

B.T.S. FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENT

Epreuve : Etude et interventions sur des installations
Partie écrite : Etude des installations

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Calculatrice autorisée

Le sujet comporte 26 pages

BTS Fluides Énergies Environnements		Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C		FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 1/26

Etude et interventions des installations : E3	
Etude des installations.	
4 heures	
Ecrit	
Coefficient : 4	

Consignes générales :

Aucun document personnel n'est autorisé.

L'usage des calculatrices autonomes (une seule calculatrice par candidat) conformes à la circulaire n° 99-186 du 16-11-99 est autorisé.

Le document rendu sera numéroté de 1/n à n/n, n étant le nombre de feuilles rendues, y compris les documents réponses à compléter.

Il est rappelé que la présentation, la lisibilité, la rédaction des copies sont des éléments de l'évaluation du travail fourni par le candidat.

Toutes les réponses devront être justifiées à l'aide d'une explication, d'une référence documentaire, d'une note de calcul...

Chaque partie sera rédigée sur une copie séparée.

Temps estimatif et composition du sujet :

- Lecture du sujet (15min.)
- Partie n°1 : Etude fonctionnelle (30 min)
- Partie n°2 : Analyser les technologies (40 min)
- Partie n°3 : Vérifier la conformité (55 min)
- Partie n°4 : Dimensionner et sélectionner (70 min)
- Partie n°5 : Schéma frigorifique (30 min.)

Mise en situation :

L'étude porte sur un entrepôt frigorifique de conservation de pommes de terre et de son extension, situé dans le Nord Est de la France (voir plan page : 9/26).

Partie existant :

Trois entrepôts frigorifiques identiques (L : 26,8m x l : 17m x h : 8,56m) pouvant accueillir chacun 900 pallox soit 1080 tonnes de pommes de terre. L'installation est au R22 à détente directe (schéma de principe page : 10/26). La centrale frigorifique et le condenseur sont placés à l'extérieur, alimentant six évaporateurs cubiques plafonniers identiques. La température maintenue est de +5°C +/- 0,5K. L'ensemble de l'installation est régulé par un automate.

Cette installation a été réalisée en 1991.

Partie extension :

Deux entrepôts frigorifiques identiques (L : 26,8m x l : 17m x h : 8,56m) polyvalents pouvant accueillir chacun 900 pallox. Les produits entreposés pourront être soit des pommes de terre maintenues à +5°C, soit des oignons maintenus à -1°C. L'installation sera au R404A à détente directe.

Les récoltes s'effectuant à partir de la mi-septembre, la température de référence extérieure est prise à +26°C.

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 2/26

Première partie : Etude fonctionnelle d'une partie de l'installation

Cette première partie concerne la production frigorifique de l'installation existante

Conditions de fonctionnement :

Température de l'entrepôt :	+5°C
Température d'évaporation :	-1°C
Température saturante d'aspiration :	-4°C
Température saturante de condensation :	+40°C

Ne sont conservés dans ces trois entrepôts existant que des pommes de terre.

Travail demandé :

1-1) A partir du schéma de principe page 10/26 et pour les appareils numérotés de 1 à 5 donner le nom, leur rôle ainsi que leur graphe de régulation en indiquant les grandeurs réglées.

Exemple :

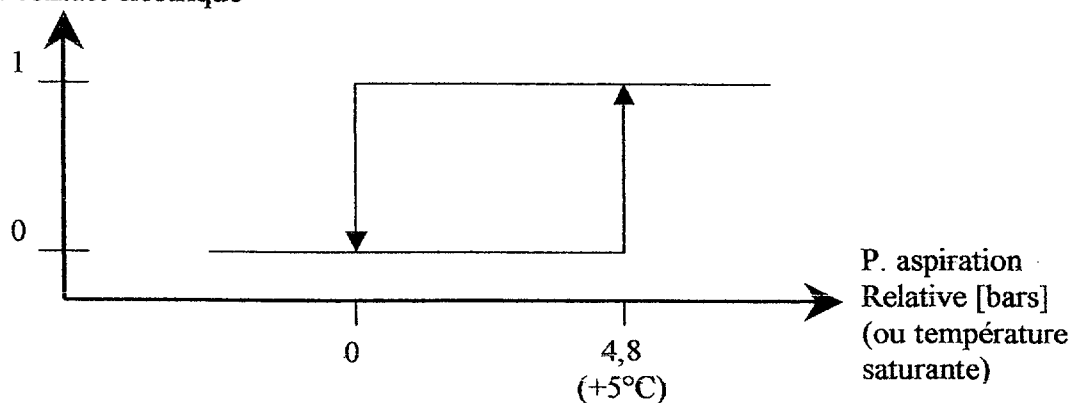
Repère : A

Nom : Pressostat basse pression

Rôle : Appareil de sécurité tout ou rien, contrôle la pression d'aspiration et informe l'automate si la pression passe en dessous de la pression de déclenchement (pression atmosphérique). Met en arrêt l'ensemble de l'installation

Graphe :

Etat du contact électrique



BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 3/26

Deuxième partie : Analyser les technologies installées : Régulation plage neutre

Cette deuxième partie concerne l'installation existante

La régulation de la puissance frigorifique (augmentation ou diminution de la puissance frigorifique des compresseurs) est réalisée à partir d'un pressostat basse pression à zone neutre.

Condition de fonctionnement :

Température de l'entrepôt :	+5°C
Température d'évaporation :	-1°C
Température saturante de condensation :	+40°C
Perte de charge équivalente tuyauterie d'aspiration :	3K

Travail demandé :

2-1) Indiquer le nom du mode de régulation de cette centrale frigorifique

2-2) A partir du document constructeur (page 11/26 et 12/26), dessiner le chronogramme de fonctionnement du pressostat basse pression à zone neutre. La procédure de montée en puissance des compresseurs (de 0 à 100%), suivi d'une réduction de puissance avec un maintien à 66% de la puissance.

2-3) Indiquer les valeurs de réglage du pressostat zone neutre.

2-4) Proposer une autre solution pour réguler cette centrale frigorifique en régulation de puissance.

Troisième partie : Vérifier la conformité du matériel

Cette troisième partie concerne l'installation existante

Conditions de fonctionnement :

Besoin frigorifique des trois entrepôts :	225kW
Fluide frigorigène :	R22
Température de l'entrepôt :	+5°C
Température d'évaporation :	-1°C
Température saturante de condensation :	+40°C
Perte de charge équivalente tuyauterie d'aspiration :	3K
Perte de charge équivalente tuyauterie de refoulement :	négligeable

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 4/26

Cycle de dégivrage :

Type : ventilation forcée
Commande : automatique ou manuel
Périodicité : 6 x 30 minutes
Descriptif pour un entrepôt :

Les deux évaporateurs plafonniers montés tête bêche sont dégivrés alternativement
⇒ *Évaporateur n°1 en dégivrage* : fermeture de l'électrovanne de la ligne liquide et marche des ventilateurs.

⇒ *Évaporateur n°2 en fonctionnement* : ouverture de l'électrovanne, si température dans l'enceinte supérieure à 5,5°C.

Matériels installés :

	Nombre	Marque	Type
Compresseur	3	DWM COPELAND	D6DH-3500
Évaporateur	6	SEARLE	XL202 66 P6A
Condenseur	1	SEARLE	MDR 175.8 - Δ

Travail demandé :

3-1) Tracer sur le document réponse 2 page 25/26, l'évolution de la puissance frigorifique d'un seul compresseur en fonctionnement (en considérant les deux autres entrepôts à l'arrêt) en fonction de la température d'évaporation, à une température de condensation constante de +40°C.

3-2) Exprimer l'équation de la puissance de l'évaporateur en fonction de la température d'évaporation :

$$\Phi_0 = f(\theta_0)$$

3-3) Tracer sur ce même document réponse 2 page 25/26 cette équation.

3-4) Tracer sur ce même document réponse 2 page 25/26, la courbe résultante des deux évaporateurs en fonctionnement dans ce même entrepôt.

3-5) Relever les points de fonctionnement en indiquant leurs coordonnées :

- ⇒ lorsque les deux évaporateurs sont en fonctionnement.
- ⇒ lors d'un cycle de dégivrage.

Comparer ces deux valeurs. Qu'en déduisez-vous ? Proposez deux solutions pour améliorer le systèmes.

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 5/26

Quatrième partie : Dimensionner et sélectionner une partie d'installation et ses équipements

Cette quatrième partie concerne l'installation « extension ».

Les deux entrepôts frigorifiques peuvent accueillir soit une récolte de pomme de terre, soit une récolte d'oignons. L'installation est constituée d'une centrale frigorifique de trois compresseurs identiques, dont un en sécurité. Elle alimente deux évaporateurs sur pieds de type FLC, avec distribution de l'air par gaines rigides. Ces deux entrepôts ont une régulation totalement indépendants l'une de l'autre (suivant les produits entreposés).

Condition de conservation :

- Pomme de terre :	$\theta_i = +5^\circ\text{C}$, HR = 85 à 90%
- Oignons :	$\theta_i = -1^\circ\text{C}$, HR = 90 à 95%

DIMENSIONNEMENT ET SELECTION DE L'INSTALLATION :

L'installation frigorifique est dimensionnée pour de la conservation d'oignons.

Conditions de fonctionnement :

Besoin frigorifique des deux entrepôts :	130kW
Fluide frigorigène :	R404A
Température de l'entrepôt :	-1°C
Température d'évaporation (rosée) :	-7°C
Température saturante de condensation (rosée) :	$+40^\circ\text{C}$
Sous refroidissement condenseur :	3K
Sous refroidissement total :	7K
Surchauffe détendeur :	5K
Température des gaz aspirés :	$+10^\circ\text{C}$
Perte de charge équivalente tuyauterie d'aspiration :	3K
Perte de charge équivalente tuyauterie liquide :	0,4bar
Perte de charge équivalente tuyauterie de refoulement :	négligeable
Compression isentropique	

Travail demandé :

4-1) Tracer le cycle thermodynamique sur le diagramme enthalpique : document réponse 1 page 24/26.

4-2) Relever les caractéristiques du cycle et les rassembler dans un tableau : pression, température saturante, température, enthalpie.

