

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

QUESTION 3

DOCUMENTS 3-1/4 à 3-4/4

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

Question n°3**Sur 10 points****Contexte :**

On souhaite étudier la régulation des batteries de la CTA 03 Salles Labo.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe lot 16 : Génie climatique SG 2
- De la température de soufflage : consigne $w = 10^{\circ}\text{C}$; Bande proportionnelle chauffage (séquence de chauffage) = 1°C ; Bande proportionnelle refroidissement (séquence de refroidissement) = 2°C ; zone neutre = 1°C .
- Des documents constructeurs (documents 3-3/4 à 3-4/4)

Vous devez : (travail demandé)

- Indiquer quel est le type de montage utilisé des vannes trois voies de régulation montées sur les circuits hydrauliques des batteries chaudes et froides et indiquer quelles sont les particularités d'un tel montage.
- Compléter le schéma de principe de régulation en rajoutant la ou les sondes, le régulateur ainsi que toutes ses liaisons
- Compléter le diagramme séquentiel de fonctionnement de la régulation chauffage et refroidissement.

Réponse sur :

- DR 3-2/4

Critères d'évaluation :

- Le type de montage est correctement identifié et les caractéristiques d'un tel montage sont parfaitement définies.
- Le schéma de principe de régulation est exact.
- Le diagramme séquentiel de fonctionnement de la régulation est exact.

Notation**Sur 3****Sur 3****Sur 4****Compétences évaluées**

- C3.2 Décoder , Analyser
- C3.4 Elaborer , Choisir

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S2 Régulation
- S1.5 Electricité

3-1/4

QUESTION 3 - DOCUMENT REPONSE 3-2/4

Question a) :

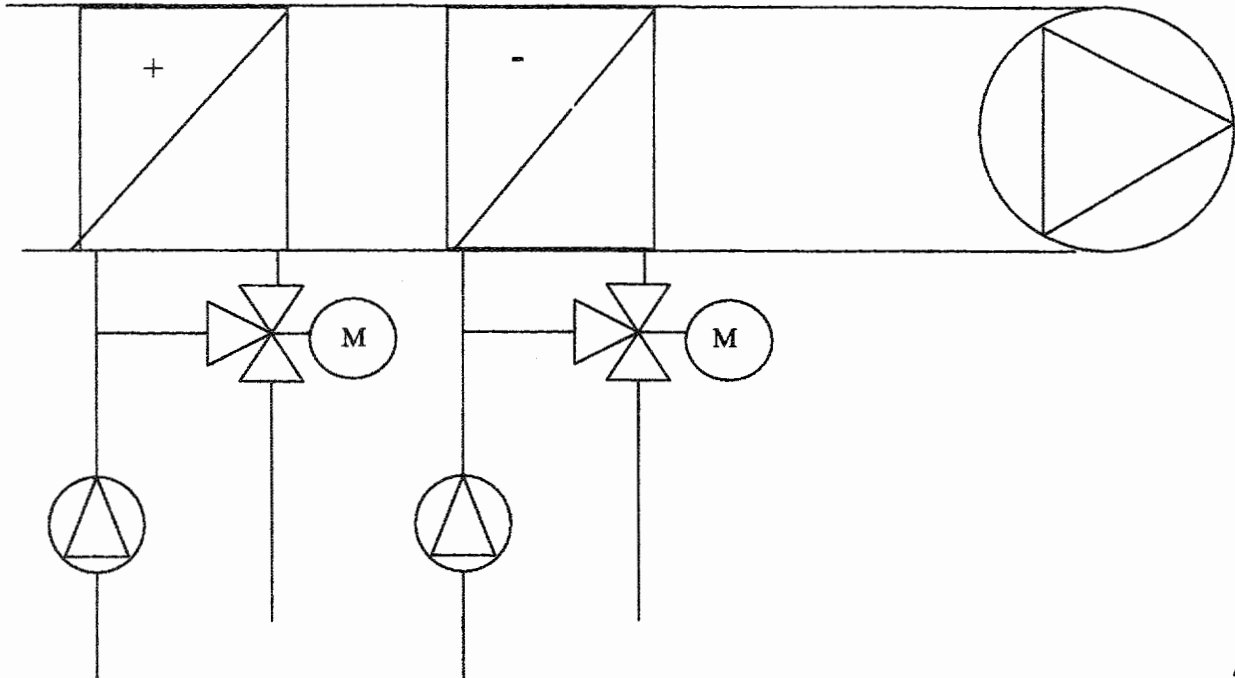
Type de montage de la vanne trois voies :

Caractéristiques d'un tel montage :

