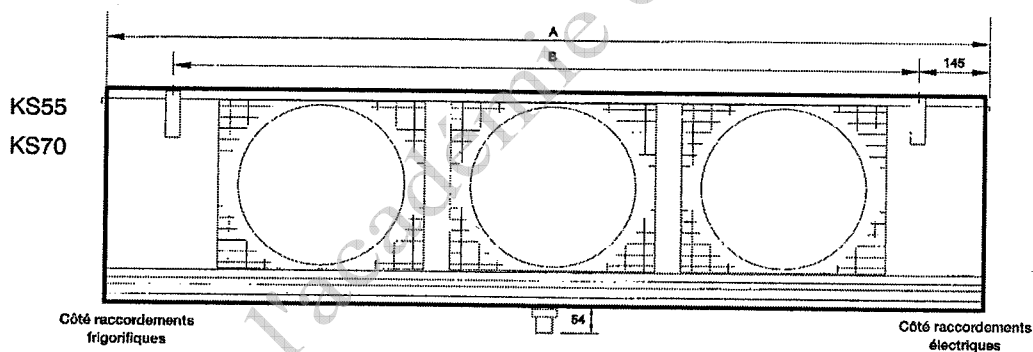
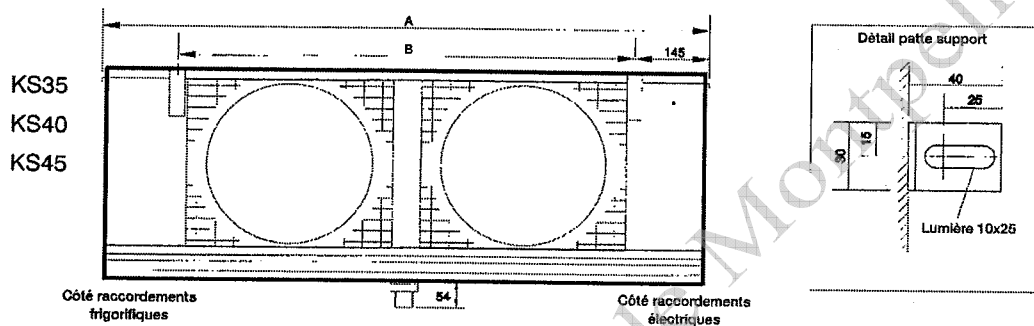
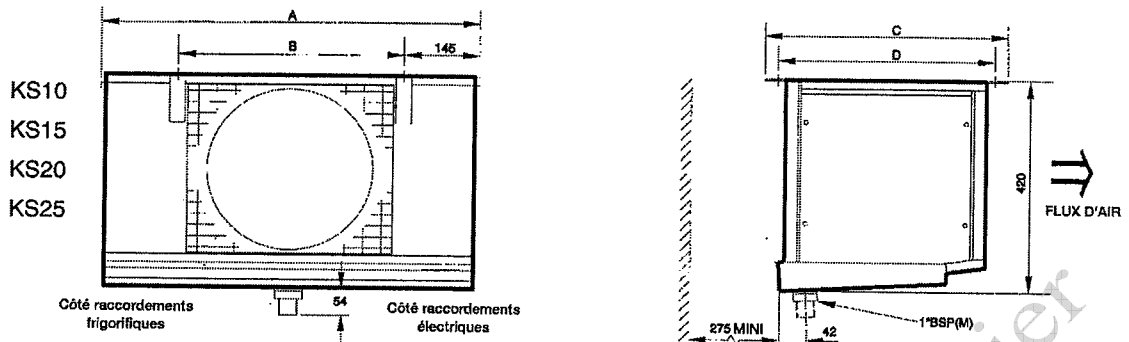
R 407A/B/C = Nous consulter

(DT = Différence en °K entre la Température d'Entrée d'Air et la Température d'Évaporation)

DOCUMENTS RESSOURCES 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.			SUJET PARTIE 4		Session 2009
0906-TFC ST 11		ÉPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 11 / 13

DIMENSIONS



MODELE	A	B	C	D
KS 10	720	430	467	417
KS 15	720	430	467	417
KS 20	720	480	467	417
KS 25	870	580	542	482
KS 35	1170	880	487	417
KS 40	1170	880	542	482
KS 45	1320	1030	542	482
KS 55	1820	1530	487	417
KS 70	1820	1530	542	482

searle

Searle France
37/47 rue Calmette & Guérin
ZA Les Perriers
78500 SARTROUVILLE

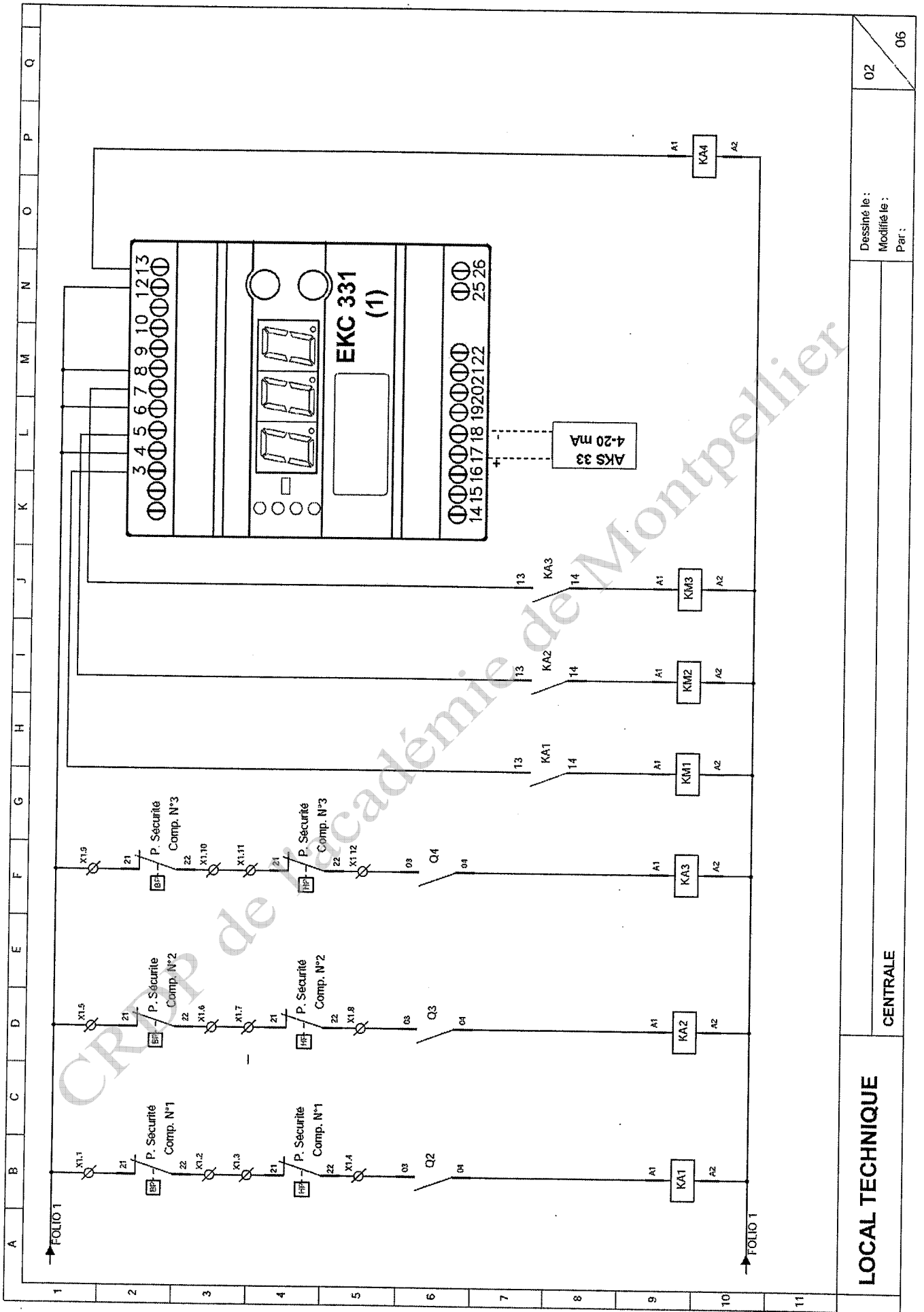
Téléphone : 01 61 04 35 35
Télécopie : 01 61 04 97 67
Email : commercial@searle.fr
Site Internet : <http://www.searle.fr>

