

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°2**sur 40 points****Contexte :**

Afin d'étudier les caractéristiques des unités terminales de climatisation CIAT du circuit Extension Est, vous devez tracer l'évolution de l'air en mode froid pour une température d'air repris de 25°C et une humidité relative de 50 %.

Les cassettes à eau sont de marque MELODY de référence 122 2TFC (repère moteur R5, régime d'eau 6/11°C).

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe SG1
- Du diagramme psychrométrique document 2-2/9
- Des documents techniques sur les cassettes à eau documents 2-3/9 à 2-9/9

Vous devez : (travail demandé)

- Déterminer la puissance en kW et le débit d'air en m³/h en mode froid d'une cassette à eau.
- Calculer le débit massique de l'air passant sur cet échangeur. Prendre le volume massique d'air repris de 0.859 m³/kg.
- Placer le point d'air repris sur le diagramme et déterminer l'enthalpie de l'air soufflé.
- Tracer l'évolution de l'air en sachant que la température moyenne de surface =
$$\frac{T^{\circ}\text{C entrée deau} + T^{\circ}\text{C sortie deau}}{2}$$
- Déterminer le débit d'eau ainsi que la résistance au passage de l'eau dans cet échangeur.
- Vérifier par calcul le débit d'eau passant dans cette batterie (C eau = 4.18kJ/kg)

Réponse sur :

- Copie anonymée
- Copie anonymée
- Copie anonymée
- Document 2-2/9
- Document 2-2/9
- Copie anonymée
- Copie anonymée

Critères d'évaluation :

- La puissance et le débit sont justes. Aucune erreur n'est admise.
- Le débit massique est juste à + ou - 0.01 kg/s
- Le calcul est clair et l'enthalpie est déterminée à + ou -1 kJ/kg
- Le tracé est propre et sans erreur
- Le débit d'eau et la perte de charge sont correctement déterminés
- La vérification et les calculs sont justes.