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 6/26

4-4) Calculer :

- Débit massique dans chaque évaporateur et le débit massique total
- Débit volume aspiré par les compresseurs
- Débit volume balayé par les compresseurs
- Puissance effective d'un compresseur
- Puissance rejetée au condenseur

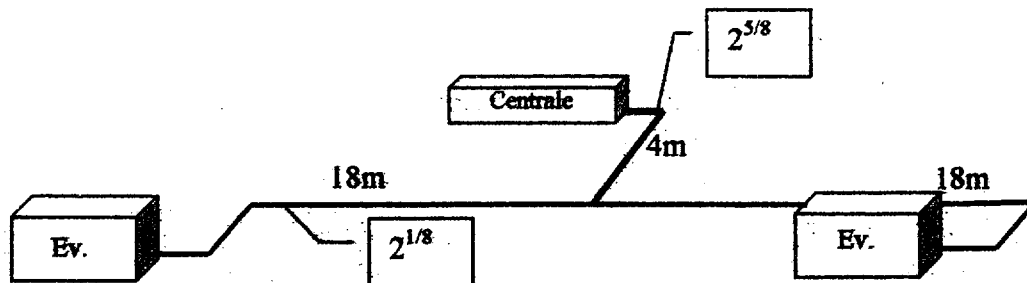
4-5) Sélectionner :

- Evaporateurs de type FLC
- Compresseurs de la centrale
- Condenseur de type MDR

données : $\eta_v = \eta_i = 1 - (0,04.\tau)$ avec τ : taux de compression
 $\eta_m = 0,9$

VERIFICATION DE LA TUYAUTERIE :

La tuyauterie d'aspiration en cuivre frigorifique isolé relie les deux évaporateurs jusqu'à la centrale frigorifique suivant le schéma ci-dessous :



Travail demandé :

4-8) Vérifier par le calcul la sélection de la tuyauterie d'aspiration. La perte de charge totale ne devant pas excéder de plus de 2K équivalent pression.

Le régime de fonctionnement est celui de la conservation d'oignons.

Les accidents seront négligés.

Débit volumique de vapeur produite dans un évaporateur : 90 m³/h.

Rugosité absolue du cuivre : 0,001 mm.

BTS Fluides Énergies Environnements		Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C		FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 7/26

Dimensions des tuyauteries :

	Ø extérieur [mm]	Epaisseur [mm]
2'' 1/8	53,97	1,78
2'' 5/8	66,68	2,03

Reynolds

$$Re = \frac{w \cdot d}{\nu}$$

w : vitesse moyenne du fluide [m/s]

d : diamètre de la canalisation [m]

ν : viscosité cinématique [m²/s]

Cinquième partie : Compléter le schéma de principe

Le mode de dégivrage choisi est celui par gaz chaud. Les vapeurs sont récupérées au refoulement de la centrale frigorifique pour être envoyées à l'entrée des évaporateurs et retour des condensats au réservoir liquide haute pression.

Travail demandé :

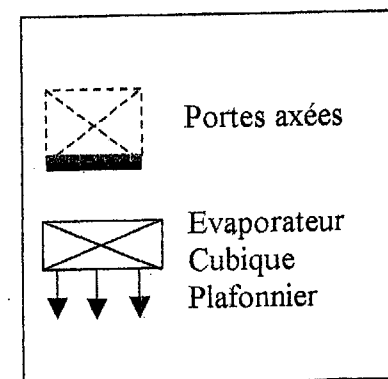
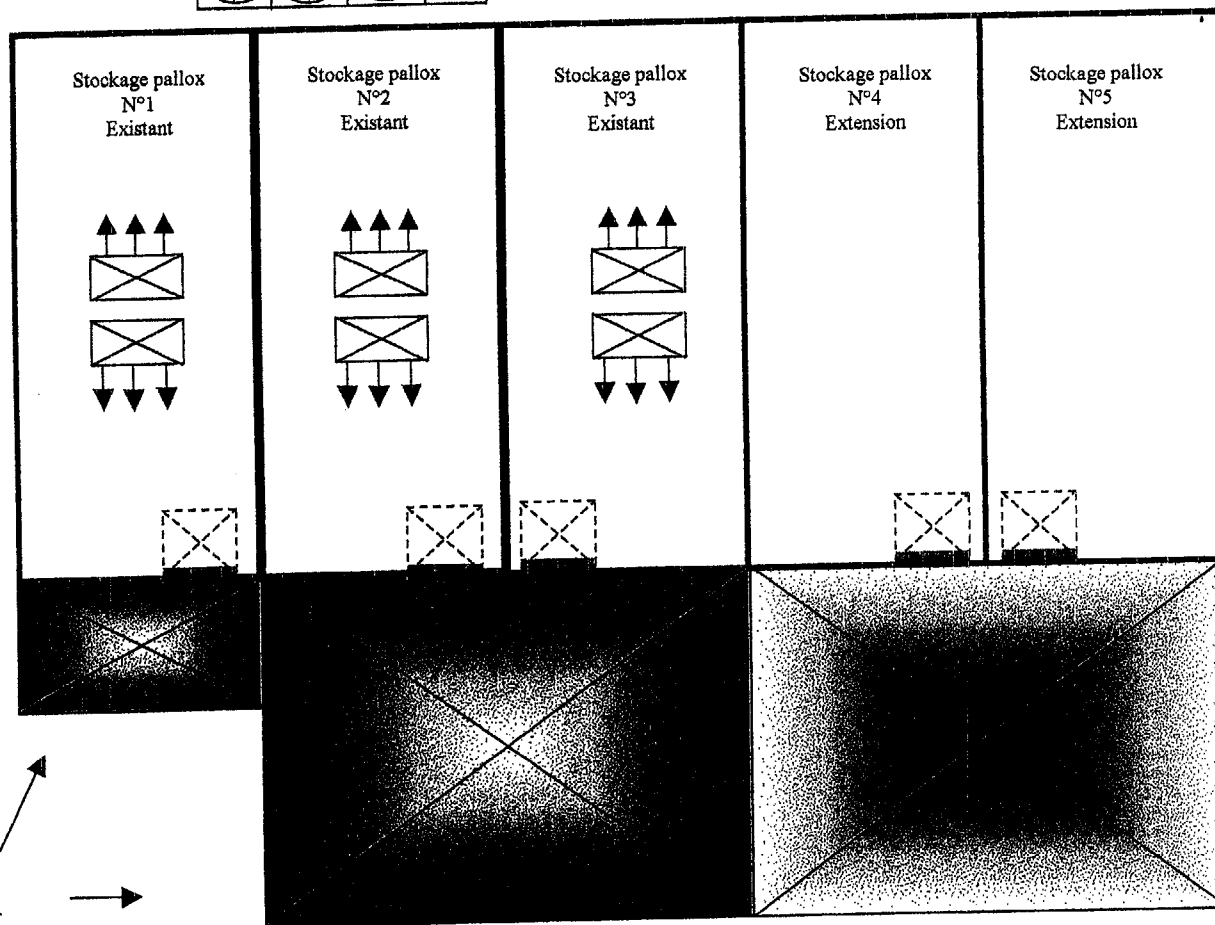
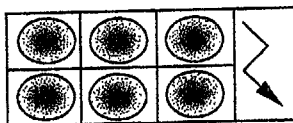
5- 1) Compléter le schéma de principe du document réponse 3 page 26/26, en y faisant figurer les éléments permettant :

- De réguler la pression d'évaporation selon le produit conservé.
- De dégivrer les évaporateurs par le gaz chaud.