/ 3

Question b)

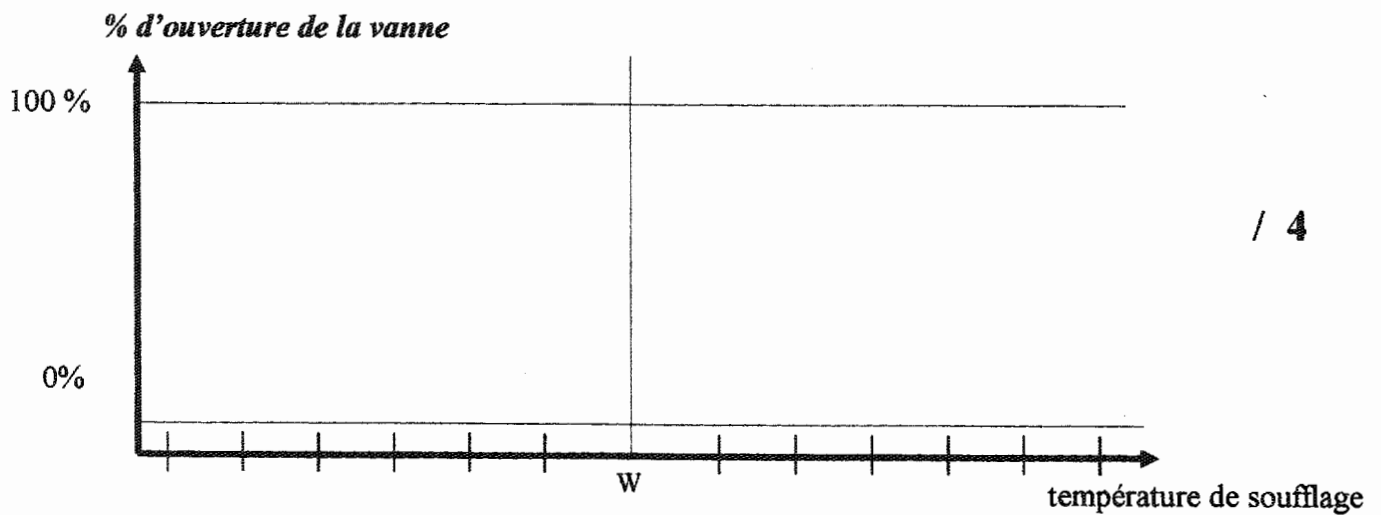
Représenter tous les éléments nécessaires à la régulation de la température de soufflage



/ 3

Question c)

Tracé du diagramme séquentiel de fonctionnement :



Ventilation et climatisation
Régulation d'ambiance, 1 batterie chaude, 1 batterie froide
Régulateurs compacts RLA162

Schéma de l'installation

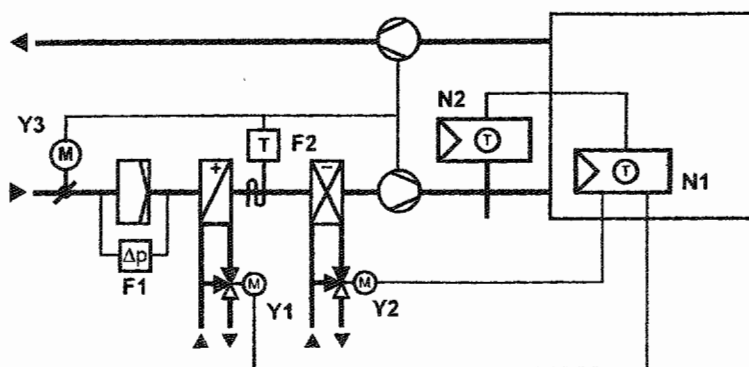
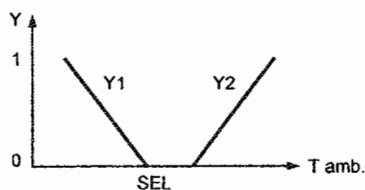


Schéma de fonctionnement

Régulation de la température



- T amb. = Température ambiante
- SEL = Point de consigne
- Y = Signal de commande
- Y1 = Séquence de chauffage
- Y2 = Séquence de refroidissement

Ventilation et climatisation
Régulation de soufflage, 1 batterie chaude
Régulateurs compacts RLM162