Notation

- sur 6
- sur 6
- sur 8
- sur 8
- sur 4
- sur 8

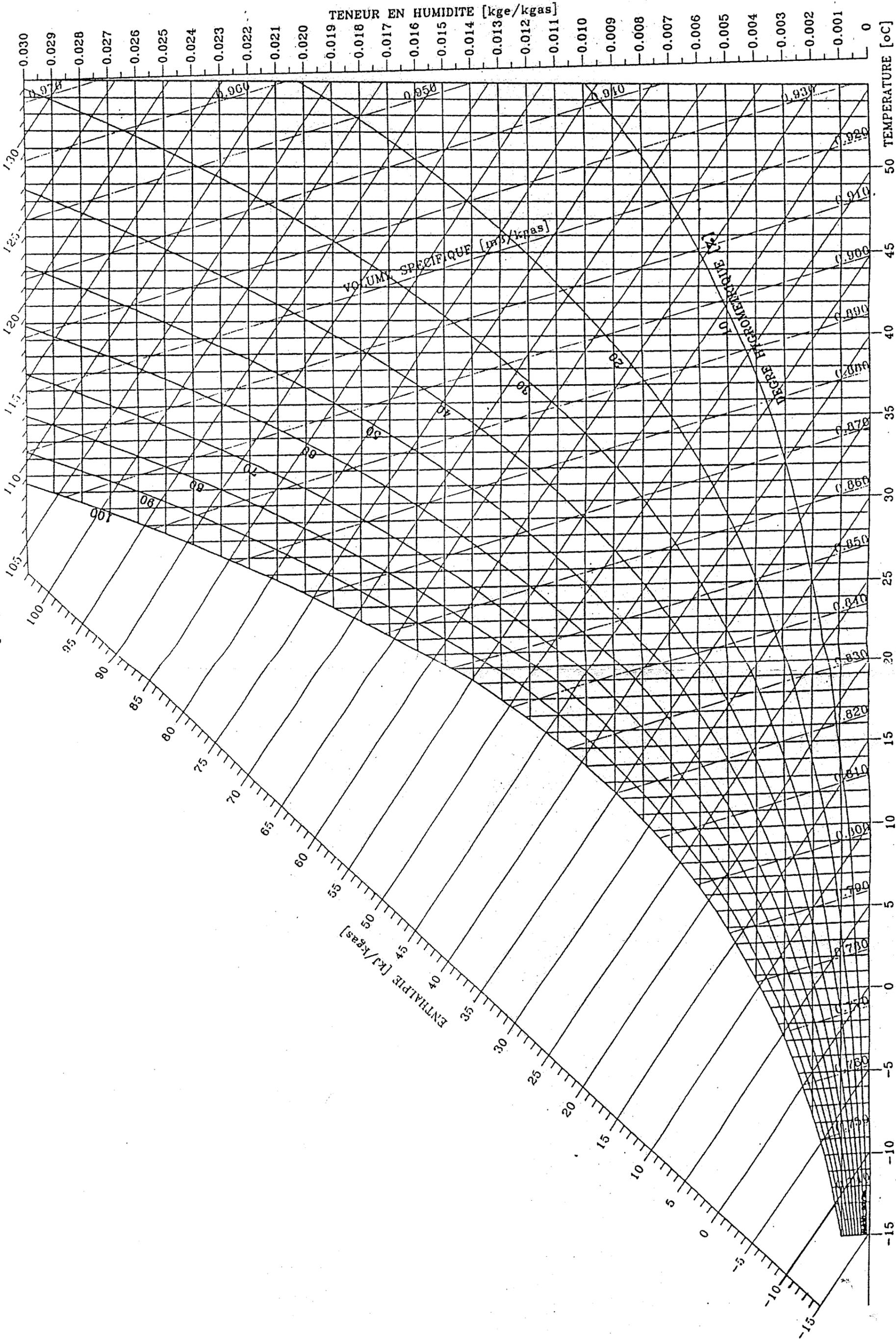
Compétences évaluées

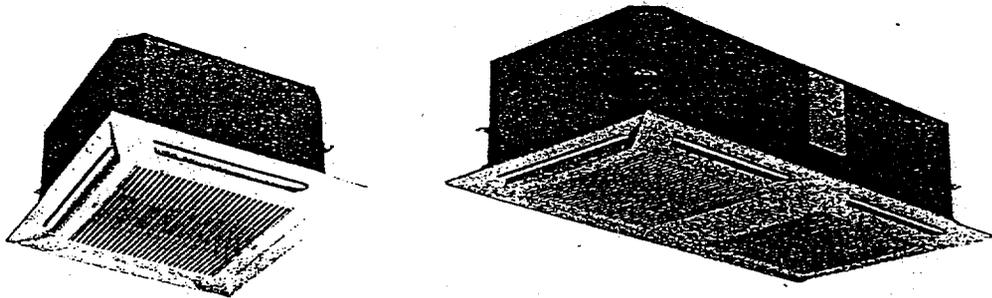
- C 21 Collecter de données
- C 31 Identifier, interpréter
- C 34 Modéliser, dimensionner

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S 1 Physique appliquée
- S 7 Dimensionnement

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE
PRESSION ATMOSPHERIQUE : 101325 [Pa] ALTITUDE : 0 [m]





Intégration parfaite :
les cassettes s'adaptent aux exigences
esthétiques, économiques et
matérielles



FONCTIONNEMENT

Les cassettes à eau MELODY sont des unités terminales de conditionnement d'air non autonomes installées en faux plafond ou, tout en alliant les avantages économiques d'installation et l'exploitation d'une production centralisée de l'eau chaude et de l'eau glacée, permettent un réglage individuel de la température dans chaque pièce.

Les cassettes à eau MELODY sont équipées d'un moteur à sept vitesses, permettant de répondre à toutes les exigences de niveau sonore admissible dans les différentes pièces à climatiser.

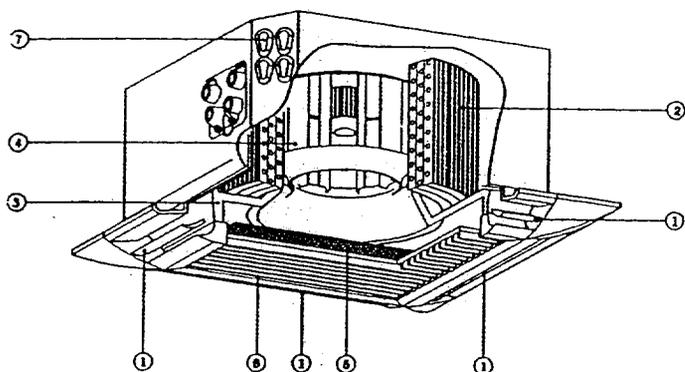
La gamme des cassettes à eau MELODY comprend 5 appareils

couvrant une plage de débit de 400 à 2000 m³/h disponibles en 3 versions.

- MELODY 61 - 62 - 63 - 122 - 123 2TFC
– Système 2 tubes,
Fonctionnement froid ou chaud
- MELODY 61 - 62 - 63 - 122 - 123 2TFC-E
– Système 2 tubes + 2 fils,