Nous nous réservons le droit de changer sans préavis, tout ou partie des caractéristiques indiquées dans cette documentation.



DOCUMENTS RESSOURCES 3

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 4		Session 2009	
0906-TFC ST 11		EPREUVE U11		Durée : 4 h Coeff : 3 Page 12 / 13	



Dessiné le :
Modifié le :
Par :

02 / 06

CENTRALE

LOCAL TECHNIQUE

DOCUMENT RESSOURCES 4

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien du froid et du Conditionnement d'air	0906- TFC ST 11	Session 2009
EPREUVE U11 Analyse scientifique et technique d'une installation	SUJET	Durée : 4 h Coefficient : 3

Partie n°5 (sur 20 points)

Contexte :

Vous êtes chargé de procéder à la sélection des évaporateurs du local préparation.

Vous disposez : (Conditions ressources)

- Un extrait du CCTP + un plan de masse de l'entrepôt (**Document ressources 1- 1 page**).
- Une documentation Evaporateur plafonnier série LSR de marque SEARLE (**Documents ressources 2- 4 pages**).
- Une abaque $HR = f(\Delta T_1)$ (**Document ressources 3- 1 page**).
- Documentation Télémécanique (Disjoncteurs moteur) (**Document ressources 4- 1 page**).

Vous devez : (Travail demandé)	Réponse sur :
5.1 : Evaluer la puissance frigorifique des évaporateurs à installer dans le local préparation.	- Document DR9
5.2 : Choisir dans la documentation SEARLE le modèle satisfaisant le CCTP et compléter le document réponse.	- Document DR9
5.3 : Préciser le couplage adopté puis choisir les disjoncteurs de protection des moto-ventilateurs.	- Document DR9

DOCUMENT REPONSES 9 (DR9)

1.

Valeur de la puissance frigorifique nécessaire :

2.

- Puissance de sélection :

- Valeur de l'écart de température à maintenir $\Delta\theta_1$ [K]:

- Vitesse de rotation des ventilateurs :

Couplage des ventilateurs : _____

Détail de sélection :

- Référence choisie :

- Puissance du modèle choisi au régime désiré :

- Nombre de ventilateur(s) :

- Intensité absorbée par un moto-ventilateur :

3.

- Référence disjoncteur moteur :

- Nombre à commander :

Extrait du Cahier des Clauses Techniques Particulières

- Fluide : R404A.

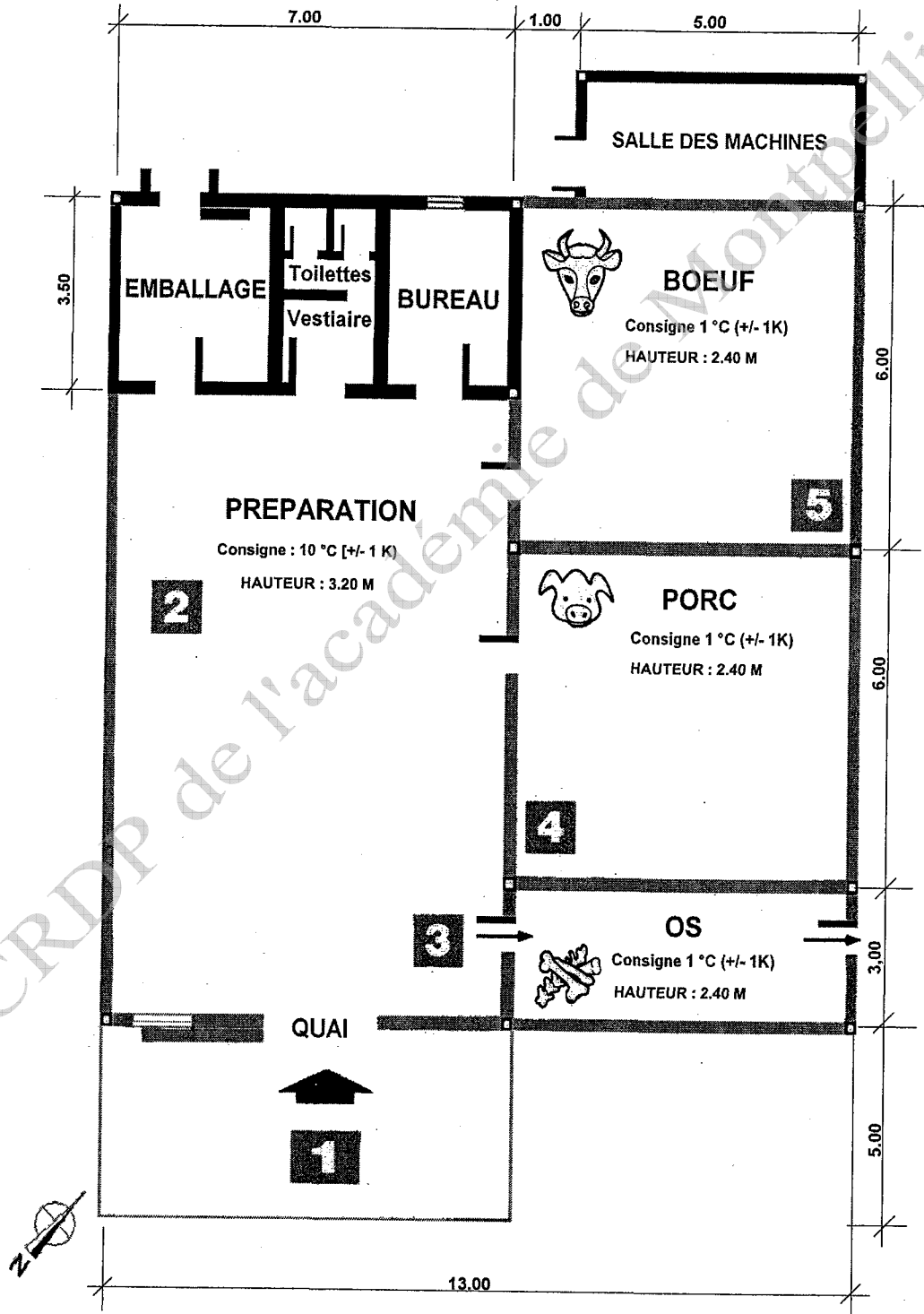
- Pour des raisons de confort, l'émission sera assurée par deux évaporateurs de type double flux plafonnier équipés de ventilateurs tournant à la plus basse vitesse possible.