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 8/26

PLAN DES ENTREPÔTS

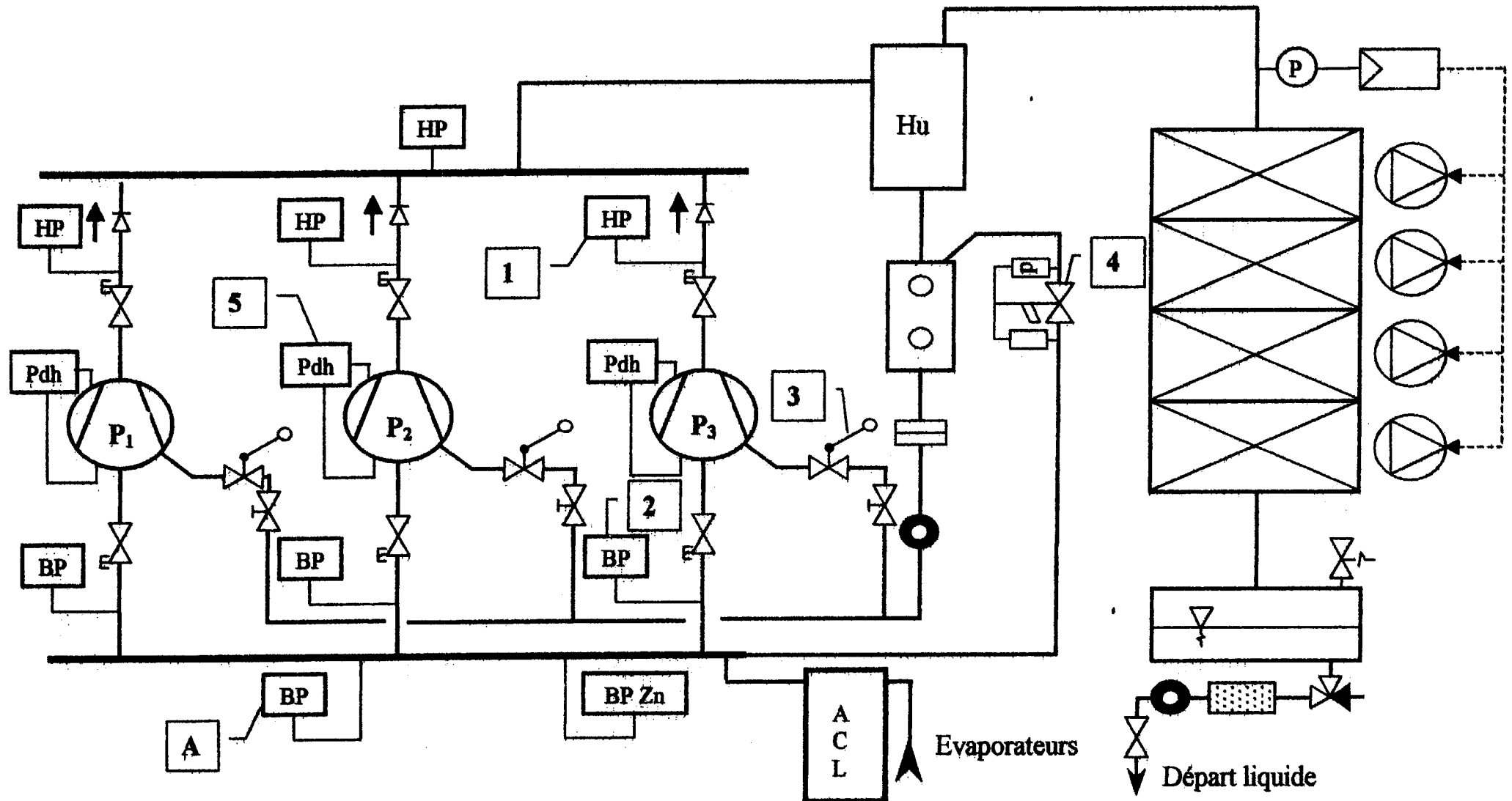
Production frigorifique



Auvent
à
Construire

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 9/26

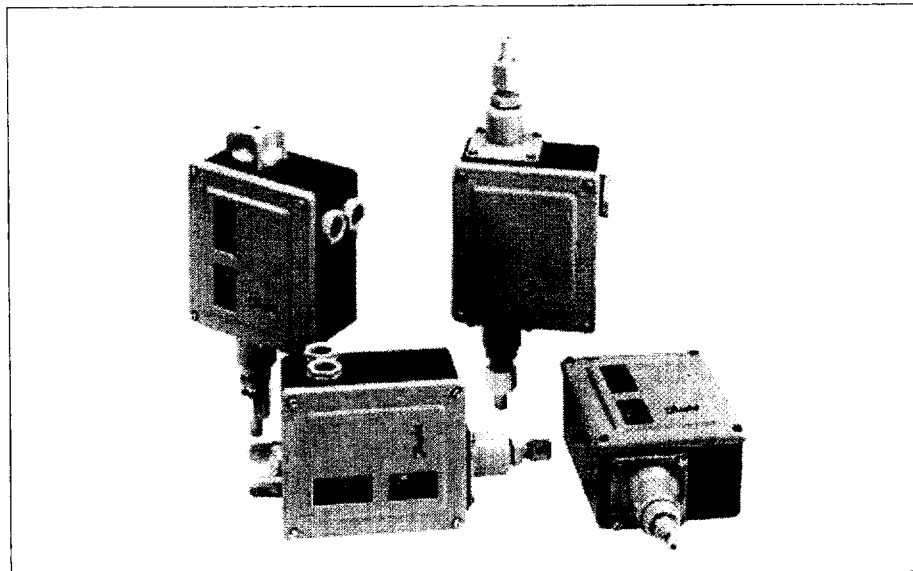
SCHEMA DE PRINCIPE DE LA CENTRALE FRIGORIFIQUE



BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 10/26

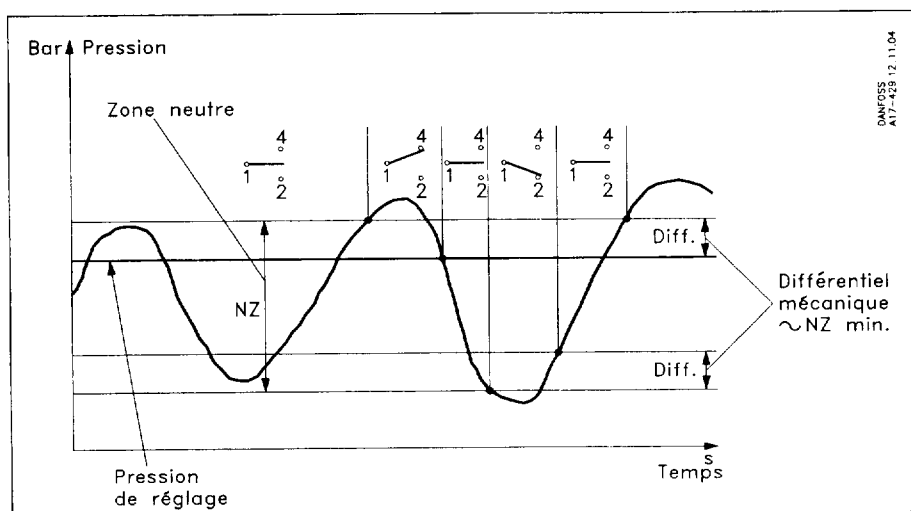
Pressostats, pressostats différentiels type RT

Introduction



Un pressostat RT renferme un contact inverseur unipolaire dont la position est fonction de la pression dans le raccord et de la valeur réglée sur l'échelle.
La gamme RT comprend des pressostats pour applications générales dans les installations frigorifiques industrielles.

La gamme RT comprend en outre des pressostats différentiels, pressostats à zone neutre et des pressostats spéciaux avec contacts plaqués or destinés aux régulations avec automate programmable.



Différentiel mécanique fixe : 0,2 bars

DANFOSS

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 11/26

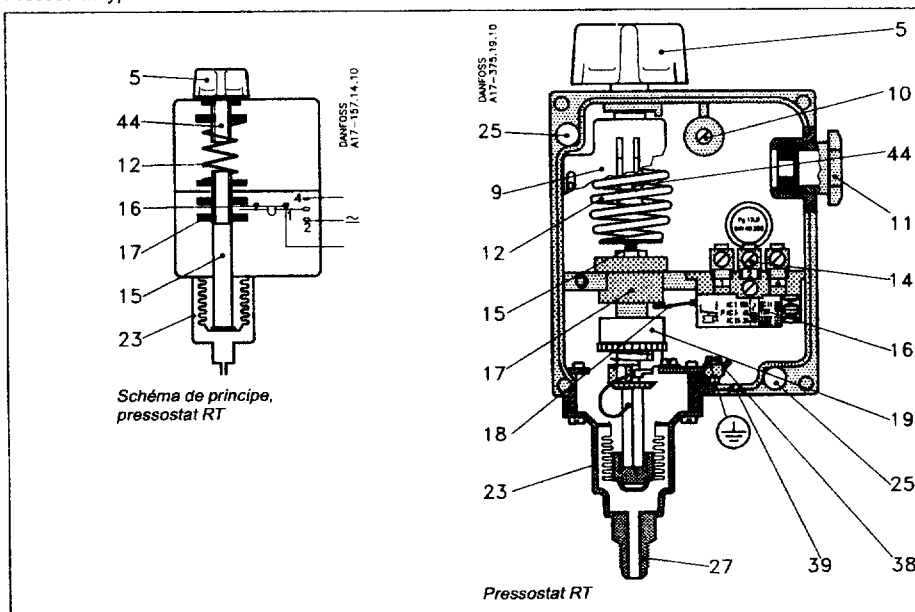
Pressostats, pressostats différentiels, type RT

Conception Fonctionnement

Pressostat type RT

- 5. Bouton manuel
- 9. Echelle de plage
- 10. Borne de bouclage
- 11. Racc. de câble tube électr. 13,5
- 12. Ressort principal
- 14. Bornes de raccordement
- 15. Tige principale
- 16. Système de contact (17-4030)
- 17. Rouleau d'entraînement
- 18. Bras de contact
- 19. Molette de réglage de différentiel
- 23. Élément de soufflet
- 25. Trou de montage
- 27. Tubulure de raccordement
- 38. Vis de terre
- 39. Purge
- 44. Tige de réglage de pression

Schéma de principe,
pressostat RT



Le soufflet du pressostat RT communique par la tubulure de raccordement avec le côté haute pression ou le côté basse pression de l'installation sous contrôle.

Le ressort principal (12) peut – en tournant le bouton manuel (5) – être réglé pour équilibrer la pression exercée sur le soufflet. A une pression croissante, le soufflet est comprimé. La tige principale (15) se déplace alors vers le haut jusqu'à ce que la pression du ressort et la pression du soufflet soient en équilibre.

La tige principale (15) est munie d'un rouleau d'entraînement (17) et d'une molette de réglage de différentiel qui, ensemble, transmettent le mouvement de la tige principale au système de contact (16).

RT 6W, 6B, 6S, RT 6AW, 6AB, 6AS, RT 30AW, 30AB, 30AS, RT 36B, 36S.

Ces types sont équipés d'un soufflet double: un soufflet extérieur et un soufflet de régulation.

Ils ont été testés et homologués par TÜV (Technischer Überwachungs Verein, Allemagne) selon DIN 32733).

W = Wächter (pressostat)

B = Begrenzer

(pressostat à réarmement extérieur)

S = Sicherheitsdruckbegrenzer

(pressostat à réarmement intérieur).

Généralités sur les appareils homologués DIN 32733

1. Les appareils sont à système de soufflet double. Lorsque la pression dans l'installation dépasse la valeur de réglage, l'appareil arrête automatiquement l'installation. Le système de soufflet double évite toute perte de fluide en cas de rupture du soufflet.
2. Les modèles W ou AW sont à réarmement automatique lorsque la pression a chuté du différentiel sous la valeur de réglage.
3. Les modèles B ou AB sont à réarmement manuel par bouton extérieur. Le réarmement n'est possible que lorsque la pression a chuté à 4 bar sous la valeur de réglage.
4. Les modèles S ou AS sont à réarmement manuel par bouton intérieur. Le réarmement n'est possible que lorsque la pression a chuté sous la valeur de réglage d'une valeur équivalant au différentiel.

Conformément aux règles imposées par DIN 32733, une rupture du soufflet provoque l'arrêt du compresseur frigorifique qui ne pourra démarrer qu'après remplacement du pressostat. En cas de rupture du soufflet extérieur, la pression d'ouverture du RT 36 chute de 2,5 bar, celle du RT 6 et de RT 30 de 4,5 bar sous la valeur de réglage. Ceci signifie que l'appareil s'ouvre sous pression de condensation normale: il est ainsi à sécurité intrinsèque.

Tous les pressostats RT, y compris ceux qui sont homologués DIN 32733, sont insensibles aux variations de la température ambiante près du corps du pressostat. C'est ainsi que la pression d'ouverture et le différentiel sont constants à condition, toutefois, que les limites imposées pour la température ambiante soient respectées.