Fonctionnement froid + chaud électrique
- MELODY 62 - 63 - 122 - 123 4TFC
– Système 4 tubes,
Fonctionnement froid et chaud

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Le ou les ventilateur(s) aspire(nt) l'air à travers une grille à l'intérieur du local. Filtré pour être purifié, déshumidifié, réchauffé ou refroidi à travers une batterie d'échange alimentée en eau chaude ou en eau glacée, cet air est soufflé dans le local à climatiser par quatre déflecteurs orientables.



- ① Déflecteurs orientables
- ② Batterie d'échange
- ③ Bac de récupération des condensats
- ④ Groupe moto-ventilateur
- ⑤ Filtre d'air amovible
- ⑥ Grille
- ⑦ Boîtier électrique

DESCRIPTION

Batterie d'échange

Batterie d'échange à ailettes indépendantes, en aluminium gaufrées et tubes cuivre.

Température de l'eau chaude : 60 °C maxi (2 tubes).

Pression de service : 8 bar maxi (testée à 21 bar).

Elle est étudiée pour faciliter l'évacuation de l'eau condensée.

Tous les modèles sont équipés d'une batterie avec raccords collecteur, purgeur d'air et vidange partielle.

Bac de récupération

Bac de récupération des condensats en polystyrène injecté recouvert d'une couche de polystyrène choc équipé d'une pompe de relevage et d'un flotteur de sécurité.

Groupe moto-ventilateur

Moteur fermé classe F, protection thermique automatique à ouverture, condensateur permanent, multivitesse 7 dont 3 vitesses sélectionnées, à coussinets autolubrifiants.

Tension 230 V - 1 ph - 50 Hz.