Hypothèses de calcul retenues

Les puissances seront évaluées sur la base des hypothèses ci-après :

Unités	Température de l'air °C	Humidité Relative %	Puissance Installée kW/m ²	Occupation Personne/m ²
Local Préparation	10 (+/- 0,5 K)	70	0.42	0,167

PLAN DE MASSE DU LOCAL :



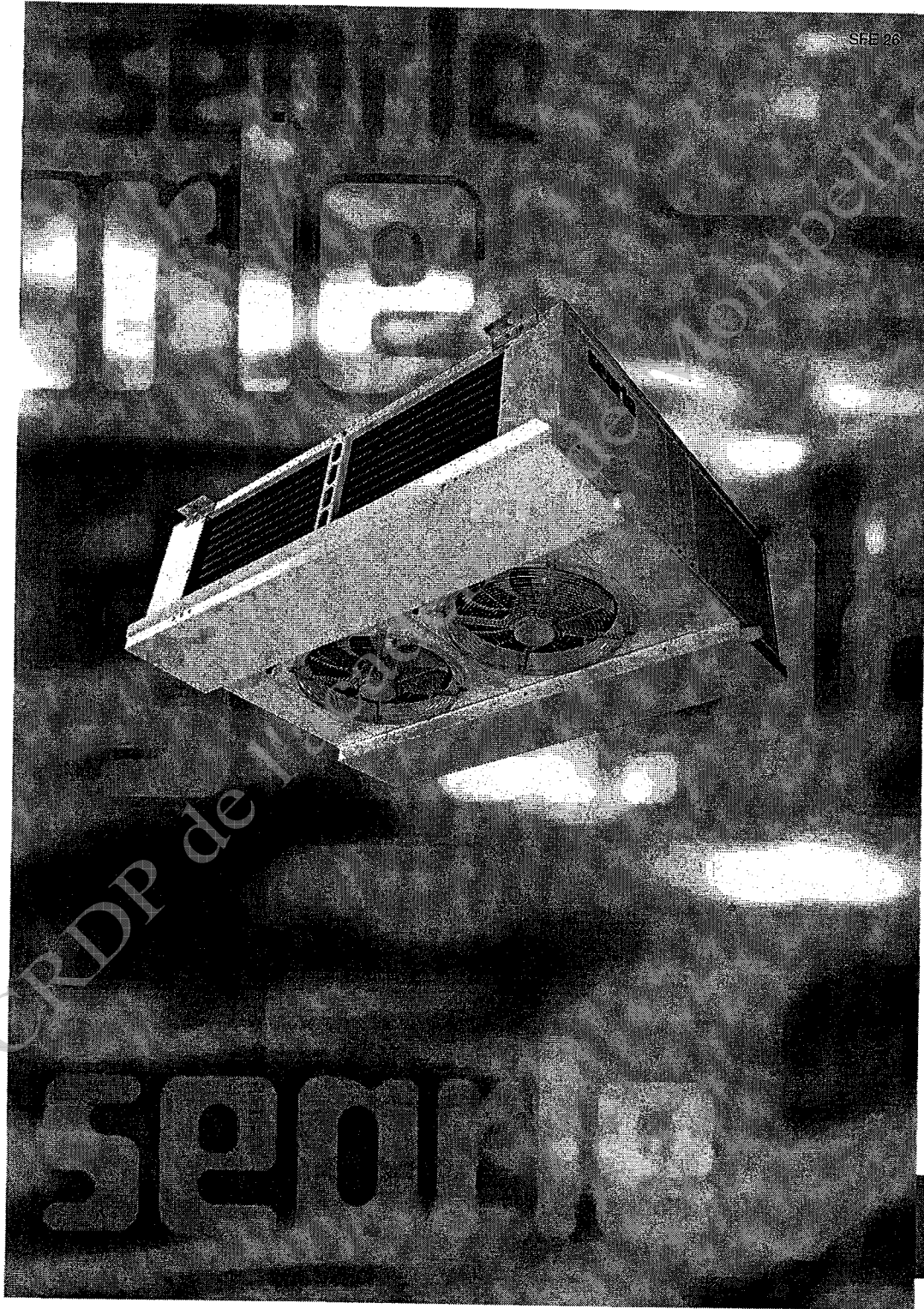
DOCUMENT RESSOURCES 1

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 5		Session 2009	
0906-TFC ST 11		EPREUVE U11		Durée : 4 h Coeff : 3	
				Page 3 / 9	

searle

LSR Double Flux Industriel

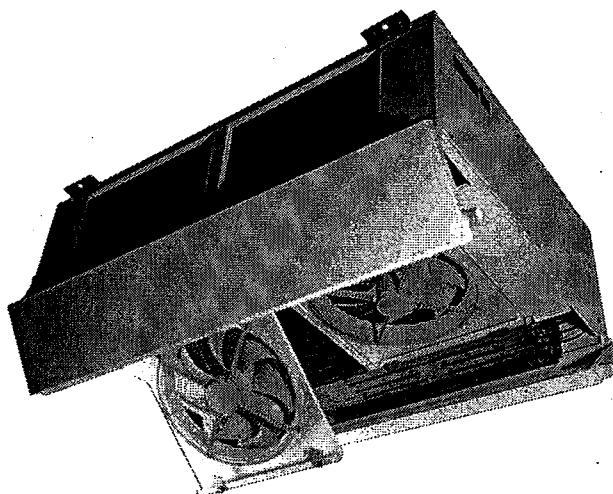
13-63kW



DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 5		Session 2009	
0906-TFC ST 11	EPREUVE U11	Durée : 4 h	Coeff : 3	Page 4 / 9	