DANFOSS

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 12/26

COMPRESSEURS

COPELAND

50Hz

Compressor Compresseur Verdichter	Cond Temp °C	Evaporating Temperature Température d'évaporation Verdampfungstemperatur °C												
		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	7
D3DS-1000 DC ⁽³⁾	Q	30	3.24	4.73	6.62	9.00	12.00	15.81	20.69					
		40		3.69	5.33	7.40	10.02	13.37	17.69					
		50			4.17	5.94	8.21	11.11	14.88					
	P	30	3.44	4.07	4.72	5.38	6.06	6.75	7.45					
		40		4.32	5.03	5.78	6.57	7.40	8.28					
		50			5.27	6.08	6.96	7.90	8.94					
D3DS-1500 / -150X	Q	30					15.85	20.06	25.00	30.73	37.37	45.03	53.85	57.73
		40					13.88	17.71	22.19	27.40	33.42	40.36	48.33	51.83
		50						15.47	19.48	24.13	29.51	35.70	42.79	45.91
	P	30					6.68	7.25	7.74	8.13	8.39	8.49	8.40	8.31
		40					7.30	8.06	8.77	9.40	9.94	10.36	10.62	10.70
		50						8.81	9.72	10.58	11.38	12.09	12.68	12.88
D4DA-2000 / -200X	Q	30					18.12	22.95	28.61	35.19	42.80	51.59	61.69	66.14
		40					15.66	20.09	25.26	31.28	38.23	46.25	55.45	59.50
		50						17.15	21.82	27.25	33.52	40.73	49.01	52.64
	P	30					6.97	7.67	8.30	8.82	9.21	9.42	9.43	9.37
		40					7.75	8.67	9.53	10.32	11.00	11.54	11.91	12.00
		50						9.51	10.60	11.64	12.60	13.45	14.16	14.40
D4DF-1000 DC ⁽³⁾	Q	30	3.27	5.02	7.15	9.72	12.80	16.44	20.73					
		40		3.74	5.71	8.09	10.93	14.31	18.27					
		50			3.96	6.10	8.65	11.67	15.23					
	P	30	3.00	3.81	4.63	5.44	6.22	6.95	7.63					
		40		3.66	4.71	5.77	6.82	7.83	8.80					
		50			4.44	5.73	7.03	8.32	9.57					
D4DH-2500 / -250X	Q	30					23.15	29.12	36.11	44.23	53.64	64.49	76.98	82.47
		40					20.28	25.74	32.12	39.54	48.12	58.00	69.36	74.35
		50						22.32	28.07	34.74	42.46	51.33	61.51	65.99
	P	30					9.17	10.06	10.87	11.56	12.10	12.43	12.53	12.49
		40					10.24	11.39	12.48	13.49	14.37	15.10	15.64	15.78
		50						12.57	13.93	15.23	16.45	17.55	18.49	18.81
D4DL-1500 DC ⁽³⁾	Q	30	5.44	7.73	10.62	13.90	17.94	22.72	28.33					
		40		6.15	8.74	11.85	15.58	19.99	25.18					
		50			6.72	9.57	12.98	17.02	21.78					
	P	30	4.88	5.80	6.76	7.74	8.74	9.72	10.68					
		40		6.02	7.18	8.38	9.62	10.88	12.15					
		50			7.34	8.79	10.29	11.84	13.42					
D4DJ-3000 / -300X	Q	30					27.78	34.66	42.70	52.05	62.88	75.37	89.74	96.07
		40					24.47	30.69	37.97	46.43	56.22	67.50	80.46	86.16
		50						26.67	33.16	40.69	49.39	59.41	70.90	75.95
	P	30					11.08	12.21	13.26	14.20	14.98	15.57	15.92	15.97
		40					12.41	13.80	15.16	16.45	17.63	18.66	19.49	19.76
		50						15.25	16.88	18.48	20.01	21.44	22.73	23.20
D4DT-2200 DC ⁽³⁾	Q	30	6.62	9.45	12.89	16.97	21.73	27.22	33.44					
		40		7.42	10.59	14.34	18.71	23.75	29.47					
		50			8.09	11.52	15.52	20.10	25.31					
	P	30	5.71	6.94	8.17	9.36	10.48	11.49	12.35					
		40		7.23	8.75	10.25	11.70	13.05	14.27					
		50			8.95	10.76	12.54	14.24	15.83					
D6DH-3500 / -350X	Q	30					34.58	43.54	54.03	66.22	80.34	96.62	115.4	123.6
		40					30.18	38.36	47.93	59.04	71.90	86.72	103.7	111.2
		50						33.09	41.70	51.70	63.24	76.53	91.77	98.47
	P	30					14.00	15.33	16.54	17.56	18.34	18.83	18.94	18.87
		40					15.62	17.33	18.96	20.46	21.78	22.86	23.63	23.84
		50						19.12	21.14	23.09	24.90	26.53	27.92	28.40
D6DL-2700 DC ⁽³⁾	Q	30	5.41	8.69	12.84	17.78	23.42	29.69	36.48					
		40		6.52	10.33	14.90	20.15	25.98	32.30					
		50			7.76	11.96	16.79	22.17	27.99					
	P	30	5.66	7.40	9.18	10.93	12.55	13.98	15.11					
		40		7.40	9.50	11.58	13.57	15.37	16.90					
		50			9.46	11.88	14.23	16.42	18.36					

Q(kW) = Capacity / Puissance / Kälteleistung
P(kW) = Power Input / Puissance absorbée / Leistungsaufnahme

Operating Conditions
Conditions de fonctionnement
Einsatzbedingungen

Suction Gas Return
20°C Gaz aspirés
Sauggas-Temperatur

HIGH DISCHARGE TEMP - additional cooling required
Température de refoulement élevée - refroidissement additionnel nécessaire
Druckgastemperatur - Zusatzkühlung notwendig

DC = Demand Cooling; Operating Conditions / Conditions de fonct. / Einsatzbed. @25°C

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 13/26

6mm

EVAPORATEURS

XL16

XL20

SEARLE

kW scale kW échelle kW Skala	Model Modèle Modell	Capacity R22 Puissance R22 Leistung R22	Air Throw Projection d'air Blasweite	Face Velocity Vitesse d'air Luftgeschw.	Air Volume Débit d'air Luftstrom	Surface Area Surface Kühlfläche
kW		kW	m	m/s	m³/h	m²

10	161-46-A6B	14.1	36.5	2.8	10280	75
	161-46-P6A	14.7	26.4	2.9	10980	75
	161-46-A6C	15.5	42.8	3.2	12024	75
	161-66-A6B	18.0	35.5	2.7	9972	112
	161-66-P6A	18.8	25.5	2.9	10620	112
20	161-66-A6C	20.0	41.8	3.1	11884	112
	161-86-A6B	20.6	34.9	2.6	9782	149
	161-86-P6A	21.2	24.7	2.8	10280	149
	161-86-A6C	22.9	40.5	3.1	11376	149
	162-46-A6B	28.5	36.5	2.8	20520	149
	162-46-P6A	29.7	26.4	2.9	21960	149
30	162-46-A6C	31.3	42.8	3.2	24048	149
	162-66-P6A	35.7	25.5	2.9	21240	224
	162-66-A6B	36.3	35.5	2.7	19944	224
	162-66-A6B	36.5	34.9	2.6	19584	299
	162-66-P6A	39.3	24.7	2.8	20520	299
40	163-46-A6B	40.0	36.5	2.8	30780	224
	162-66-A6C	40.2	41.8	3.1	23328	224
	163-46-P6A	44.6	26.4	2.9	32940	224
	162-66-A6C	46.2	40.5	3.1	22762	299
	163-46-A6C	47.1	42.8	3.2	36072	224
50	163-66-A6B	52.0	35.5	2.7	29918	336
	163-66-P6A	53.9	25.5	2.9	31660	336
	164-46-A6B	57.3	36.5	2.6	41040	299
	164-46-P6A	59.7	26.4	2.9	43820	299
60	162-66-A6C	60.1	41.8	3.1	34982	336
	163-66-A6B	60.4	34.9	2.6	29376	448
	163-66-P6A	62.2	24.7	2.8	30780	448
	164-46-A6C	62.9	42.8	3.2	48096	299
	163-66-A6C	66.3	40.5	3.1	34128	448
	164-66-A6B	69.5	35.5	2.7	39888	448
70	164-66-P6A	72.1	25.5	2.9	42480	448
80	164-66-A6B	80.5	34.9	2.6	39188	597
	164-66-A6C	80.8	41.8	3.1	46858	448
	164-66-P6A	86.2	24.7	2.8	41040	597
90	164-66-A6C	92.7	40.5	3.1	45504	597

kW scale kW échelle kW Skala	Model Modèle Modell	Capacity R22 Puissance R22 Leistung R22	Air Throw Projection d'air Blasweite	Face Velocity Vitesse d'air Luftgeschw.	Air Volume Débit d'air Luftstrom	Surface Area Surface Kühlfläche
kW		kW	m	m/s	m³/h	m²

10	201-46-P6A	16.2	26.0	2.5	11664	93
	201-46-A6C	17.2	46.0	2.8	12924	93
	201-46-A6E	19.3	53.0	3.2	14886	93
20	201-66-P6A	20.8	27.3	2.4	11340	140
	201-66-A6C	22.4	46.4	2.7	12744	140
	201-66-P6A	23.8	26.7	2.4	11088	187
	201-66-A6E	24.1	51.3	3.1	14400	140
	201-66-A6C	25.8	44.4	2.7	12456	187
	201-66-A6E	27.9	50.0	3.0	14040	187
30	202-46-P6A	33.0	28.0	2.5	23328	187
	202-46-A6C	34.9	46.0	2.8	25848	187
	202-46-A6E	37.6	53.0	3.2	29736	187
40	202-66-P6A	42.0	27.3	2.4	22680	280
	202-66-A6C	45.3	45.4	2.7	25488	280
	202-66-P6A	48.2	26.7	2.4	22176	373
	202-66-A6E	48.6	61.3	3.1	28800	280
50	203-46-P6A	50.1	28.0	2.5	34992	280
	202-66-A6C	52.1	44.4	2.7	24912	373
	203-46-A6C	53.8	46.0	2.8	38772	280
	202-66-A6E	56.4	50.0	3.0	28060	373
	203-46-A6E	58.6	53.0	3.2	44804	280
60	203-66-P6A	61.4	27.3	2.4	34020	420
	203-66-A6C	65.8	45.4	2.7	38202	420
	204-46-P6A	67.6	28.0	2.5	46656	373
70	203-66-P6A	70.6	26.7	2.4	33264	560
	204-46-A6C	71.9	46.0	2.8	51896	373
	203-66-A6E	74.5	51.3	3.1	43200	420
	203-66-A6C	76.3	44.4	2.7	37368	560
	204-46-A6E	78.2	53.0	3.2	59472	373
80	204-66-P6A	82.1	27.3	2.4	45360	560
	203-66-A6E	82.3	50.0	3.0	42120	560
	204-66-A6C	88.0	45.4	2.7	50976	560
90	204-66-P6A	94.2	26.7	2.4	44352	746
100	204-66-A6E	100.2	51.3	3.1	57600	560
	204-66-A6C	101.5	44.4	2.7	49824	746
110	204-66-A6E	114.8	60.0	3.0	66180	746

Specifications
Spécifications
SpezifikationenPage
Page
Seite

10

Specifications
Spécifications
SpezifikationenPage
Page
Seite

12

Facteur multiplicateur à appliquer à la puissance frigorifique des tableaux.