Filtre d'air

CLASSE UL 94-V2 (auto-extinguible)

Efficacité 65 % gravimétrique (EU 1)

Filtre d'air efficace et régénérable travaillant à sec. Monté sur grille amovible. Il est facile à retirer sans aucun démontage. Il est placé à l'aspiration du groupe moto-ventilateur conformément à la norme E 36102.

Le classement en réaction au feu est conforme au para. 1 de l'article CH 38 du règlement de sécurité contre l'incendie dans les établissements recevant du public.

Grille de reprise / soufflage

Coloris blanc RAL 9010.

La grille apparente à l'esthétique agréable, permet une intégration discrète dans tous les décors. Les déflecteurs sont orientables (3 positions) permettant de répartir l'air de façon homogène en tout point du local. Possibilité de fermer un ou deux déflecteurs de soufflage.

Le châssis et toutes les tôleries

Sont constitués uniquement de tôles galvanisées anticorrosion, assemblage par rivets aluminium.

Les surfaces intérieures sont isolées thermiquement et acoustiquement par un isolant en mousse de 10 mm d'épaisseur.

Trous latéraux pré-découpés pour raccordement à une prise d'air neuf et à une gaine de soufflage pour traiter un local adjacent.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Caractéristiques thermiques

Les valeurs portées dans le document ont été établies à partir d'essais réalisés conformément aux normes NFE 36102.

Raccordement électrique

Les appareils sont équipés d'un bornier de raccordement sur circuit imprimé, permettant une connexion rapide et facile.

Raccordement hydraulique

Toutes les batteries sont équipées d'un raccord collecteur femelle taraudé (voir dimensions page 165 de la notice).

Toutes les batteries sont équipées d'un purgeur d'air et d'une vidange (vidange partielle de la batterie).

L'évacuation des condensats est assurée par :

- Une pompe de relevage des condensats
- Raccord PVC femelle ø 32 mm.

PUISSANCES FRIGORIFIQUES

Batterie standard "système 2 tubes" - Eau froide

MELODY	Repère moteur	Débit d'air		Température de reprise d'air bulbe sec	Eau											
		m³/h	l/s		5 - 10 °C		6 - 11 °C		7 - 12 °C		8 - 13 °C		10 - 15 °C		12 - 17 °C	
					puis. totale Watt	puis. sensible Watt										
61	R1	1035	288	25 °C 50 %	3100	2570	2720	2420	2410	2270	2150	2100	1760	1760	1400	1400
	R2	955	265		2940	2420	2580	2280	2280	2130	2030	1980	1650	1650	1330	1330
	R3	865	240		2780	2270	2430	2130	2140	1990	1900	1850	1550	1550	1240	1240
	R4	770	214		2570	2080	2240	1950	1970	1820	1740	1690	1410	1410	1130	1130
	R5	680	189		2400	1910	2120	1820	1810	1670	1590	1550	1290	1290	1040	1040
	R6	600	167		2210	1750	1960	1660	1700	1550	1500	1440	1170	1170	960	960
	R7	530	147		2020	1580	1780	1500	1540	1400	1350	1300	1060	1060	890	890
62	R1	1010	281		5160	3980	4580	3720	4070	3460	3640	3240	2810	2810	2260	2260
	R2	935	260		4870	3730	4310	3480	3830	3240	3430	3030	2650	2650	2110	2110
	R3	840	233		4530	3450	4010	3220	3560	2990	3170	2790	2440	2440	1920	1920
	R4	745	207		4150	3130	3670	2920	3240	2710	2910	2540	2210	2210	1730	1730
	R5	660	183		3780	2830	3320	2630	2930	2440	2620	2280	1990	1990	1560	1560
	R6	580	161		3470	2580	3070	2420	2680	2210	2380	2060	1810	1810	1400	1400
	R7	505	140		3120	2310	2780	2170	2420	1990	2140	1860	1640	1640	1250	1250
63	R1	965	268		6150	4520	5530	4230	4900	3940	4310	3670	3280	3140	2490	2490
	R2	890	247		5770	4230	5190	3950	4600	3680	4020	3410	3050	2920	2320	2320
	R3	795	221		5300	3860	4760	3600	4230	3360	3700	3120	2770	2630	2100	2100
	R4	700	194		4750	3440	4260	3210	3780	2990	3290	2760	2480	2350	1880	1880
	R5	615	171		4260	3070	3830	2870	3390	2670	2980	2480	2230	2100	1690	1690
	R6	535	149		3770	2700	3380	2520	3070	2370	2680	2180	1990	1860	1510	1510
	R7	455	126		3320	2320	3020	2170	2720	2040	2380	1900	1750	1620	1300	1300
122	R1	2020	561		10320	7960	9160	7440	8140	6920	7280	6480	5620	5620	4520	4520
	R2	1870	519		9740	7460	8620	6960	7660	6480	6860	6060	5300	5300	4220	4220
	R3	1680	467		9060	6900	8020	6440	7120	5980	6340	5580	4880	4880	3840	3840
	R4	1490	414		8300	6260	7340	5840	6480	5420	5820	5080	4420	4420	3460	3460
	R5	1320	367		7560	5660	6640	5260	5860	4880	5240	4560	3980	3980	3120	3120
	R6	1160	322		6940	5160	6140	4840	5360	4420	4760	4120	3620	3620	2800	2800
	R7	1010	281		6240	4620	5560	4340	4840	3980	4280	3720	3280	3040	2500	2500
123	R1	1930	536	12300	9040	11060	8460	9800	7880	8620	7340	6560	6280	4980	4980	
	R2	1780	494	11540	8460	10380	7900	9200	7360	8040	6820	6100	5840	4640	4640	
	R3	1590	442	10600	7720	9520	7200	8460	6720	7400	6240	5540	5260	4200	4200	
	R4	1400	389	9500	6880	8520	6420	7560	5980	6580	5520	4960	4700	3760	3760	
	R5	1230	342	8520	6140	7660	5740	6780	5340	5960	4960	4460	4200	3380	3380	
	R6	1070	297	7540	5400	6760	5040	6140	4740	5360	4360	3980	3720	3020	3020	
	R7	910	253	6640	4640	6040	4340	5440	4080	4760	3800	3500	3240	2600	2600	