CARACTERISTIQUES



Caractéristiques

- Gamme polyvalente d'évaporateurs se montant au plafond.
- La construction robuste est conçue pour résister aux applications très exigeantes.
- Les puissances frigorifiques peuvent être obtenues parmi un choix de plusieurs tailles, écartements d'ailettes et débits d'air.
- Plaquage direct contre le plafond. (suppression d'espace mort)
- Accès aisé pour la maintenance et le nettoyage.
- Bac d'écoulement et tôles de ventilation sur charnières (Bac isolé double peau en option)
- carrosserie en tôle d'acier galvanisé.
- Peinture laquée blanc cuite au four.

Portées d'air

Les portées d'air indiquées dans cette documentation sont basées sur une vitesse d'air terminale de 0,25 m/s dans des conditions idéales. La disposition du local, l'emplacement de l'évaporateur et le type d'hélices utilisées peuvent influencer sur la projection d'air. Veuillez contacter votre fournisseur pour de plus amples informations.

Niveaux sonores

Les niveaux sonores ont été calculés à 3 m de l'appareil, sous 45° par rapport à l'horizontal en champ libre. Les valeurs sont données à titre indicatif pour permettre de comparer entre les niveaux sonores, les modèles et les ventilateurs sélectionnés. Si les conditions de fonctionnement demandent un niveau sonore sensible, il faudra prendre conseil auprès d'un organisme indépendant spécialisé.

Circulation par pompe

Circuitage et collecteurs pour alimentation par le bas, sont conçus pour des taux de recirculation de 3 à 5 pour 1.

Circulation eau glycolée.

Toute la gamme peut être utilisée avec l'eau glycolée comme fluide caloporteur gamme LSG - nous consulter.

Facteurs de correction en fonction du fluide frigorigène

Fluide	R404A	R22	R134a	R507A	R407a	R407C
Puissance (-8°C évap.; DT1 = 8K; "Dew Point")	1,00	0,95	0,91	1,00	1,18*	1,35*
Puissance ("point milieu" ; DT1)	0,97	0,95	0,91	1,00	0,91	1,01
Densité de la charge en réfrigérant (kg/dm³)	0,312	0,340	0,338	0,313	0,332	0,332

* Les facteurs de correction pour les réfrigérants ayant un fort glissement s'appliquent uniquement à la condition nominale indiquée. Les densités de la charge en réfrigérant sont basées sur 25% du volume interne liquide.

Implantation

Les appareils doivent être suffisamment éloignés des murs pour assurer une vitesse d'air homogène sur l'ensemble de la batterie.

Une implantation incorrecte de l'appareil exercera une influence défavorable sur la performance et la portée d'air de l'évaporateur.

Dégivrage

Electrique dans la batterie et le bac d'écoulement : En acier inoxydable, hermétiquement étanches, les résistances sont pré-câblées à un boîtier de raccordement général.

Batterie gaz chauds, bac électrique :

(HGEA, HGEB, HGEC, HGED).

Comprenant 4 possibilités de circuitage gaz chauds et résistances électriques dans le bac d'écoulement.

Batterie gaz chauds et bac :

(HGDA, HGDB, HGDC, HGDD).

Idem à ci-dessus mais les appareils sont fournis avec un faisceau de tubes gaz chauds dans le bac d'écoulement.

Conditions nominales et facteurs de correction

Les puissances au R404A indiquées dans cette documentation sont des puissances nominales pour des conditions opérationnelles (ou humides). Les performances annoncées ont été établies suivant la norme EUROVENT condition 2 (température entrée d'évaporation de -8°C, température d'air de 0°C). Les puissances sont basées sur le DT1; différence entre la température d'entrée d'air et la température correspondant à la pression de fluide frigorigène saturé à la sortie de l'évaporateur.

ASSURANCE QUALITE

SEARLE est une entreprise certifiée ISO 9001 qui est le plus haut degré d'assurance qualité en terme de tests de performances annoncées, procédures de fabrication et de contrôles.

CERTIFICATION

La gamme est certifiée selon le programme EUROVENT « CERTIFY-ALL » pour les évaporateurs à détente directe, avec leurs performances calculées en conformité avec la norme EN 328.



DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 5		Session 2009	
0906-TFC ST 11		EPREUVE U11		Durée : 4 h Coeff : 3	
				Page 5 / 9	