Schéma de l'installation

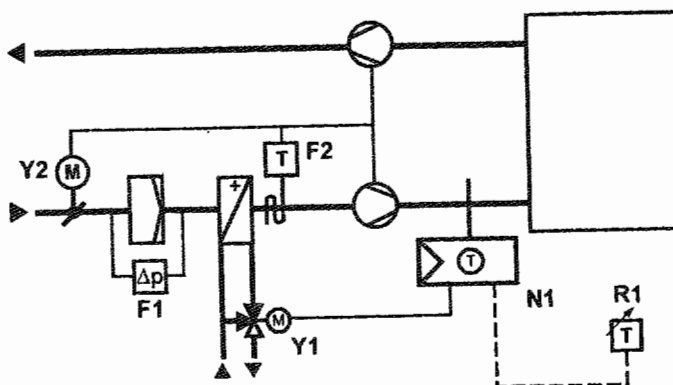
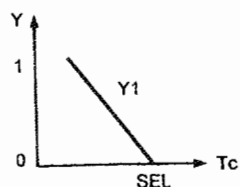


Schéma de fonctionnement

Régulation de la température



- Tc = Température de soufflage
- SEL = Point de consigne
- Y = Signal de commande
- Y1 = Séquence de fonctionnement

Ventilation et climatisation
Régulation de soufflage, 1 batterie chaude, 1 batterie froide
Régulateurs compacts RLM162

Schéma de l'installation

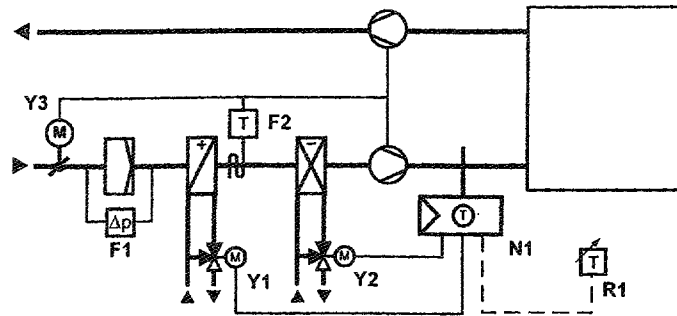
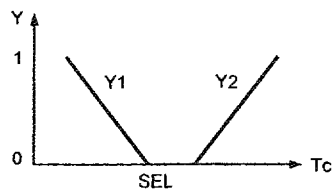


Schéma de fonctionnement

Régulation de la température



- Tc = Température soufflage
- SEL = Point de consigne
- Y = Signal de commande
- Y1 = Séquence de chauffage
- Y2 = Séquence de refroidissement

Ventilation et climatisation
Régulation de reprise, 1 batterie chaude, 1 batterie froide
Régulateurs compacts RLM162

Schéma de l'installation

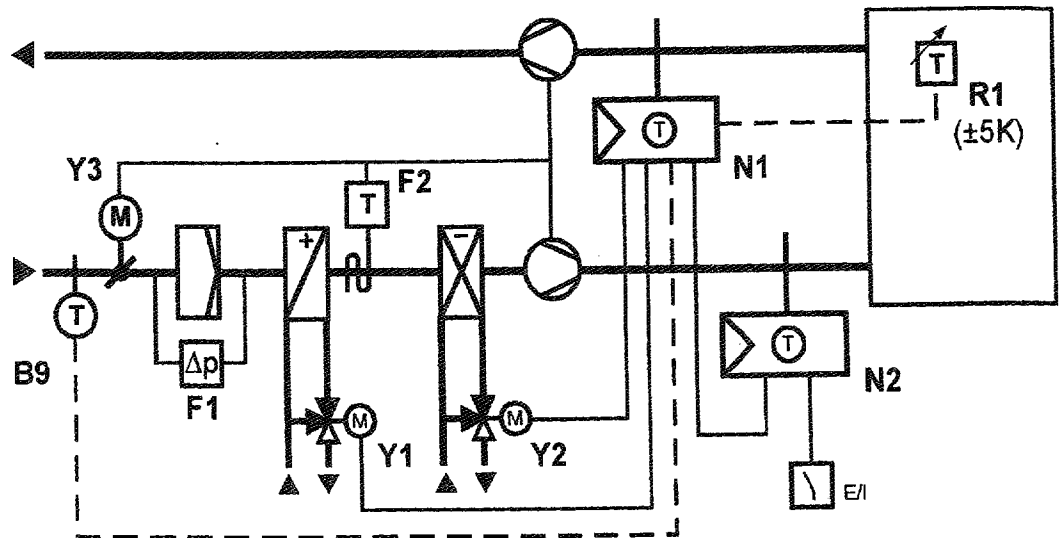
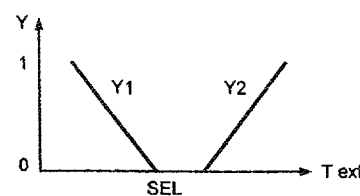
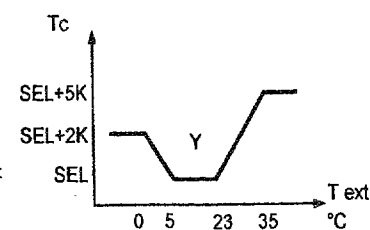