☐ Câblage préconisé Attention : utilisation avec de l'eau glycolée, se reporter page 159.

2-5/9

MELODY Unités terminales de climatisation cassettes à eau

MELODY

Facteurs de correction pour éthylène glycol

Régime Froid : avec solution eau glycolée à 30 % en poids.
Coefficients à appliquer sur les puissances annoncées avec de l'eau.

Puissance totale eau glycolée	=	Puissance totale eau	x 0,85
Puissance sensible eau glycolée	=	Puissance sensible eau	x 0,90
Perte de charge eau glycolée	=	Perte de charge eau	x 1,16

PUISSANCES CALORIFIQUES

Plaque standard "système 2 tubes" - Eau chaude
Température de l'air à + 19 °C

MELODY	Repère moteur	Débit d'air		Eau			
				82 - 71 °C	80 - 60 °C	60 - 40 °C	45 - 37 °C
				Puissance Output Watt			
		m ³ / h	l / s				
61	R1	1035	288	10440	8750	4710	3720
	R2	955	265	9820	8230	4440	3500
	R3	865	240	9190	7700	4150	3270
	R4	770	214	8390	7050	3790	3000
	R5	680	189	7690	6460	3480	2740
	R6	600	167	7020	5910	3170	2490
	R7	530	147	6320	5330	2860	2240
62	R1	1010	281	15230	12340	6310	5280
	R2	935	260	14300	11590	5920	4940
	R3	840	233	13010	10550	5370	4500
	R4	745	207	11810	9560	4860	4090
	R5	660	183	10570	8540	4330	3660
	R6	580	161	9420	7590	3830	3260
	R7	505	140	8470	6820	3430	2930
63	R1	965	268	17260	15200	8610	6390
	R2	890	247	16100	14200	8050	5970
	R3	795	221	14640	12940	7340	5450
	R4	700	194	13020	11530	6550	4850
	R5	615	171	11630	10310	5850	4350
	R6	535	149	10200	9080	5120	3820
	R7	455	126	8740	7800	4180	3280
122	R1	2020	561	30460	24680	12620	10560
	R2	1870	519	28600	23180	11840	9880
	R3	1680	467	26020	21100	10740	9000
	R4	1490	414	23620	19120	9720	8180
	R5	1320	367	21140	17080	8650	7320
	R6	1160	322	18840	15180	7660	6520
	R7	1010	281	16940	13640	6860	5860
123	R1	1930	536	34520	30400	17220	12780
	R2	1780	494	32200	28400	16100	11940
	R3	1590	442	29280	25880	14680	10900
	R4	1400	389	26040	23060	13100	9700
	R5	1230	342	23260	20620	11700	8700
	R6	1070	297	20400	18160	10240	7640
	R7	910	253	17480	15600	8360	6560

Nous consulter*



Câblage préconisé Attention : utilisation avec de l'eau glycolée, se reporter page 159.

* En fonction du débit d'eau réel de l'installation, vérifier la température de soufflage (stratification - confort).





Unités terminales de climatisation cassettes à eau

MELODY

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET ÉLECTRIQUES

Contenance des batteries (litres)

MELODY	61	62	63	122	123
Batterie standard "système 2 tubes"	0,5	1,0	1,5	2,3	3,3
Batterie "système 4 tubes"	Froid	-	0,7	1,3	3,1
	Chaud	-	0,1	0,3	0,6

Diamètre des tubulures d'alimentation (raccords taraudés)

MELODY	61 - 62	63 - 122 - 123
	Filetage	Tube
Batterie standard "système 2 tubes"	G 3/8	G 1/2
Batterie "système 4 tubes"	Froid	G 3/8
	Chaud	G 3/8

Caractéristiques électriques (230 V - 1 ph - 50 Hz) - Ventilateur

MELODY	61	62	63	122	123	
Puissance absorbée en W	R1	98	94	98	189	214
	R2	90	88	91	177	195
	R3	82	81	83	163	173
	R4	74	73	74	148	147
	R5	65	66	67	133	130
	R6	60	60	60	120	117
	Repère moteur	R7	53	53	107	105
Intensité absorbée en A	R1	0,42	0,40	0,42	0,82	0,93
	R2	0,39	0,38	0,39	0,77	0,85
	R3	0,35	0,35	0,36	0,70	0,75
	R4	0,32	0,31	0,32	0,64	0,64
	R5	0,28	0,28	0,29	0,58	0,56
	R6	0,26	0,26	0,26	0,52	0,50
	R7	0,23	0,23	0,23	0,46	0,45