TABLEAU DE SELECTION

	Ecartement Ailettes	MODELE	PUISSANCE FRIGO R404A To = -8°C DT = 8K KW	MOTEURS 400V-3Ph-50Hz			DÉBIT AIR m³/s	Portée d'air (m)	Niveau Sonore à 3 m dB(A)	Surface Echange m²	Vol. Int. dm³	Degivrage Elec. 400 V,3ph	
				Nbre	n (tr/mn)	I abs par moteur A						Batt. KW	Bac KW
VENTILATEURS 4 PÔLES (*) 1365/1030 t/min (Basses Températures uniquement)	4 mm	LSR 122-44-4D	27,1	2	1365	1,35	4,1	12	64	101	17,5	6,4	3,2
		LSR 122-64-4D	31,6	2	1365	1,35	3,8	10	64	151	26,3	6,4	3,2
		LSR 123-44-4D	40,6	3	1365	1,35	6,2	12	66	151	25,7	9,5	4,8
		LSR 123-64-4D	47,3	3	1365	1,35	5,7	10	66	227	38,6	9,5	4,8
		LSR 124-44-4D	54,1	4	1365	1,35	8,3	12	67	202	32,6	12,7	6,4
		LSR 124-64-4D	63,1	4	1365	1,35	7,6	10	67	303	48,8	12,7	6,4
	6 mm	LSR 122-46-4D	22,8	2	1365	1,35	4,6	14	64	69	17,5	6,4	3,2
		LSR 122-66-4D	29,0	2	1365	1,35	4,4	12	64	103	26,3	6,4	3,2
		LSR 123-46-4D	34,2	3	1365	1,35	6,9	14	66	103	25,7	9,5	4,8
		LSR 123-66-4D	43,5	3	1365	1,35	6,7	12	66	155	38,6	9,5	4,8
		LSR 124-46-4D	45,7	4	1365	1,35	9,2	14	67	138	32,6	12,7	6,4
		LSR 124-66-4D	56,1	4	1365	1,35	8,9	12	67	207	48,8	12,7	6,4
VENTILATEURS 6 PÔLES (*) 920/710 t/min (Hautes et Basses Températures)	4 mm	LSR 122-44-6D	19,8	2	920	0,74	2,9	9	56	101	17,5	6,4	3,2
		LSR 122-64-6D	22,2	2	920	0,74	2,6	7	56	151	26,3	6,4	3,2
		LSR 123-44-6D	29,8	3	920	0,74	4,3	9	58	151	25,7	9,5	4,8
		LSR 123-64-6D	33,3	3	920	0,74	3,9	7	58	227	38,6	9,5	4,8
		LSR 124-44-6D	39,7	4	920	0,74	5,8	9	59	202	32,6	12,7	6,4
		LSR 124-64-6D	44,4	4	920	0,74	5,2	7	59	303	48,8	12,7	6,4
	6 mm	LSR 122-46-6D	17,3	2	920	0,74	3,2	11	56	69	17,5	6,4	3,2
		LSR 122-66-6D	21,5	2	920	0,74	3,1	9	56	103	26,3	6,4	3,2
		LSR 123-46-6D	25,9	3	920	0,74	4,8	11	58	103	25,7	9,5	4,8
		LSR 123-66-6D	32,3	3	920	0,74	4,6	9	58	155	38,6	9,5	4,8
		LSR 124-46-6D	34,6	4	920	0,74	6,4	11	59	138	32,6	12,7	6,4
		LSR 124-66-6D	43,1	4	920	0,74	6,2	9	59	207	48,8	12,7	6,4
VENTILATEURS 8 PÔLES (*) 690/570 t/min (Hautes et Basses Températures)	4 mm	LSR 122-44-8D	15,1	2	690	0,37	2,1	7	50	101	17,5	6,4	3,2
		LSR 122-64-8D	16,5	2	690	0,37	1,9	6	50	151	26,3	6,4	3,2
		LSR 123-44-8D	22,6	3	690	0,37	3,1	7	52	151	25,7	9,5	4,8
		LSR 123-64-8D	24,7	3	690	0,37	2,8	6	52	227	38,6	9,5	4,8
		LSR 124-44-8D	30,2	4	690	0,37	4,2	7	53	202	32,6	12,7	6,4
		LSR 124-64-8D	32,8	4	690	0,37	3,7	6	53	303	48,8	12,7	6,4
	6 mm	LSR 122-46-8D	13,1	2	690	0,37	2,4	7	50	69	17,5	6,4	3,2
		LSR 122-66-8D	16,1	2	690	0,37	2,3	6	50	103	26,3	6,4	3,2
		LSR 123-46-8D	19,7	3	690	0,37	3,6	7	52	103	25,7	9,5	4,8
		LSR 123-66-8D	24,1	3	690	0,37	3,4	6	52	155	38,6	9,5	4,8
		LSR 124-46-8D	26,3	4	690	0,37	4,8	7	53	138	32,6	12,7	6,4
		LSR 124-66-8D	32,2	4	690	0,37	4,6	6	53	207	48,8	12,7	6,4

*Ventilateurs 2 vitesses 3/1. Les caractéristiques ci-dessus sont indiquées pour la grande vitesse. Multiplier par 0,75 pour obtenir la puissance à petite vitesse.

Facteur de correction de la puissance frigorifique

En fonction des températures d'évaporation et DT1 requis, facteurs à appliquer sur les valeurs indiquées ci-dessus.

DT1	Température d'Evaporation - R404A										
	-40°C	-35°C	-30°C	-25°C	-20°C	-15°C	-10°C	-5°C	0°C	+5°C	+10°C
0 K	0,95	0,99	0,81	0,84	0,87	0,90	0,93	0,96	0,99	0,91	0,92
7 K	0,88	0,89	0,72	0,75	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	1,00	1,00
8 K	0,76	0,79	0,63	0,65	0,71	0,75	0,78	0,81	0,84	1,00	1,00
9 K	-	0,69	0,54	0,56	0,63	0,67	0,70	0,73	0,76	1,00	1,00
10 K	-	-	0,55	0,57	0,65	0,69	0,72	0,75	0,78	1,00	1,00

DOCUMENTS RESSOURCES 2

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.