R22 Evaporating Temperature / Température d'évaporation / Verdampfungstemperatur (°C)											
DT1 (K)	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
6	0.56	0.59	0.62	0.66	0.69	0.72	0.74	0.85	0.90	0.90	0.91
7	0.66	0.69	0.73	0.77	0.80	0.83	0.86	1.00	1.03	1.04	1.06
8	0.76	0.79	0.83	0.88	0.91	0.95	0.99	1.14	1.19	1.19	1.21
9		0.89	0.93	0.99	1.03	1.07	1.11	1.26	1.33	1.35	1.38
10			1.02	1.10	1.15	1.19	1.24	1.42	1.48	1.49	1.51

Refrigerant Correction Factors / Facteurs de Correction du Réfrigérant / Kältemittel Korrekturfaktor											
	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10
R404A											
R134a											

BTS Fluides Énergies Environnements

Session 2005

E3 : Étude des installations – Option C

FECEISI

Coefficient : 4

Durée : 4 heures

Page : 14/26

MDR 8P

Condenseurs

SEARLE

modèle (8 pôles) "SILENCE"	18.8	28.8	38.8	48.8	58.8	68.8	88.8	98.8	118.8	115.8
CONDENSEUR Puisance KW [°] - R 22 Δ $\Delta t = 17^{\circ}\text{C}$ Δ $\Delta t = 11^{\circ}\text{C}$	47.8 30.9	81.0 38.5	70.2 45.4	95.7 61.9	121.9 78.9	140.3 99.8	182.9 118.3	210.5 136.2	243.9 157.8	243.9 157.8
TUV Y $\Delta t = 17^{\circ}\text{C}$ Δ $\Delta t = 11^{\circ}\text{C}$	42.0 27.2	48.9 38.9	48.5 32.9	84.1 54.5	99.8 68.7	99.1 64.1	140.8 91.1	148.6 96.2	187.7 121.5	187.7 121.5
AÉRORÉFRIGÉRANT	pour les puissances de réjection bien vouloir nous consulter.									
Débit d'air m³/s Δ Y	5.15 3.70	4.75 3.35	4.80 3.10	10.30 7.40	9.80 6.70	9.20 6.10	14.25 10.05	13.80 9.15	19.00 13.40	19.00 13.40
Moteurs ventilateurs	puissance nominale 0,75 kw									
Intensité totale A Δ 400 V Y	4.0 1.9	4.0 1.9	4.0 1.9	8.0 3.8	8.0 3.8	8.0 3.8	12.0 5.7	12.0 5.7	16.0 7.6	16.0 7.6

* pour puissances en t/h multiplier par 860

CARACTÉRISTIQUES COMMUNES AUX MDR (8 pôles Δ et Y)

modèle	18.8	28.8	38.8	48.8	58.8	68.8	88.8	98.8	118.8	115.8
Ventilateurs Nb Ø mm	1 910	1 910	1 910	2 910	2 910	2 910	3 910	3 910	4 910	2 x 2 910
* Surface batterie m²	64	95	127	127	191	264	286	282	282	382
* Circuits élémentaires Nb	6	9	12	12	18	24	17	35	27	36
* Raccordements frigorigènes E S	2 1/8 1 3/8	2 1/8 1 3/8	2 1/8 1 3/8	2 1/8 1 3/8	2 1/8 1 3/8	2 1/8 1 3/8	2 5/8 1 5/8	2 5/8 1 5/8	2 5/8 1 5/8	2 x 2 1/8 2 x 1 3/8
* Volume interne batterie dm³	11.1	18.8	22.2	28.1	48.4	62.7	58.7	77.9	77.3	80.8
* Charges R 22 kg	5.5	7.7	9.8	9.4	19.5	17.6	20.0	26.1	26.9	27.1
Ecartements d'ailettes mm	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
* Masse à vide kg Cu/Al	282	220	237	334	378	410	537	586	717	674

* Ces colonnes ne concernent pas les MDR aéroréfrigérants.

Coefficient de correction - R404A = 1

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 15/26

MOTEURS 8 pôles
2 vitesses
 $\Delta = 650 \text{ t/m}$
 $Y = 460 \text{ t/m}$

MDR 8P

120.8	125.8	140.8	150.8	175.8	185.8	205.8	215.8	235.8	245.8	265.8	275.8
280.6 181.6	290.6 181.6	304.9 197.3	350.7 228.9	385.6 236.7	428.9 272.3	467.8 315.6	501.2 363.1	600.7 394.5	701.5 453.9	731.7 475.5	841.8 544.7
198.1 128.2	198.1 128.2	234.6 151.8	247.6 180.2	281.5 182.1	287.2 182.3	375.4 242.9	388.2 256.4	488.2 303.4	495.3 320.5	583 364.3	594.3 384.5

pour les puissances de réjection bien vouloir nous consulter.

18,40 12,20	18,40 12,20	23,75 16,75	23,00 16,25	28,50 20,10	27,60 18,30	38,00 26,80	36,80 24,40	47,50 33,50	46,00 30,50	57,00 40,20	55,20 38,00
----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

380 V / 420 V - 3 Ph - 50 Hz - Protection : IP55

18,0 7,5	18,0 7,5	20,0 9,5	20,0 9,5	24,0 11,4	24,0 11,4	32,0 15,2	32,0 15,2	40,0 19,0	40,0 19,0	48,0 22,8	48,0 22,8
-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

120.8	125.8	140.8	150.8	175.8	185.8	205.8	215.8	235.8	245.8	265.8	275.8
4 910	2x2 910	5 910	5 910	2x3 910	2x3 910	2x4 910	2x4 910	2x5 910	2x5 910	2x6 910	2x6 910
510	510	478	837	572	784	784	1018	965	1274	1148	1628
36	48	54	36	54	70	54	70	108	70	108	144
3.1/8 2.1/8	2x2.1/8 2x1.5/8	3.1/8 2.1/8	3.1/8 2.1/8	2x2.5/8 2x1.5/8	2x2.5/8 2x1.5/8	2x2.5/8 2x1.5/8	2x3.1/8 2x2.1/8	2x3.1/8 2x2.1/8	2x3.1/8 2x2.1/8	2x3.1/8 2x2.1/8	2x3.1/8 2x2.1/8
103,5	108,6	97,5	127,3	118,5	165,7	154,6	207,8	195,8	254,6	238,1	301,4
34,8	38,7	32,8	42,6	40,0	62,1	51,7	66,6	65,2	85,2	77,0	100,9
2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
785	738	887	977	988	1067	1283	1419	1801	1788	1983	2084

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations - Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 16/26

Discus - R404A

COMPRESSEURS

COPELAND

50Hz

Compressor Compresseur Verdichter	Cond Temp °C	Evaporating Temperature Température d'évaporation Verdampfungstemperatur °C												
		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	7
D3DS-100X	Q	30	3.26	4.90	8.37	10.95	14.01	17.62	21.83					
		40		3.59	5.26	9.10	11.73	14.82	18.44					
		50			3.75	5.38	9.53	12.11	15.14					
	P	30	3.63	4.33	5.07	5.84	6.62	7.39	8.13					
		40		4.44	5.26	6.13	7.03	7.95	8.87					
		50			5.43	6.39	7.40	8.45	9.53					
D3DS-150X	Q	30			8.60	11.33	14.57	18.40	22.92	28.20	34.33	41.39	49.47	58.65
		40			7.05	9.49	12.33	15.64	19.50	24.01	29.25	35.30	42.24	50.17
		50				7.54	9.91	12.63	15.79	19.48	23.76	28.74	34.49	41.09
	P	30			5.30	6.06	6.81	7.54	8.22	8.82	9.33	9.72	9.97	10.06
		40			5.56	6.44	7.34	8.24	9.12	9.95	10.70	11.37	11.92	12.33
		50				6.73	7.77	8.84	9.90	10.95	11.94	12.87	13.71	14.44
D4DA-200X	Q	30			12.40	16.07	20.42	25.54	31.54	38.51	46.54	55.74	66.19	70.75
		40				13.19	16.99	21.44	26.63	32.66	39.64	47.65	56.79	60.79
		50				10.21	13.44	17.20	21.57	26.66	32.56	39.37	47.19	50.62
	P	30			6.34	7.24	8.15	9.02	9.83	10.54	11.11	11.51	11.70	11.72
		40				7.76	8.83	9.91	10.97	11.97	12.86	13.63	14.24	14.43
		50				8.16	9.37	10.62	11.89	13.14	14.34	15.44	16.42	16.77
D4DF-100X	Q	30	2.80	4.83	9.01	12.15	15.89	20.32	25.49	31.48	38.37			
		40		2.95	5.03	9.65	12.87	16.68	21.14	26.34				
		50			2.97	4.99	9.92	13.12	16.89					
	P	30	3.43	4.37	5.36	6.39	7.42	8.44	9.43	10.38	11.26			
		40		4.26	5.38	6.56	7.78	9.03	10.27	11.49				
		50			5.23	6.57	7.97	9.42	10.90					
D4DH-250X	Q	30			16.46	20.99	26.34	32.63	39.98	48.52	58.36	69.62	82.42	88.00
		40				17.58	22.25	27.70	34.05	41.41	49.91	59.67	70.81	75.68
		50				14.02	18.00	22.60	27.94	34.12	41.28	49.54	59.01	63.17
	P	30			8.23	9.36	10.47	11.54	12.54	13.44	14.21	14.82	15.24	15.35
		40				10.18	11.54	12.87	14.17	15.39	16.51	17.50	18.34	18.62
		50				10.83	12.41	14.00	15.58	17.12	18.59	19.95	21.19	21.64
D4DL-150X	Q	30	4.78	7.23	12.25	16.06	20.61	25.98	32.27	39.57	47.97			
		40		5.02	7.54	13.14	17.05	21.66	27.08	33.39				
		50			5.02	7.48	13.54	17.41	21.97					
	P	30	5.05	6.14	7.29	8.48	9.69	10.89	12.06	13.19	14.25			
		40		6.18	7.48	8.85	10.26	11.70	13.15	14.58				
		50			7.55	9.07	10.67	12.33	14.03					
D4DJ-300X	Q	30			19.14	24.37	30.55	37.82	46.31	56.16	67.53	80.53	95.32	101.8
		40				20.22	25.54	31.74	38.97	47.35	57.04	68.16	80.87	86.43
		50				15.97	20.46	25.62	31.60	38.54	46.58	55.85	66.50	71.17
	P	30			10.08	11.51	12.94	14.34	15.68	16.95	18.11	19.13	20.00	20.29
		40				12.55	14.25	15.95	17.63	19.25	20.78	22.21	23.51	23.98
		50				13.33	15.28	17.26	19.24	21.19	23.08	24.89	26.59	27.24
D4DT-220X	Q	30	6.04	8.88	14.77	19.22	24.54	30.82	38.17	46.70	56.51			
		40		6.04	8.91	15.45	19.93	25.23	31.45	38.70				
		50			5.73	8.47	15.49	19.84	24.96					
	P	30	5.96	7.29	8.70	10.18	11.71	13.25	14.79	16.30	17.77			
		40		7.31	8.89	10.57	12.31	14.11	15.93	17.75				
		50			8.92	10.76	12.71	14.73	16.81					
D6DH-350X	Q	30			24.11	30.92	38.94	48.36	59.37	72.15	86.91	103.8	123.1	131.5
		40				25.74	32.75	40.89	50.35	61.32	74.00	88.56	105.2	112.5
		50				20.45	26.45	33.30	41.21	50.35	60.93	73.14	87.16	93.32
	P	30			12.54	14.20	15.85	17.44	18.93	20.27	21.42	22.33	22.95	23.10
		40				15.38	17.36	19.34	21.26	23.09	24.77	26.26	27.51	27.93
		50				16.36	18.66	20.99	23.32	25.60	27.79	29.83	31.68	32.36
D6DL-270X	Q	30	7.55	11.04	18.35	23.86	30.42	38.17	47.24	57.76	69.87			
		40		7.64	11.19	19.34	24.89	31.45	39.15	48.12	58.50			
		50			7.36	10.77	19.53	24.94	31.31	38.78				
	P	30	7.45	9.02	10.70	12.45	14.23	16.01	17.75	19.41	20.96			
		40		9.11	10.96	12.94	15.00	17.10	19.21	21.29	23.31			
		50			11.01	13.18	15.49	17.89	20.35	22.83				