Résistance électrique

MELODY	61 - 62 - 63	122 - 123
	puissance 1500 W	puissance 3000 W
Nombre élément	1	2
Intensité. A	6,5	13
Thermostat de sécurité à réarmement automatique	2	
Câbles alimentation mm ²	3 G 1,5	6 G 1,5
Fusible (type GL) A	8	2 x 8

valeurs du tableau données à titre indicatif. A vérifier en fonction des normes en vigueur (Directives basse tension CEE/73/23)

PERFORMANCES ACOUSTIQUES DB(A)

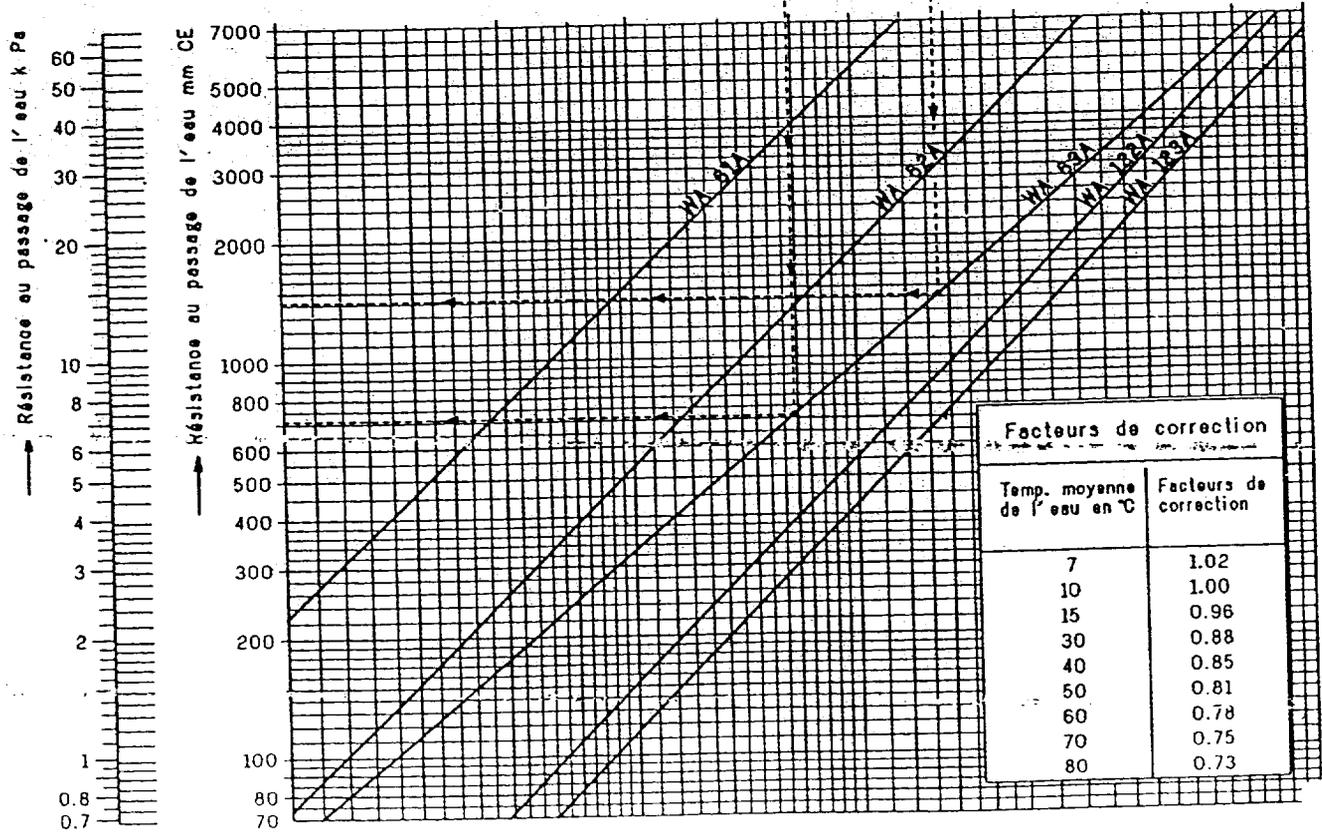
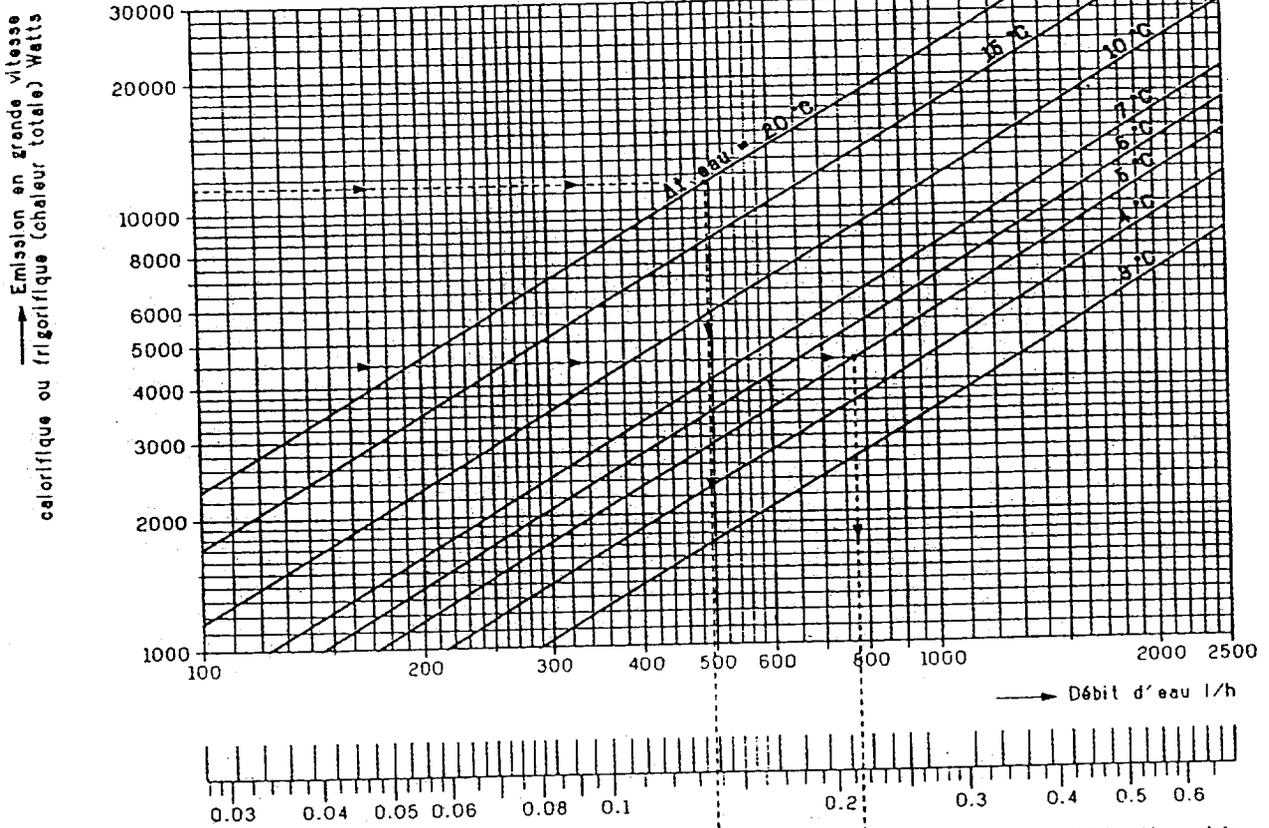
MELODY	61	62	63	122	123
Repère moteur	R1	51	51	54	54
	R2	49	49	50	52
	R3	46	47	47	50
	R4	43	44	44	47
	R5	40	40	41	44
	R6	37	37	37	41
	R7	34	34	34	38