SUJET PARTIE 5

Session 2009

0906-TFC ST 11

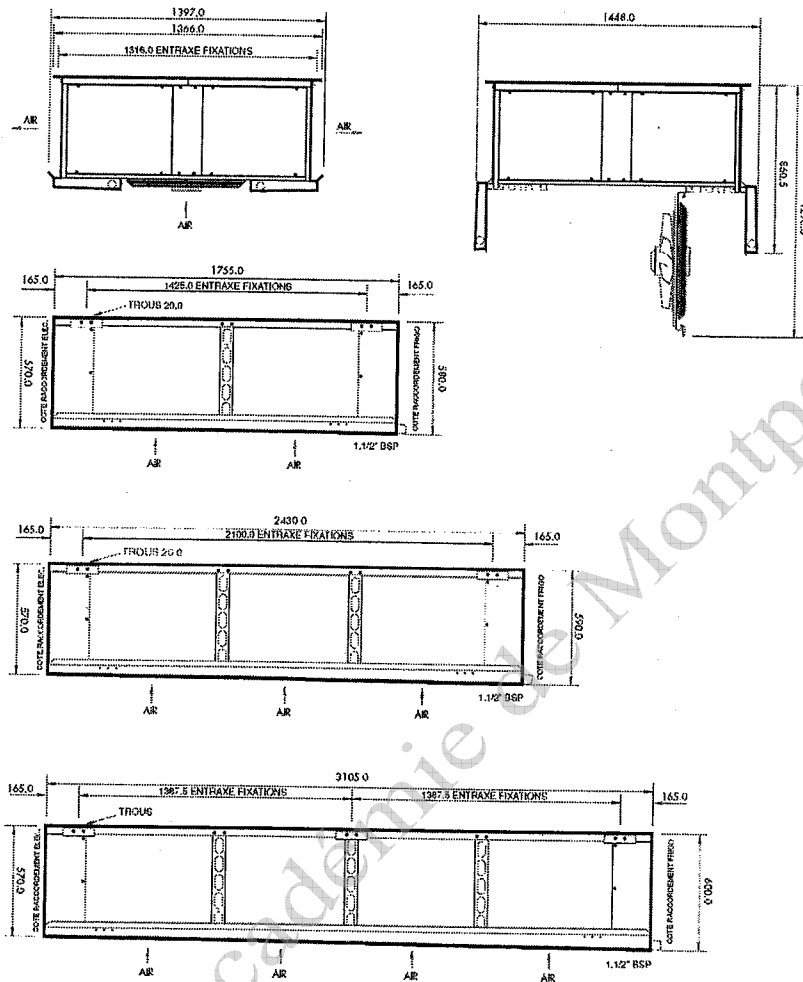
EPREUVE U11

Durée : 4 h

Coeff : 3

Page 6 / 9

DIMENSIONS ET POIDS



MODELE	Longueur mm (hors tout)	Largeur) mm (hors tout)	Hauteur mm (hors tout)	Masse Cu/Al kg (#)	Masse Cu/Cu kg (#)	Raccordements Frigo.	
						Entrée	Sortie
LSR122-44-	1755	1397	580	180	232	2 x 5/8"	2 x 1.1/8"
LSR122-64-	1755	1397	580	200	277	2 x 5/8"	2 x 1.1/8"
LSR123-44-	2340	1397	590	237	314	2 x 5/8"	2 x 1.1/8"
LSR123-64-	2340	1397	590	266	382	2 x 5/8"	2 x 1.1/8"
LSR124-44-	3105	1397	600	301	405	2 x 7/8"	2 x 1.1/8"
LSR124-64-	3105	1397	600	341	496	2 x 7/8"	2 x 1.1/8"
LSR122-46-	1755	1397	580	175	216	2 x 1/2"	2 x 1.1/8"
LSR122-66-	1755	1397	580	192	254	2 x 5/8"	2 x 1.1/8"
LSR123-46-	2340	1397	590	230	291	2 x 5/8"	2 x 1.1/8"
LSR123-66-	2340	1397	590	256	348	2 x 5/8"	2 x 1.1/8"
LSR124-46-	3105	1397	600	292	374	2 x 7/8"	2 x 1.1/8"
LSR124-66-	3105	1397	600	326	446	2 x 7/8"	2 x 1.1/8"

(#) : Masses à vide batteries Cu/Al (Tube Cuivre / ailette Aluminium) et Cu/Cu (tube Cuivre / ailette Cuivre)

searle

Searle France
37/47 rue Calmette & Guérin
ZA Les Perriers
78500 SARTROUVILLE

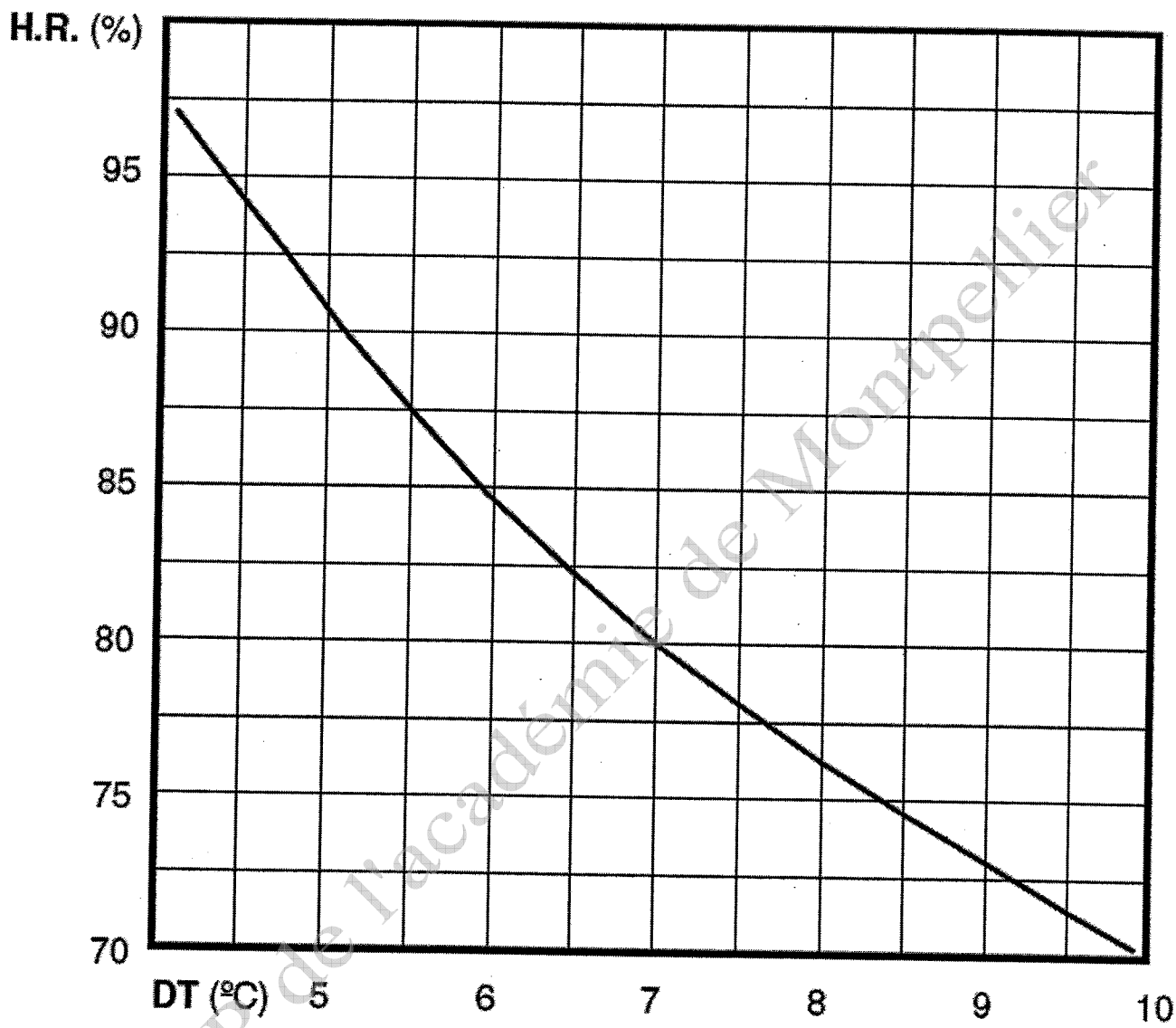
Téléphone : +33 (0)1 61 04 35 35
Télécopie : +33 (0)1 61 04 97 67
Email : commercial@searle.fr
Site Internet : http://www.searle.fr

Nous nous réservons le droit de changer sans préavis, tout ou partie des caractéristiques indiquées dans cette documentation.