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Page : 17/26
Durée : 4 heures	

Discus - R404A

COMPRESSEURS

COPELAND

50Hz

Compressor Compresseur Verdichter	Cond Temp °C	Evaporating Temperature Température d'évaporation Verdampfungstemperatur °C														
		-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	7	10	12.5
D6DJ-400X	Q	30				28.66	36.61	45.96	56.96	69.80	84.73	102.0	121.7	144.2	154.0	
		40				30.35	38.51	47.98	58.98	71.75	86.50	103.4	122.8	131.3		
		50				23.94	30.90	38.85	48.02	58.62	70.89	85.04	101.3	108.4		
	P	30			15.36	17.43	19.56	21.68	23.74	25.67	27.41	28.91	30.10	30.48		
		40				18.90	21.37	23.91	26.46	28.96	31.34	33.55	35.53	36.24		
		50				20.19	22.97	25.89	28.89	31.91	34.89	37.77	40.50	41.53		
D6DT-300X	Q	30	8.88	13.00	21.71	28.21	35.97	45.12	55.84	68.28	82.59					
		40		9.25	13.47	23.20	29.82	37.63	46.81	57.50	69.86					
		50			9.17	13.28	23.80	30.31	37.97	46.94						
	P	30	9.25	11.12	13.13	15.26	17.44	19.64	21.81	23.90	25.86					
		40		11.38	13.60	16.00	18.54	21.17	23.84	26.51	29.12					
		50			13.87	16.48	19.31	22.29	25.39	28.57						
D8DH-500X	Q	30			19.40	27.08	41.56	52.97	66.48	82.33	100.8	122.1	146.6	174.4	186.6	
		40				20.31	34.39	44.30	55.89	69.40	85.10	103.2	124.1	147.9	158.3	
		50				14.21	20.91	35.75	45.30	56.36	69.18	84.03	101.1	120.8	129.4	
	P	30			15.05	17.41	19.78	22.08	24.24	26.18	27.84	29.13	29.98	30.33	30.31	
		40				18.23	21.01	23.81	26.55	29.16	31.57	33.70	35.49	36.84	37.25	
		50				18.93	22.04	25.25	28.49	31.69	34.77	37.67	40.29	42.58	43.39	
D8DL-370X	Q	30	10.64	15.75	26.24	34.14	43.54	54.66	67.71	82.88	100.4					
		40		11.06	16.33	28.08	36.17	45.72	56.93	70.02						
		50			10.98	16.12	28.87	36.87	46.29							
	P	30	10.84	13.06	15.42	17.88	20.39	22.90	25.34	27.68	29.86					
		40		13.51	16.17	18.98	21.91	24.90	27.90	30.85						
		50			16.73	19.86	23.17	26.61	30.12							
D8DJ-600X	Q	30			21.87	30.90	48.21	61.63	77.52	96.17	117.9	143.0	171.7	204.5	218.8	
		40				23.00	39.79	51.45	65.07	80.97	99.44	120.8	145.3	173.3	185.5	
		50				15.99	23.84	41.48	52.71	65.72	80.80	98.26	118.4	141.5	151.6	
	P	30			18.68	21.63	24.61	27.54	30.33	32.89	35.16	37.04	38.45	39.31	39.49	
		40				22.63	26.11	29.66	33.17	36.57	39.77	42.70	45.27	47.39	48.10	
		50				23.52	27.43	31.49	35.64	39.78	43.83	47.72	51.35	54.64	55.85	
D8DT-450X	Q	30	12.73	18.48	30.71	39.70	50.41	63.08	77.93	95.21						
		40		13.07	18.95	32.61	41.74	52.52	65.19	79.97						
		50			12.80	18.49	33.24	42.19	52.73							
	P	30	12.70	15.37	18.24	21.26	24.37	27.54	30.70	33.81						
		40		15.74	18.92	22.31	25.88	29.56	33.32	37.09						
		50			19.37	23.10	27.07	31.23	35.53							

Q(kW) = Capacity / Puissance / Kälteleistung
P(kW) = Power Input / Puissance absorbée / Leistungsaufnahme

Operating Conditions
Conditions de fonctionnement
Einsatzbedingungen

Suction Gas Return
20°C Gaz aspirés
Sauggas-Temperatur

10K Suction Superheat / surchauffe / Sauggasüberhitzung

HIGH DISCHARGE TEMP - additional cooling required
Température de refoulement élevée - refroidissement additionnel nécessaire
Druckgastemperatur - Zusatzkühlung notwendig

BTS Fluides Énergies Environnements

E3 : Étude des installations - Option C

Coefficient : 4

Durée : 4 heures

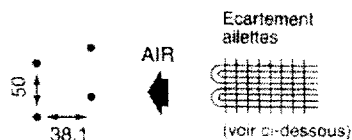
Session 2005

FECEISI

Page : 18/26

modèle			ÉCARTEMENT AILETTES 8,5 mm						ÉCARTEMENT	
			FLC 12.10.3	FLC 14.10.3	FLC 16.10.3	FLC 18.10.3	FLC 20.10.3	FLC 22.10.3	FLC 12.10.4	FLC 14.10.4
*Puissance R22 To = -5 °C / ΔT 8K	kW		33,7	45,0	69,6	92,0	119,1	140,7	39,2	52,4
Surface	m²		166	228	347	441	529	680	215	296
Débit d'air	m³/h		22 600	28 300	42 800	58 100	83 600	87 100	21 700	27 800
Projection de l'air	m		31	41	41	64	59	64	31	41
Ventilateurs Axiaux Multipales	nb ø mm		2 610	2 610	3 610	2 760	3 760	3 760	2 610	2 610
Moteurs	vitesse t/mn kw plaque		1440 t/mn							
			1,3	2,5	2,5	4,2	4,2	4,2	1,3	2,5
Puissance totale moteurs	kW		3,8	5,6	8,4	13	19,5	19,5	3,8	5,6
Intensité totale moteurs	A TRI	220 V 380 V	11,4 6,6	19,8 11,4	29,7 17,1	31,2 18	46,8 27	46,8 27	11,4 6,6	19,8 11,4
Résistances électriques (EL 2)	Batterie Puis. unitaire	nb W	28 500	46 500	46 760	64 760	60 930	72 930	28 500	46 500
	Bac Puis. unitaire	nb W	4 1000	4 1000	4 1520	4 1520	6 1220	6 1220	4 1000	4 1000
Charge Volume interne	dm³		71	98	143	182	210	270	71	98
			Considérer 25% du volume interne						Considérer	
Raccordement frigorigique	E (distributeur) S		1.1/8 2.1/8	1.1/8 2.1/8	2 x 1.1/8 2 x 2.1/8	2 x 1.1/8 2 x 2.1/8	2 x 1.1/8 2 x 2.5/8	2 x 1.1/8 2 x 2.5/8	1.1/8 2.1/8	1.1/8 2.1/8
Nb de nappes			10	10	10	10	10	10	10	10
Masse à vide	kg		544	620	910	1066	1300	1479	561	644