Niveau de pression sonore : 2 m, 1,5 m du sol, Local 70 m³, directivité 2

Unités terminales de climatisation cassettes à eau

DÉBITS D'EAU, RÉSISTANCES AU PASSAGE DE L'EAU

Batterie standard "système 2 tubes"



Facteurs de correction	
Temp. moyenne de l'eau en °C	Facteurs de correction
7	1.02
10	1.00
15	0.96
30	0.88
40	0.85
50	0.81
60	0.78
70	0.75
80	0.73



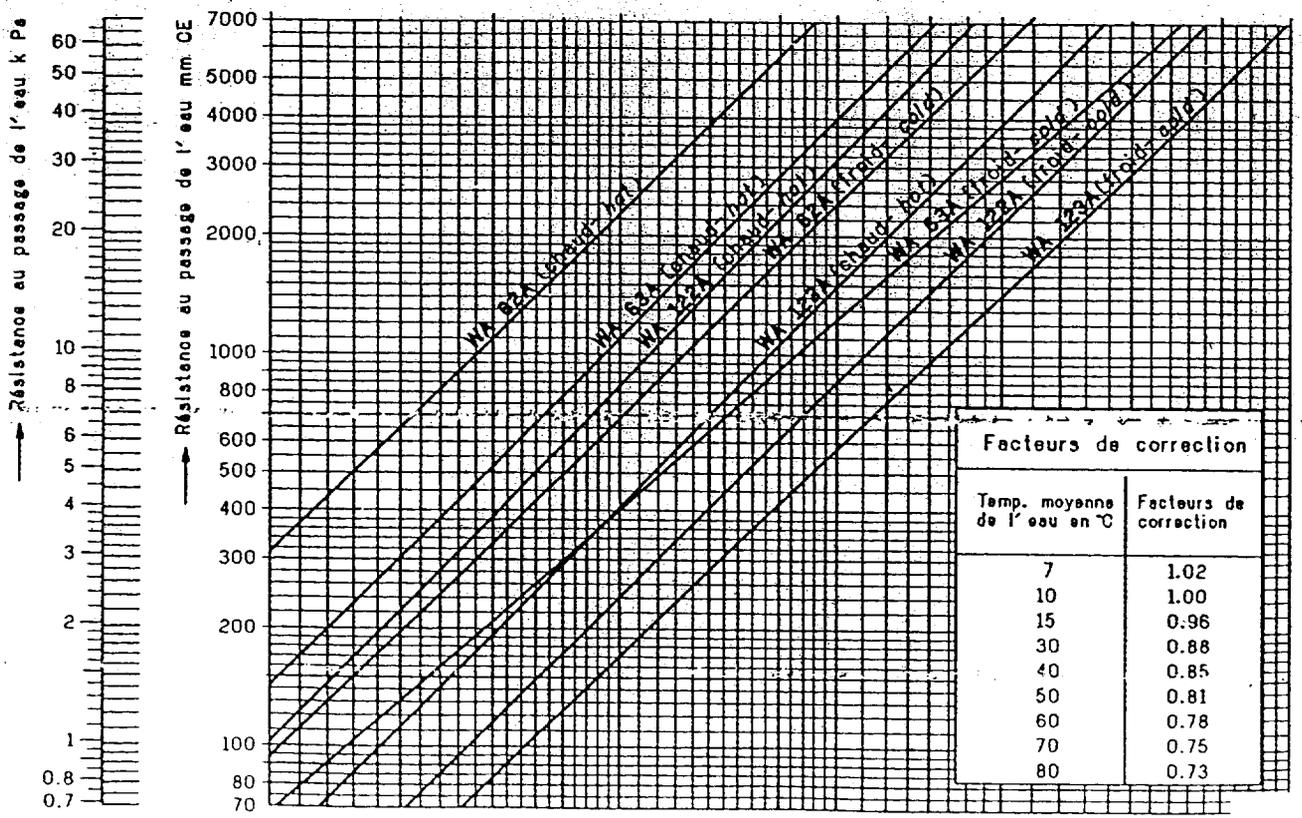
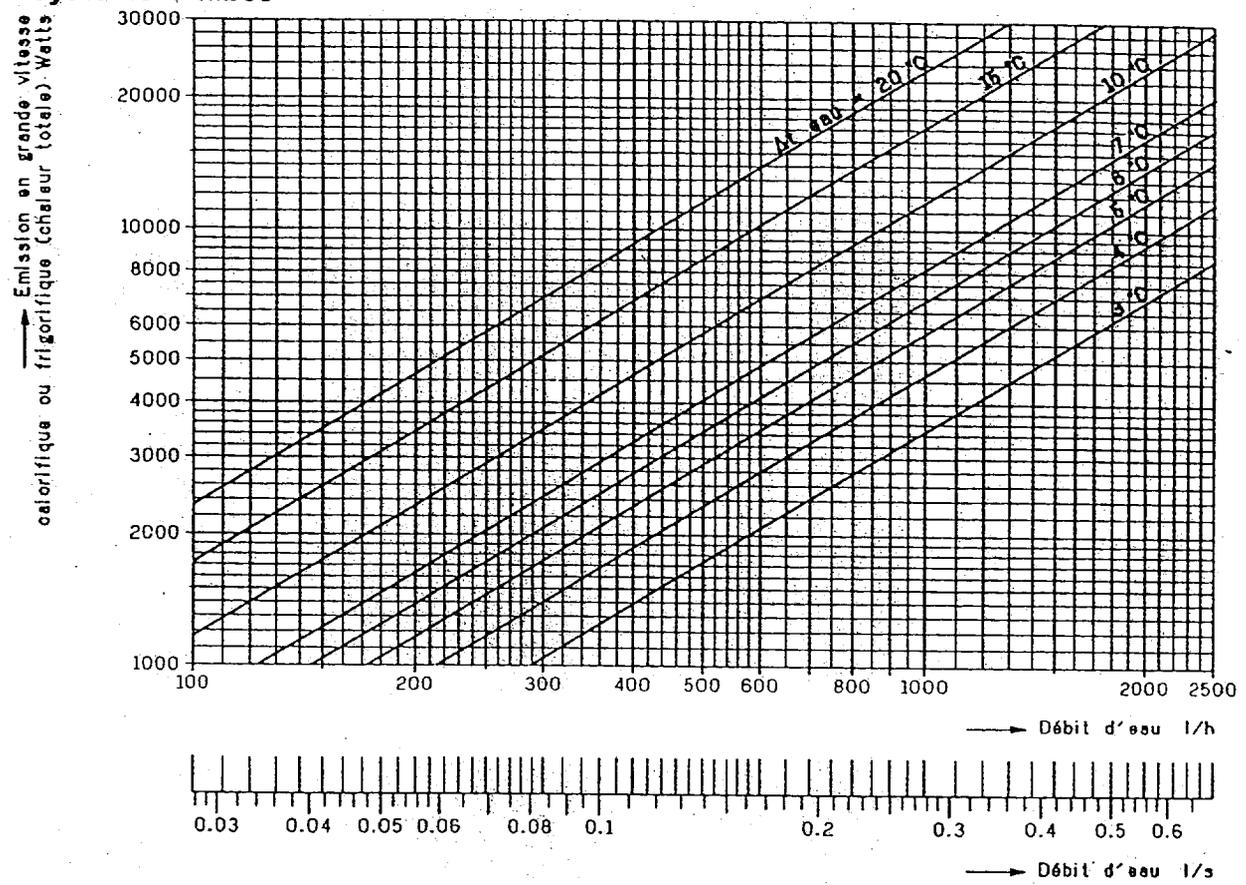


Unités terminales de climatisation cassettes à eau

MELODY

DÉBITS D'EAU, RÉSISTANCES AU PASSAGE DE L'EAU

Batterie "système 4 tubes"



Facteurs de correction	
Temp. moyenne de l'eau en °C	Facteurs de correction
7	1.02
10	1.00
15	0.96
30	0.88
40	0.85
50	0.81
60	0.78
70	0.75
80	0.73

0306-ENE A STA fcl

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 30 points****Contexte :**

Pour le bon fonctionnement des unités terminales de climatisation du circuit Extension est , vous devez vérifier la sélection de la vanne trois voies en place. Référence : VXG 44-20 .