SFE 26 - DECEMBRE 2006

DOCUMENTS RESSOURCES 2

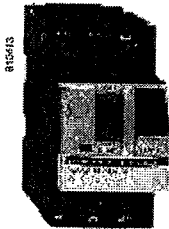
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL T.F.C.A.		SUJET PARTIE 5		Session 2009	
0906-TFC ST 11		EPREUVE U11		Durée : 4 h Coeff : 3	
				Page 7 / 9	



DOCUMENT RESSOURCES 3

Solutions de sécurité selon Preventa

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques modèle GV2 ME



GV2 ME

Disjoncteurs magnéto-thermiques GV2 ME avec vis-étriers

GV2 ME : commande par boutons-poussoirs

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3									Plage de réglage des déclencheurs thermiques (2)	Courant de déclenchement magnétique Id _Δ 20%	Référence	Masse kg
400/415 V			500 V			690 V						
P	Icu	Ics (1)	P	Icu	Ics (1)	P	Icu	Ics (1)				
KW	KA		KW	KA		KW	KA		A	A		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1...0,16	1,5	GV2 ME01	0,260
0,06	*	*	-	-	-	-	-	-	0,16...0,25	2,4	GV2 ME02	0,260
0,09	*	*	-	-	-	-	-	-	0,25...0,40	5	GV2 ME03	0,260
0,12	*	*	-	-	-	0,37	*	*	0,40...0,63	8	GV2 ME04	0,260
0,18	*	*	-	-	-	-	-	-	0,40...0,63	8	GV2 ME04	0,260
0,25	*	*	-	-	-	0,55	*	*	0,63...1	13	GV2 ME05	0,260
0,37	*	*	0,37	*	*	-	-	-	1...1,6	22,5	GV2 ME06	0,260
0,55	*	*	0,55	*	*	0,75	*	*	1...1,6	22,5	GV2 ME06	0,260
-	-	-	0,75	*	*	1,1	*	*	1...1,6	22,5	GV2 ME06	0,260
0,75	*	*	1,1	*	*	1,5	3	75	1,6...2,5	33,5	GV2 ME07	0,260
1,1	*	*	1,5	*	*	2,2	3	75	2,5...4	51	GV2 ME08	0,260
1,5	*	*	2,2	*	*	3	3	75	2,5...4	51	GV2 ME08	0,260
2,2	*	*	3	50	100	4	3	75	4...6,3	78	GV2 ME10	0,260
3	*	*	4	10	100	5,5	3	75	6...10	138	GV2 ME14	0,260
4	*	*	5,5	10	100	7,5	3	75	6...10	138	GV2 ME14	0,260
5,5	15	50	7,5	6	75	9	3	75	9...14	170	GV2 ME16	0,260
-	-	-	-	-	-	11	3	75	9...14	170	GV2 ME16	0,260
7,5	15	50	9	6	75	15	3	75	13...18	223	GV2 ME20	0,260
9	15	40	11	4	75	18,5	3	75	17...23	327	GV2 ME21	0,260
11	15	40	15	4	75	-	-	-	20...25	327	GV2 ME22 (3)	0,260
15	10	50	18,5	4	75	22	3	75	24...32	416	GV2 ME32	0,260

Disjoncteurs magnéto-thermiques GV2 ME avec bloc de contacts intégré

Avec bloc de contacts auxiliaires instantanés :

- GV AE1, ajouter AE1TQ en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : GV2 ME01AE1TQ.
- GV AE11, ajouter AE11TQ en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : GV2 ME01AE11TQ.
- GV AN11, ajouter AN11TQ en fin de référence du disjoncteur choisie ci-dessus. Exemple : GV2 ME01AN11TQ.

Ces disjoncteurs avec bloc de contacts intégré sont vendus par lot de 20 pièces sous emballage unique.

(1) En % de Icu.

(2) Pour utilisation des GV2 ME en coffret, consulter notre agence régionale.

(3) Calibre maximal pouvant être monté dans les coffrets GV2 MC ou MP, consulter notre agence régionale.

* > 100 kA.

DOCUMENT RESSOURCES 4

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL Technicien du froid et du Conditionnement d'air	0906- TFC ST 11	Session 2008
EPREUVE U11 Analyse scientifique et technique d'une installation	SUJET	Durée : 4h Coefficient : 3

Partie n° 6 (sur 20 points) _____

Contexte :

Dans le cadre de la mise en service de l'installation, vous avez été chargé de vérifier les performances frigorifiques dans la chambre froide os.

Vous disposez : (Conditions ressources)

- Des relevés sur site (Document ressources 1 – 1 page)

Vous devez : (Travail demandé) sur :	Réponse
6.1 : Déterminer le débit volumique q_v d'air traversant l'évaporateur.	- Document DR10
6.2 : Déterminer la température équivalente de surface θ_{SF} en utilisant la relation suivante : $\theta_{SF} = \theta_0 + 0,15(\theta_{Reprise} - \theta_0)$	- Document DR10
6.3 : Déterminer le débit massique q_m d'air soufflé dans le local réfrigéré dans les conditions de reprise énoncées.	- Document DR10
6.4 : Positionner sur le diagramme les différents points de fonctionnement, à savoir : - E : Conditions d'entrée de l'air - S : Conditions de sortie de l'air - θ_{SF} : Température équivalente de surface de la batterie	- Document DR11
6.5 : Calculer la puissance Φ_0 de l'évaporateur :	- Document DR10

DOCUMENT REPONSES 10 (DR10)

1.

Débit volumique (unité à préciser impérativement) :

2.

Débit massique (unité à préciser impérativement) :

3.

Température équivalente de surface (unité à préciser impérativement) :