Schéma de fonctionnement

Régulation de la température



Compensation



- Tc = Température de reprise
- T ext = Température extérieure
- SEL = Point de consigne
- Y = Signal de commande
- Y1 = Séquence de chauffage
- Y2 = Séquence de refroidissement

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE SESSION 2006

Sous-épreuve .A 1 : Etude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

QUESTION 4

Documents 4- 1/7 à 4- 7/7

QUESTION n°4 _____ **sur 30 points**

Contexte :

Etude du fonctionnement d'une centrale de production d'eau glacée CIATCOOLER LRN 1600 fonctionnant au R 22, installée dans une unité de production alimentaire.

Vous disposez : (conditions ressources)

- D'un tableau de relevés de fonctionnement – document 4-2/7
- Du diagramme enthalpique du R 22 – document DR4-3/7
- D'un tableau de lecture du diagramme – document DR4-4/7
- D'une partie de la documentation technique du groupe d'eau glacée – documents 4-5/7 à 4-7/7

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur :</u>
a) Tracer le cycle de fonctionnement de cette machine frigorifique sur le diagramme enthalpique du R22, à l'aide du relevé de fonctionnement (document 4-2/7), effectué le 1/07/2002 sur le groupe d'eau glacée lors de la mise en service de l'installation.	-DR 4-3/7
b) Compléter le tableau de lecture du diagramme.	-DR 4-4/7
c) Déterminer par le calcul le débit massique du fluide Q_m dans l'installation en kg/s, ainsi que le volume aspiré V_a par compresseur en m^3/h . (Utiliser le relevé de fonctionnement du 1/07/2002 (document 4-2/7) et la documentation technique (documents 4-5/7 à 4-7/7)).	-Copie anonymée

Critères d'évaluation :

- | | |
|---|----------------|
| a) Le tracé est exact. | Sur..12 |
| b) Les valeurs lues sont exactes (erreur tolérée 2%), les calculs sont justes et détaillés. | Sur..8 |
| c) Les valeurs de Q_m et de V_a sont justes et détaillées, avec les unités demandées. | Sur..10 |

Compétences évaluées

- C 21 Collecter des données
- C 31 Identifier, interpréter
- C 32 Décoder, analyser

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S 1 Physique appliquée
- S2 Sécurité