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 19/26



caractéristiques techniques

AILETTES 6,35 mm

ÉCARTEMENT AILETTES 4,25 mm

FLC 16.10.4	FLC 18.10.4	FLC 20.10.4	FLC 22.10.4	FLC 12.10.6	FLC 14.10.6	FLC 16.10.6	FLC 18.10.6	FLC 20.10.6	FLC 22.10.6
80,9	107,0	138,5	163,6	43,5	58,9	91,9	126,8	160,5	191,2
450	573	687	883	312	430	653	831	997	1282
41 800	57 100	81 500	85 600	19 700	25 800	38 700	55 000	78 000	82 500
41	64	59	64	31	41	41	64	59	64
3 610	2 760	3 760	3 760	2 610	2 610	3 610	2 760	3 760	3 760
..... 1440 U/mn 1440 U/mn 1440 U/mn 1440 U/mn 1440 U/mn 1440 U/mn 1440 U/mn 1440 U/mn 1440 U/mn 1440 U/mn
2,5	4,2	4,2	4,2	1,3	2,5	2,5	4,2	4,2	4,2
8,4	13	19,5	19,5	3,8	5,6	8,4	13	19,5	19,5
29,7 17,1	31,2 18	46,8 27	46,8 27	11,4 6,6	19,8 11,4	29,8 17,1	31,2 18	46,8 27	46,8 27
46 760	64 760	60 930	72 930	28 500	46 500	46 760	64 760	60 930	72 930
4 1520	4 1520	6 1220	6 1220	4 1000	4 1000	4 1520	4 1520	6 1220	6 1220
25% du volume interne 143	182	210	270	71	98	143	182	210	270
2x1.1/8 2x2.1/8	2x1.1/8 2x2.1/8	2x1.1/8 2x2.5/8	2x1.1/8 2x2.5/8	1.1/8 2.1/8	1.1/8 2.1/8	2x1.1/8 2x2.1/8	2x1.1/8 2x2.5/8	2x1.1/8 2x2.5/8	2x1.1/8 2x2.5/8
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
946	1119	1355	1551	565	649	954	1123	1367	1566

FACTEURS DE CORRECTION DE LA PUISSANCE FRIGORIFIQUE

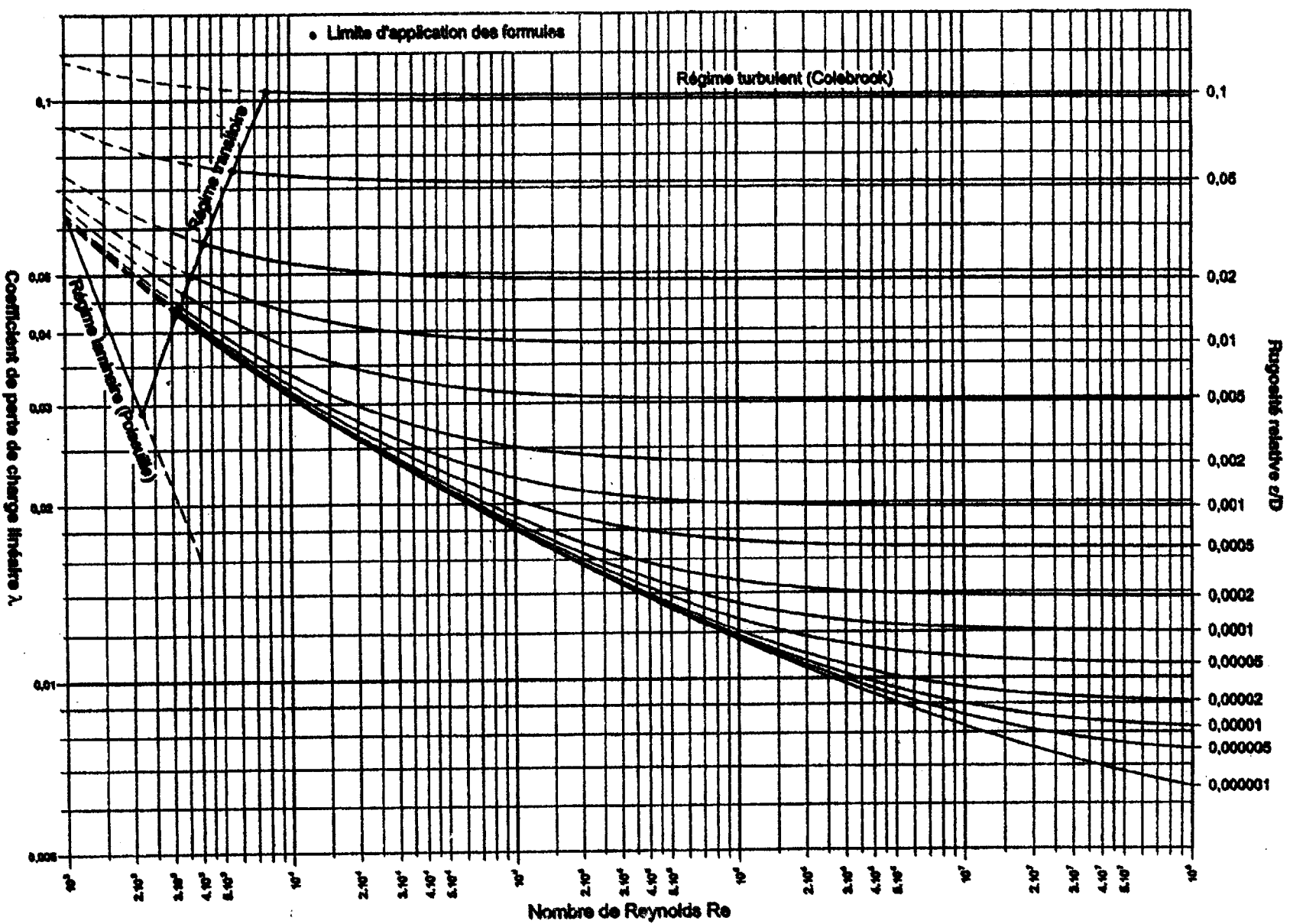
En fonction de la température d'évaporation et du ΔT requis.

ΔT K	TEMPÉRATURE D'ÉVAPORATION - R22										
	-40°C	-35°C	-30°C	-25°C	-20°C	-15°C	-10°C	-5°C	0°C	+5°C	+10°C
6	0,55	0,57	0,58	0,60	0,63	0,65	0,67	0,70	0,72	0,73	0,75
7	0,66	0,68	0,70	0,72	0,75	0,78	0,80	0,84	0,87	0,90	0,91
8	0,78	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,96	1,00	1,03	1,07	1,08
9	0,90	0,92	0,95	0,98	1,02	1,06	1,11	1,16	1,21	1,25	1,28
10	1,01	1,05	1,08	1,12	1,17	1,22	1,28	1,28	1,40	1,46	1,51

R 404 A : Multiplier par 1,04 de -40°C à 5°C... par 1,02 de 0°C à +10°C.

(ΔT = Différence en °K entre la Température d'Entrée d'air et la Température d'Evaporation)

BTS Fluides Énergies Environnements	Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C	FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 20/26



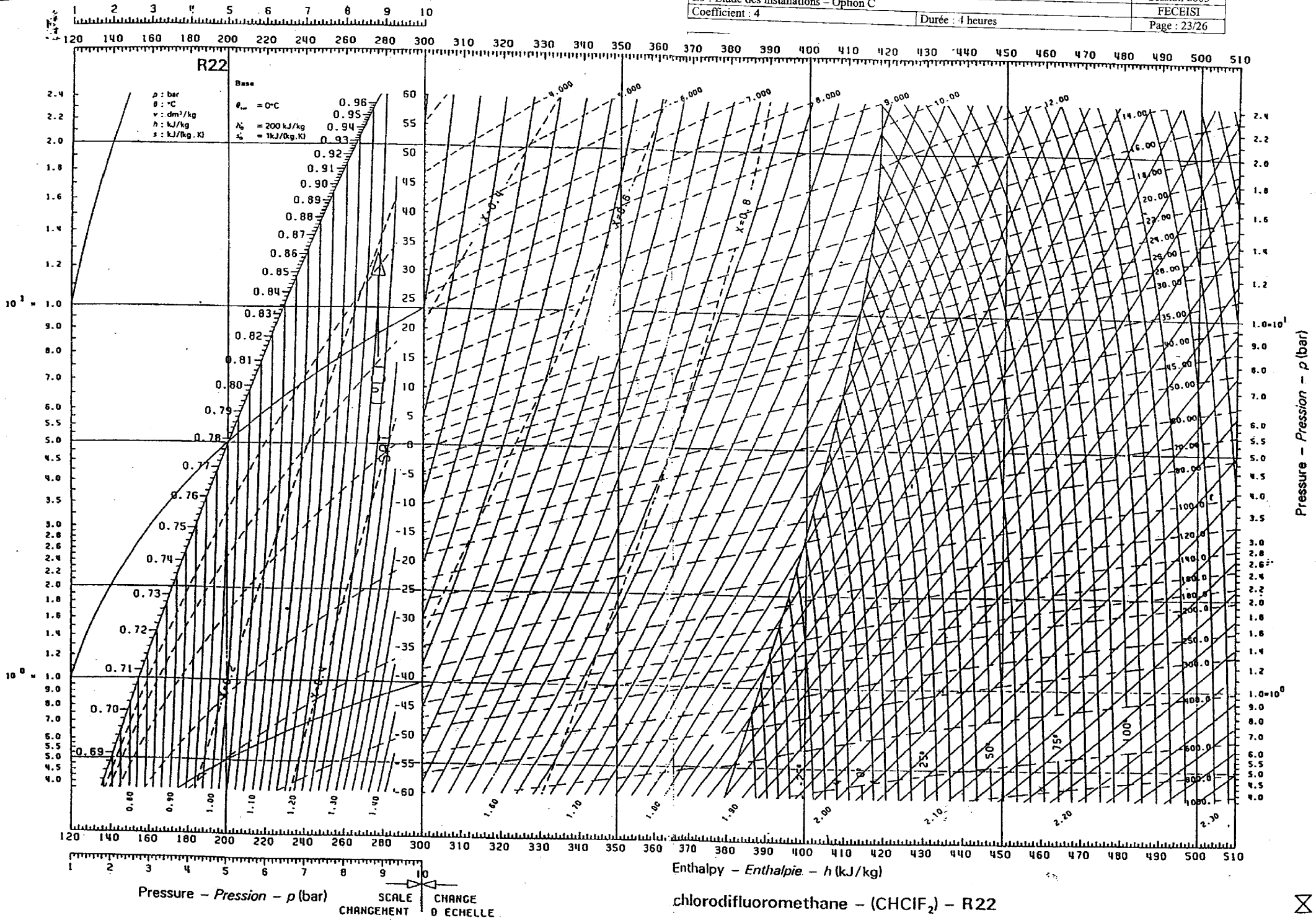
BTS Fluides Energies Environnements	Session 2005
E3 : Etude des installations – Option C	FECCEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures
	Page : 21/26