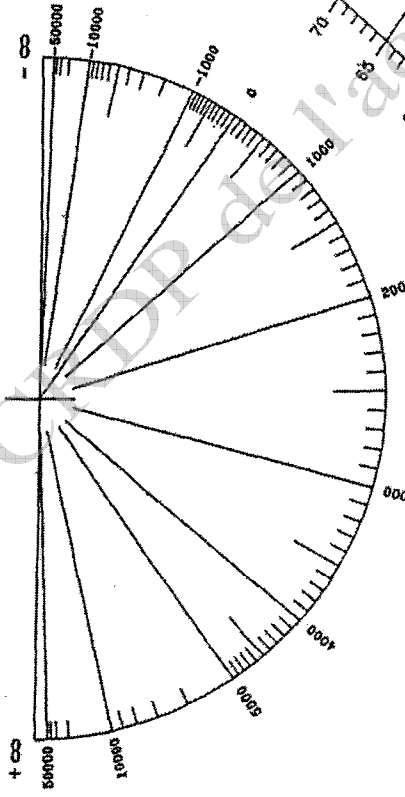
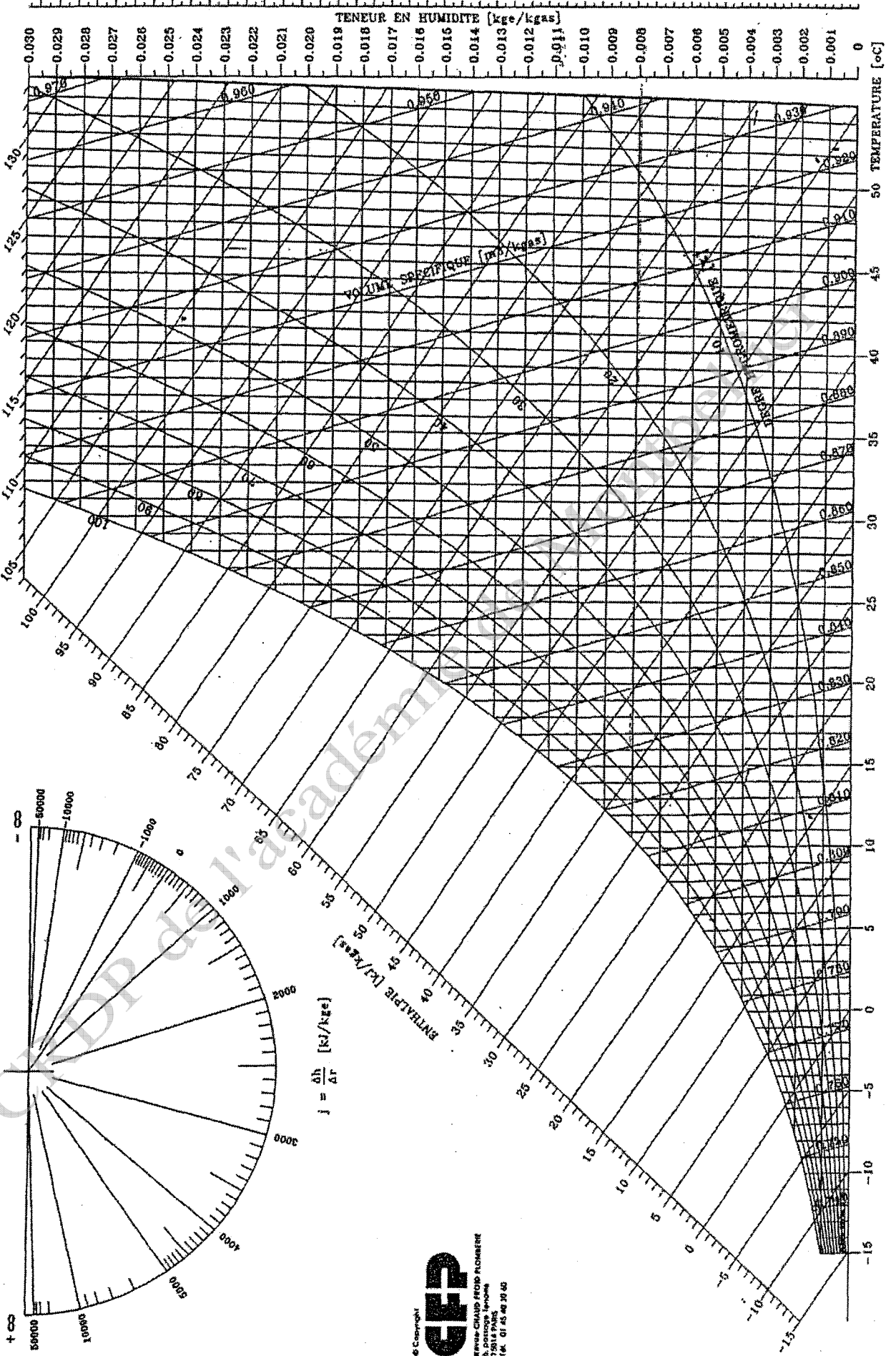
5.

- Puissance frigorifique (unité à préciser impérativement) :

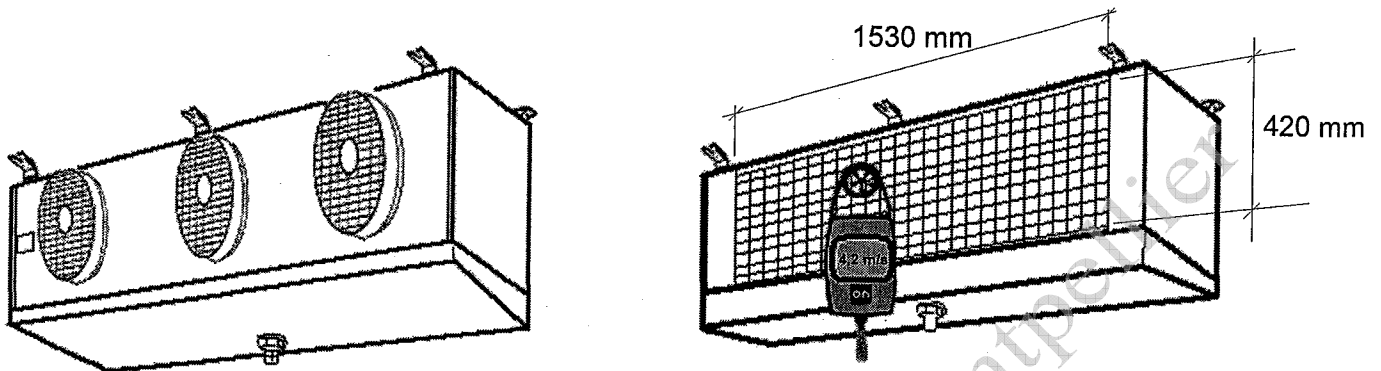
CRDP de l'Académie de Montpellier

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE : 101325 [Pa] ALTITUDE : 0 [m]



Les caractéristiques dimensionnelles de l'évaporateur installé sont reportées sur le croquis ci-dessous.



La vitesse **moienne** de l'air à la reprise mesurée à l'anémomètre à la reprise est reproduite ci-dessus.

RELEVÉ SUR SITE : CHAMBRE BOEUF				
① Température entrée AIR	°C	1	$\Delta\theta_{\text{Médium}}$	
② Température sortie AIR	°C	-2	$\Delta\theta_{\text{Médium}} = ① - ② =$	3 K
Débit AIR	m ³ /s	xxxxxxx		
Humidité relative CF	%	90	$\Delta T1$	
Pression manomètre BP	bar	xxxxxxx	$\Delta T1 = ① - ③ =$	8 K
③ Température d'évaporation	°C	-7	Surchauffe à l'évaporateur	
④ Température bulbe du détendeur	°C	0	Surchauffe détendeur S/C _{Dét.} = ④ - ③ =	7 K
⑤ Température aspiration compresseur	°C	15	Surchauffe à l'aspiration	
			Surchauffe aspiration S/C _{asp.} = ⑤ - ③ =	22 K

DOCUMENT RESSOURCES 1