RELEVES DE FONCTIONNEMENT

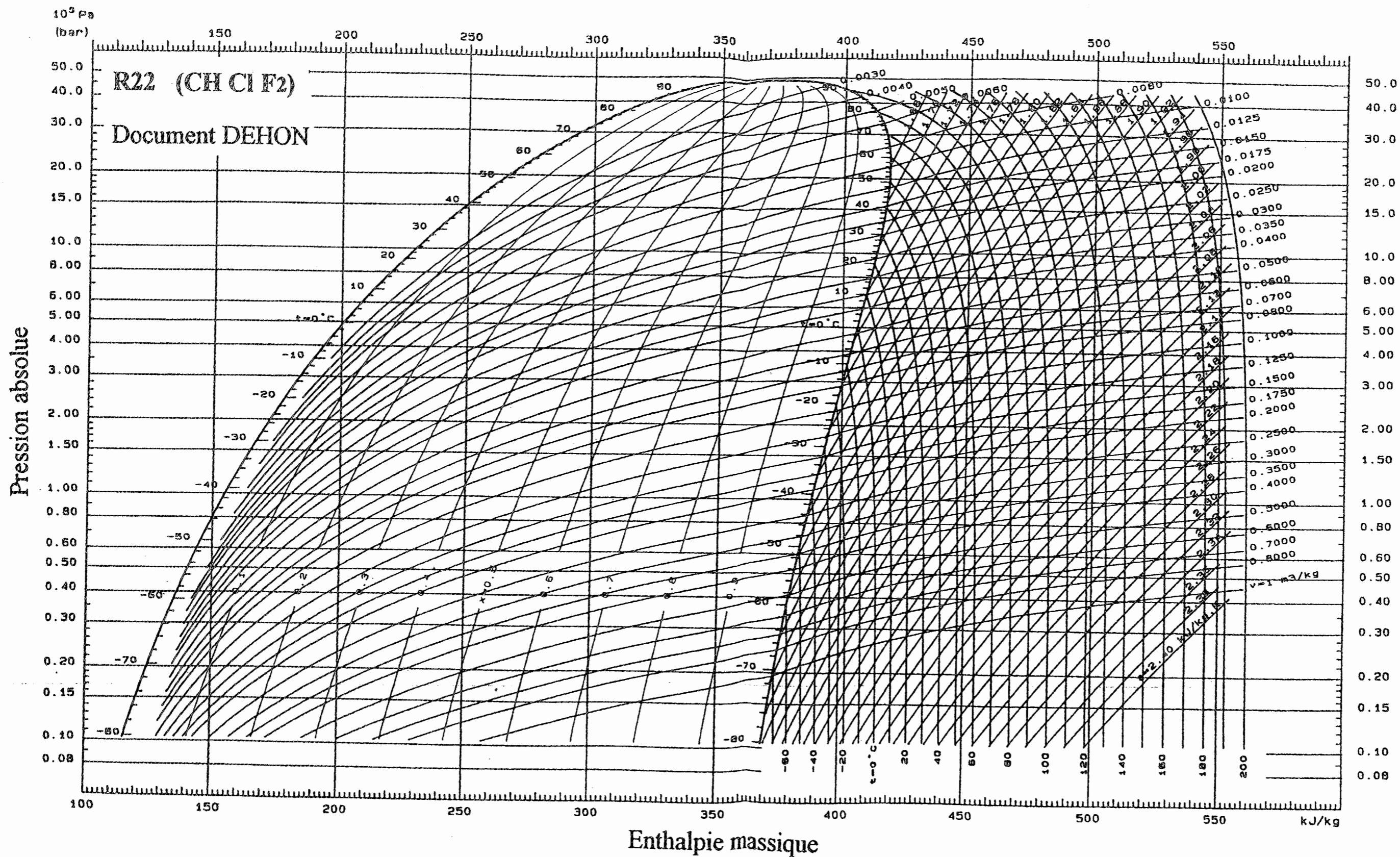
MARQUE : CIAT		DATE	1/07/2002
TYPE : CIATCOOLER LRN 1600		HEURE	14h00
COMPRESSEURS (3 unités)	-Pression de condensation lue au manomètre		14,5 bar
	-Pression d'évaporation lue au manomètre		3 bar
	-Température gaz aspiration compresseurs		+ 8 °C
	-Température gaz refoulement compresseurs		+ 80 °C
	-Tension alimentation triphasée		400 V
	-Intensité absorbée totale		295 A
	-Niveau d'huile		Normal
	-Pression d'huile		2 bar
CONDENSEUR A AIR	-Température entrée air		+ 25 °C
	-Température sortie d'air		+ 35 °C
	- Température liquide sortie condenseur		+34°C
	-Tension alimentation ventilateurs		400 V
	-Intensité absorbée/ventilateur		3.7 A
EVAPORATEUR	-Température liquide entrée détenteur		+ 30 °C
	-Température gaz au bulbe du détenteur		0 °C
	-Température entrée eau glacée		+ 7 °C
	-Température sortie eau glacée		+ 2 °C
CONDITIONS EXTERIEURES	-Température air extérieur		+ 25 °C
	-Température du local technique		+ 30 °C
TECHNICIEN	Fonctionnement de la machine frigorifique :		NORMAL

DOCUMENT REPONSE

TABLEAU DE LECTURE DU DIAGRAMME ENTHAPIQUE

Enthalpie sortie évaporateur (au bulbe) :	H =	kJ/kg
Enthalpie refoulement compresseur :	H =	kJ/kg
Enthalpie entrée détenteur :	H =	kJ/kg
Enthalpie sortie détenteur :	H =	kJ/kg
Volume massique aspiration compresseur :	$V'' =$	m^3/kg
Sous-refroidissement liquide au condenseur :	_____ - _____ = _____	°C
Surchauffe des gaz à l'évaporateur (au bulbe) :	_____ - _____ = _____	°C
Surchauffe totale des gaz à l'aspiration compresseur :	_____ - _____ = _____	°C