Vapeur saturée

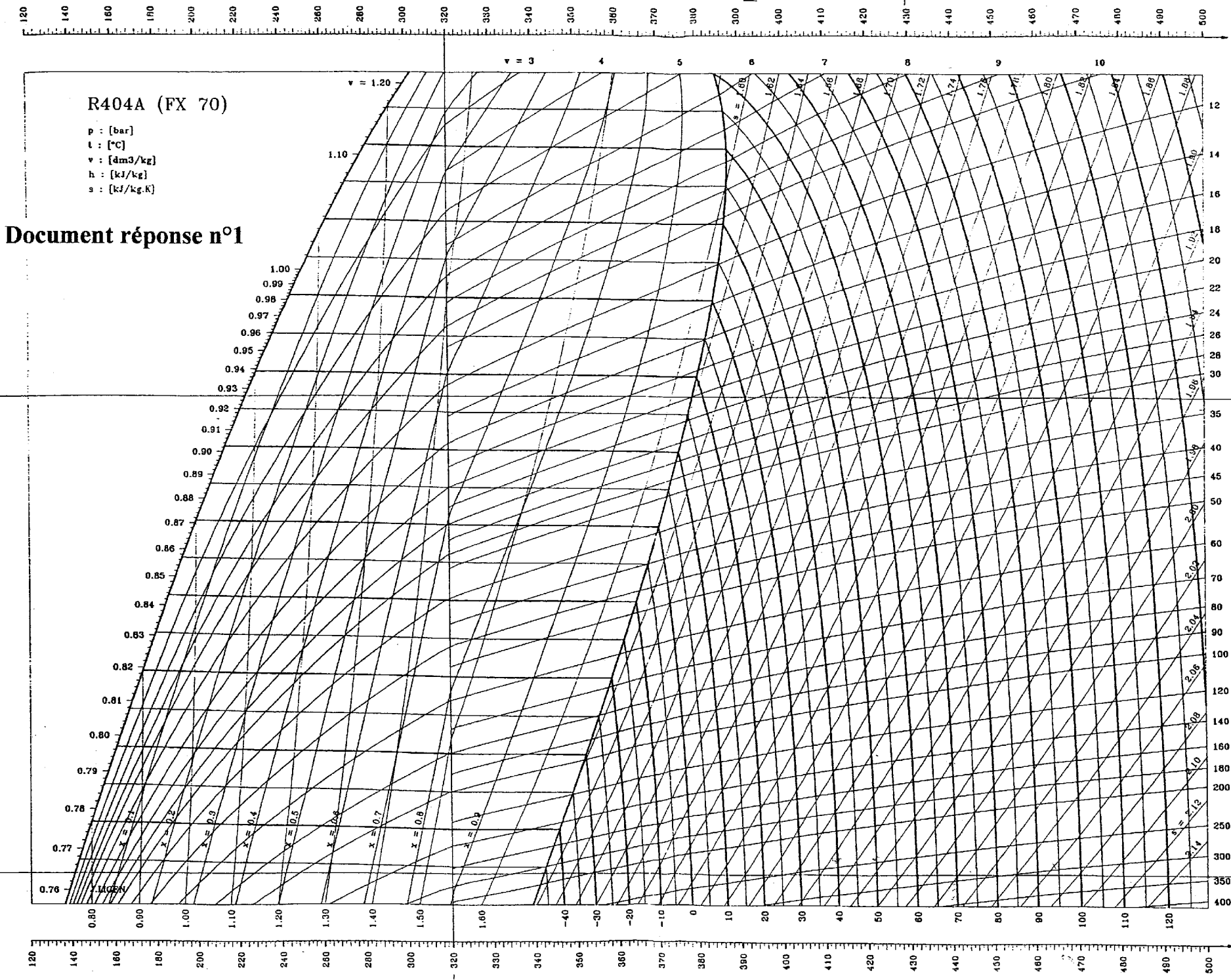
t	p'	p''	ρ'	ρ''	v'	v''	h'	h''	s'	s''	η'	ν'
[°C]	[bar]	[bar]	[kg/dm³]	[kg/m³]	[dm³/kg]	[dm³/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg·K]	[kJ/kg·K]	[mPa·s]	[mm²/s]
5,00	7,17	7,06	1,131	35,87	0,884	27,88	207,10	367,75	1,0247	1,6036	0,1640	0,145
4,00	6,96	6,85	1,135	34,76	0,881	28,77	205,70	367,27	1,0198	1,6041	0,1662	0,146
3,00	6,75	6,64	1,139	33,69	0,878	29,68	204,30	366,79	1,0148	1,6045	0,1685	0,148
2,00	6,54	6,44	1,143	32,64	0,875	30,64	202,91	366,30	1,0099	1,6050	0,1708	0,149
1,00	6,34	6,24	1,147	31,62	0,872	31,62	201,52	365,81	1,0050	1,6054	0,1732	0,151
0,00	6,15	6,04	1,151	30,63	0,869	32,65	200,00	365,31	1,0000	1,6059	0,1755	0,152
-1,00	5,96	5,85	1,155	29,66	0,866	33,71	198,75	364,81	0,9950	1,6064	0,1779	0,154
-2,00	5,77	5,67	1,159	28,72	0,863	34,82	197,37	364,31	0,9901	1,6069	0,1803	0,156
-3,00	5,59	5,49	1,162	27,80	0,860	35,97	196,00	363,80	0,9851	1,6073	0,1828	0,157
-4,00	5,41	5,31	1,166	26,91	0,858	37,16	194,62	363,29	0,9801	1,6078	0,1853	0,159
-5,00	5,23	5,14	1,170	26,04	0,855	38,40	193,25	362,77	0,9751	1,6083	0,1878	0,161
-6,00	5,07	4,97	1,174	25,20	0,852	39,69	191,89	362,25	0,9702	1,6088	0,1904	0,162
-7,00	4,90	4,81	1,177	24,37	0,849	41,03	190,52	361,73	0,9652	1,6094	0,1930	0,164
-8,00	4,74	4,65	1,181	23,57	0,847	42,42	189,17	361,20	0,9602	1,6099	0,1956	0,166
-9,00	4,58	4,49	1,185	22,79	0,844	43,87	187,81	360,67	0,9551	1,6104	0,1982	0,167
-10,00	4,43	4,34	1,188	22,04	0,842	45,38	186,46	360,13	0,9501	1,6110	0,2009	0,169

R 404A

BTS Fluides Énergies Environnements		Session 2005
E3 : Étude des installations – Option C		FECHEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 22/26



T.Bulle [°C]



Document réponse n°1

Examen ou concours : Série* :

Spécialité/Option :

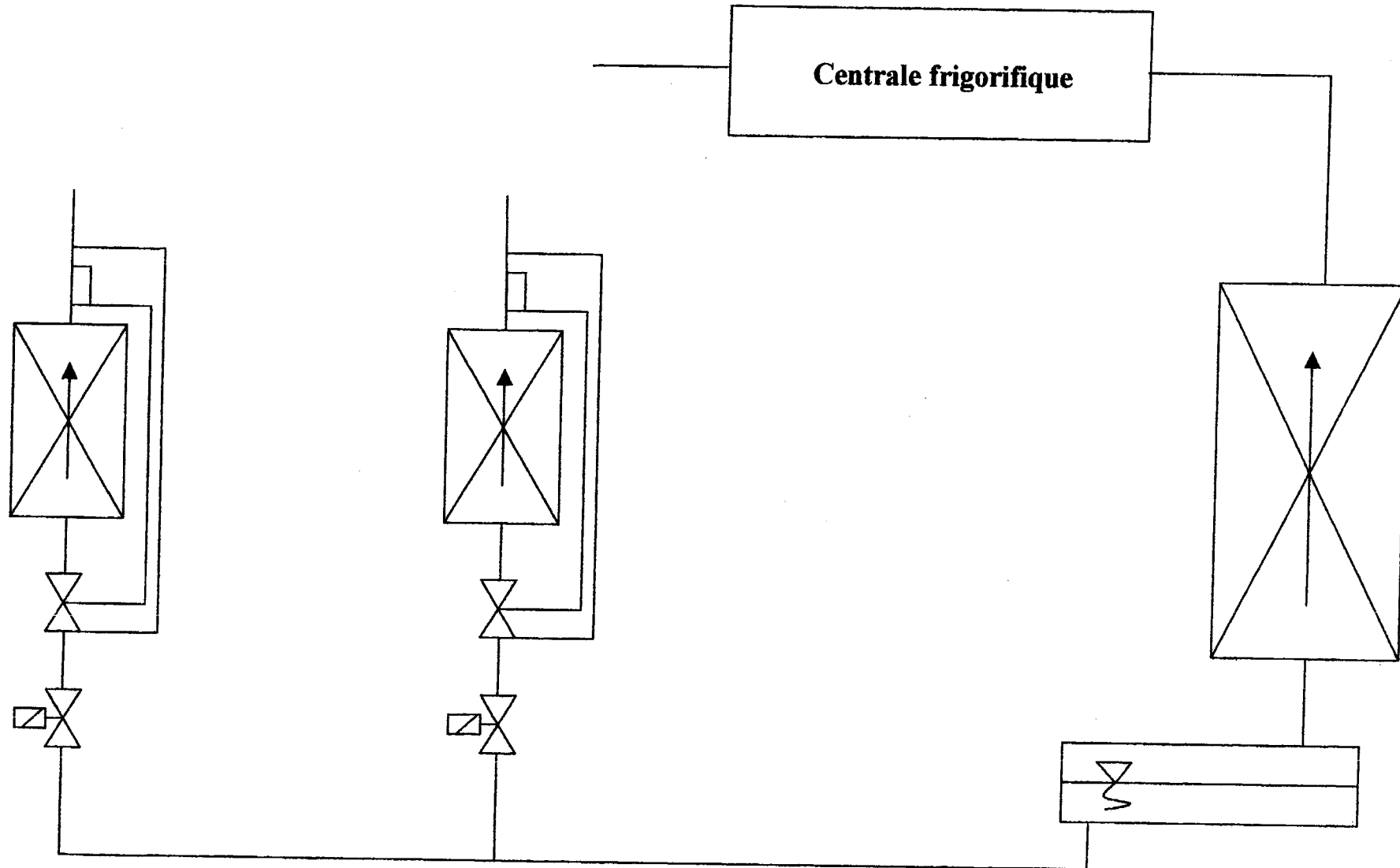
Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :

(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

Document réponse n°2



BTS Fluides Énergies Environnements		Session 2005
E3 : Étude des installations - Option C		FECEISI
Coefficient : 4	Durée : 4 heures	Page : 26/26

Examen ou concours : Série* :

Spécialité/Option :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.