DOCUMENT REPOSE



0606-ENE A STA FCL

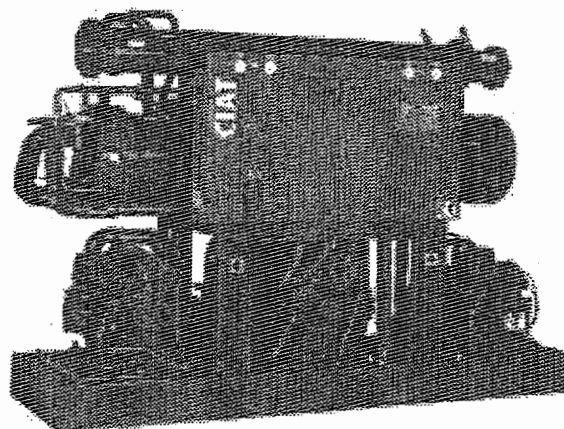


Groupes de production d'eau glacée

ciatcooler

Puissance frigorifique : 200 à 590 kW

Puissance calorifique : 240 à 750 kW



CONDENSEUR À EAU

Permet de répondre à des besoins frigorifiques et calorifiques de moyenne et grande puissances
Faible encombrement, largeur réduite

UTILISATION

CIATCOOLER série LR

Les groupes de production d'eau glacée à condensation par eau série LR permettent de résoudre les problèmes de refroidissement et de chauffage rencontrés dans les bâtiments du collectif ou du tertiaire, ainsi que dans les locaux et le process industriel.

Pour fonctionner, ces groupes doivent être refroidis par une circulation d'eau provenant d'une source externe : nappe, eau de ville (utilisation de vanne à eau pressostatique) ou bien raccordés à un aéroréfrigérant, tour de refroidissement.

CIATCOOLER série LRN

La gamme des groupes de production d'eau glacée série LRN (sans condenseur) est dérivée des groupes CIATCOOLER série LR.

Ces appareils sont prévus pour être raccordés soit à des condenseurs à eau, soit à des condenseurs à air du type Europa 2 ou ACH.

Cette solution est un réel atout pour traiter efficacement les problèmes de niveau sonore.

CIATCOOLER série LRT

Cette série LRT, par l'intermédiaire d'un condenseur à double circuits d'eau pourra permettre : la récupération des calories pour une utilisation en chauffage dans l'un, l'évacuation des calories par l'intermédiaire d'une tour de refroidissement ou d'un aéroréfrigérant dans l'autre.

THERMACIAT série LRP

Sur une source d'eau la série LRP est utilisée comme pompe à chaleur pendant la période hivernale.

Les séries LR - LRT - LRP sont conformes aux directives :

- Machines (89 / 395 CEE modifiée).
- CEM (89 / 336 CEE).

Les appareils sont testés, livrés en ordre de marche.

La série LRN est incorporable dans une installation aux normes CE.

Les appareils sont testés et livrés avec une charge de sécurité azote.



Groupes de production d'eau glacée

ciatcooler

PUISSANCES FRIGORIFIQUES ET CALORIFIQUES

LR LRT LRP	Température sortie d'eau à l'évaporateur °C	TEMPÉRATURE SORTIE D'EAU AU CONDENSEUR °C															
		30			35			40			45			50			
		Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	
1203	Eau glycolée	-8	207	58.2	273	197	70.4	268	185	74.3	258	173	77.8	251	162	81.4	243
		-4	240	70.4	310	228	75.3	304	216	79.9	296	202	83.9	286	189	88	277
		2	295	76.3	371	281	82.1	363	267	87.7	355	251	93	344	234	97.8	332
	Eau pure	5	331	78.8	411	317	86.3	403	300	92.3	392	282	98.1	386	265	104	369
		7	351	81.6	433	336	88.3	424	320	94.9	415	301	101	402	283	107	390
		12	405	86.2	491	388	93.8	482	369	101	470	350	108	458	329	115	444
1400	Eau glycolée	-8	224	74.1	296	211	78.5	290	200	83	283	189	87.4	278	177	91.8	268
		-4	260	78.5	335	247	83.7	331	233	88.7	322	221	93.9	316	208	98.8	307
		2	319	84.5	404	305	91	396	290	97.1	387	273	103	376	258	109	367
	Eau pure	5	360	88.2	448	344	95.3	439	327	102	429	307	108	415	289	115	404
		7	384	90.3	474	366	97.6	464	347	105	452	328	112	440	309	118	427
		12	444	95.2	539	426	104	530	403	112	515	381	120	501	361	127	488
1600	Eau glycolée	-8	241	82.8	324	229	87.8	317	216	92.5	309	206	97.7	304	186	103	298
		-4	281	88	389	268	93.5	380	253	98.1	369	238	105	344	226	111	339
		2	344	95	458	330	102	452	314	108	443	296	115	431	281	122	403
	Eau pure	5	391	99.4	490	372	107	479	353	114	467	337	122	459	316	129	445
		7	416	102	518	396	110	506	375	118	493	357	125	482	335	133	468
		12	481	108	589	459	117	576	437	126	563	412	134	546	391	143	534
1803	Eau glycolée	-8	262	92.5	355	250	97.9	348	236	103	339	226	108	334	214	114	328
		-4	305	98.4	403	291	104	395	275	110	385	260	116	376	250	123	375
		2	377	107	484	358	114	473	342	121	463	323	129	452	307	136	443
	Eau pure	5	421	112	533	402	120	522	382	129	511	362	136	498	342	144	486
		7	450	115	565	430	124	554	408	133	541	385	140	525	365	149	514
		12	525	123	648	498	133	631	472	141	613	449	151	600	424	161	585
1804	Eau glycolée	-8	286	98	382	269	101	378	255	107	369	240	112	362	223	118	351
		-4	328	104	430	312	108	420	295	115	411	280	121	401	261	127	388
		2	405	116	516	385	118	503	366	129	492	346	133	479	323	140	463
	Eau pure	5	454	114	568	424	124	558	412	132	544	390	140	530	367	148	515
		7	484	117	601	463	127	590	438	135	573	416	144	560	391	153	544
		12	562	123	685	539	134	673	512	145	657	483	155	638	455	165	620
2000	Eau glycolée	-8	301	103	404	284	109	393	268	115	383	254	122	376	236	127	363
		-4	347	109	455	329	116	445	314	124	438	295	130	425	275	136	411
		2	431	118	540	408	127	535	389	135	524	368	142	507	344	151	498
	Eau pure	5	483	123	606	461	133	594	437	141	578	415	151	566	391	160	551
		7	515	126	641	493	136	629	468	145	613	444	155	599	416	165	581
		12	604	133	737	573	144	717	543	155	698	514	166	680	486	176	662
2200	Eau glycolée	-8	335	115	450	320	122	442	302	129	431	284	134	418	266	141	409
		-4	390	122	512	373	130	503	352	137	489	333	144	477	313	152	465
		2	482	132	614	468	141	600	436	150	586	412	150	572	389	161	577
	Eau pure	5	542	138	680	516	148	664	490	158	648	466	169	635	439	178	617
		7	577	141	718	550	152	702	524	163	687	496	173	669	470	184	654
		12	671	150	821	641	162	803	609	174	783	574	186	760	545	198	743
2400	Eau glycolée	-8	366	125	481	340	132	472	322	138	460	303	145	448	288	152	440
		-4	417	133	550	395	140	535	377	149	521	355	156	511	336	165	501
		2	514	143	657	480	151	644	459	164	633	442	174	615	416	182	591
	Eau pure	5	578	150	728	552	161	713	526	172	698	498	183	681	470	194	664
		7	619	155	774	587	166	753	557	176	733	529	188	717	501	200	701
		12	716	164	880	685	177	862	650	190	840	613	203	816	582	215	787

CONDENSEUR À EAU

Pf : Puissance frigorifique valable pour un ΔT suivant limites de fonctionnement.
 Pa : Puissance absorbée compresseurs.
 Pc : Puissance calorifique valable pour un ΔT suivant limites de fonctionnement.

: zone d'utilisation eau glycolée obligatoire.



Groupes de production d'eau glacée

ciatcooler

PUISSANCES FRIGORIFIQUES ET CALORIFIQUES

LRN	Température sortie d'eau à l'évaporateur °C	TEMPÉRATURE DE CONDENSATION °C																		
		35			40			45			50			55			60			
		Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	Pf kW	Pa kW	Pc kW	
1203	Eau glycolée	-8	210	65.5	276	200	70.2	270	198	74.4	262	176	78.1	254	164	82.2	246	152	86	238
		-4	245	68.9	314	232	74.1	306	229	79.1	299	205	83.7	290	192	88.1	280	178	92.5	271
		2	304	73	377	286	78.2	368	274	85.2	358	254	91	349	241	96.4	337	224	100	326
	Eau pure	5	343	75.1	418	326	81.9	408	309	88.5	398	292	94.9	387	273	101	374	254	107	361
		7	368	76.1	444	349	83.3	432	331	90.3	421	312	97	409	293	103	396	274	109	383
		12	427	78	505	407	86.2	493	387	94.1	481	367	102	469	344	109	453	321	116	437
1400	Eau glycolée	-8	226	72.8	301	217	77.7	295	205	82.8	288	183	87.2	280	181	91.7	273	169	96.2	265
		-4	265	75.9	341	253	81.8	335	248	87.8	327	227	92.7	319	213	97.5	311	199	103	302
		2	332	79.9	412	315	85.5	402	300	93.3	392	286	100	389	268	106	374	251	112	362
	Eau pure	5	376	81.6	458	358	89.2	447	339	96.5	436	322	104	426	305	111	416	288	118	406
		7	402	82.5	485	383	90.4	473	364	98.2	462	345	106	451	327	113	440	309	120	429
		12	474	84	558	451	93	544	429	102	531	407	111	518	385	119	504	363	127	490
1600	Eau glycolée	-8	247	81.1	328	235	85.5	322	222	91.8	314	210	97	307	196	102	300	186	107	293
		-4	291	84.7	373	274	89.9	369	261	97	369	247	103	359	223	109	342	214	115	334
		2	360	89.2	449	342	95.5	439	326	104	430	310	111	421	293	118	411	276	126	401
	Eau pure	5	409	91.3	500	389	99.4	488	369	107	476	352	115	467	333	123	456	314	131	445
		7	438	92.2	530	417	101	518	396	109	505	376	118	494	357	126	483	338	135	473
		12	516	94.1	610	491	104	595	469	114	583	444	123	567	420	133	553	396	143	539
1803	Eau glycolée	-8	267	90.9	358	253	95.5	350	240	102	342	229	108	337	217	113	330	206	116	323
		-4	311	95.5	408	297	102	399	282	108	390	266	115	380	255	121	376	242	127	369
		2	392	101	493	372	109	481	353	117	470	334	124	458	317	132	449	289	140	440
	Eau pure	5	444	104	548	422	113	535	401	121	522	380	130	510	360	139	499	340	148	488
		7	475	105	580	452	115	567	429	124	553	407	133	540	385	142	527	363	151	514
		12	559	108	667	534	119	653	506	129	635	479	140	619	453	150	603	427	160	587
1804	Eau glycolée	-8	286	93.4	381	272	99.7	372	257	108	365	247	111	362	226	117	343	211	123	334
		-4	335	97.9	433	318	105	423	301	112	413	283	119	402	265	125	391	248	131	380
		2	418	103	521	397	112	508	377	120	497	355	128	483	334	136	470	313	144	457
	Eau pure	5	473	106	579	450	116	566	427	125	552	403	134	537	379	143	522	355	152	507
		7	506	107	613	482	117	599	457	127	584	431	137	568	406	146	552	376	155	531
		12	595	110	705	567	121	688	538	132	670	510	143	653	480	154	634	450	165	615
2000	Eau glycolée	-8	304	100	404	289	107	395	272	114	386	256	120	378	240	126	368	224	132	358
		-4	355	105	450	337	113	450	319	123	439	301	127	426	283	135	410	245	143	406
		2	442	110	552	421	119	540	400	128	529	378	137	515	357	146	503	326	155	491
	Eau pure	5	501	113	614	477	123	600	454	133	587	430	143	573	406	152	558	382	161	543
		7	537	114	651	511	124	635	486	135	621	461	145	606	436	155	591	411	165	576
		12	633	116	749	604	128	732	574	140	714	545	152	697	516	163	679	487	174	661
2200	Eau glycolée	-8	344	112	456	325	119	444	307	127	434	290	134	424	272	140	412	254	146	400
		-4	405	118	523	383	126	509	362	134	496	342	142	484	321	150	471	300	158	459
		2	505	124	629	461	134	615	438	144	600	422	151	586	406	153	568	386	170	552
	Eau pure	5	573	127	700	544	138	682	516	149	667	490	160	650	462	171	633	434	182	616
		7	614	128	742	583	140	723	554	152	706	525	163	688	496	175	671	467	187	654
		12	722	131	853	689	144	833	655	158	813	621	171	792	587	184	771	553	197	750
2400	Eau glycolée	-8	366	122	488	347	130	477	328	137	466	300	145	454	294	151	441	273	157	429
		-4	429	129	557	407	137	544	368	145	532	365	154	519	344	163	507	323	172	496
		2	537	136	673	516	146	655	464	157	641	459	166	627	434	178	612	409	180	597
	Eau pure	5	609	140	749	578	151	729	549	163	712	519	175	694	491	186	677	463	197	660
		7	651	141	792	618	154	772	588	166	754	556	179	735	527	191	718	498	203	701
		12	768	145	913	731	160	891	693	174	867	658	188	846	621	202	823	584	216	800

Pf : Puissance frigorifique valable pour un ΔT suivant limites de fonctionnement.
 Pa : Puissance absorbée compresseurs.
 Pc : Puissance calorifique valable pour un ΔT suivant limites de fonctionnement.

☐ : zone d'utilisation eau glycolée obligatoire.