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe SG1
- Du schéma de principe de raccordement de l'échangeur froid Document 3-2/3
- Du diagramme des pertes de charge des vannes trois voies Document 3-3/3

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur :</u>
a) Représenter sur le schéma de principe de raccordement de l'échangeur froid la vanne trois voies en sachant qu'elle est montée en décharge inversé (ou en répartition : variation de puissance par débit) . Vous ferez apparaître le sens de circulation de l'eau .	- Document 3-2/3
b) Vérifier la mauvaise sélection de la vanne trois voies VXG 44-20 en fonction de son autorité.	- Document 3-3/3
c) Sélectionner une autre vanne avec une bonne autorité .	- Copie anonymée
d) Déterminer le débit passant dans le Bypass en sachant que la voie 2 est ouverte à 60 % .	- Copie anonymée

Critères d'évaluation :**Notation**

- | | |
|--|--------|
| a) Le raccordement de la vanne est réalisé sans erreur . | sur 6 |
| b) L'adéquation entre la vanne et l'installation est mise en évidence et expliquée . | sur 10 |
| c) La sélection est juste et justifiée . | sur 8 |
| d) Le débit volumique est déterminé sans erreur à 0,1 m ³ /h. | sur 6 |

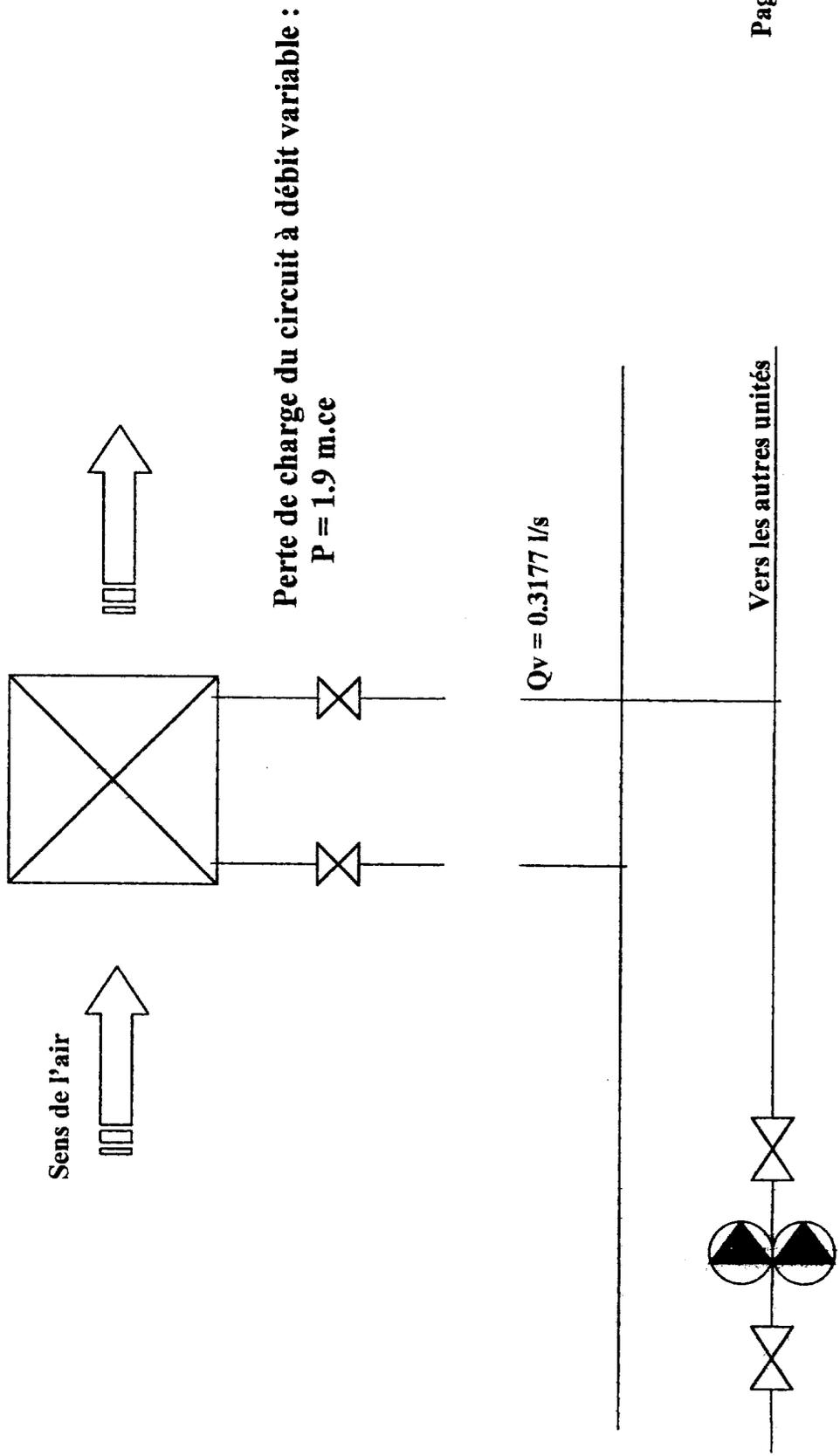
Compétences évaluées

- C 21 Collecter des données
- C 31 Identifier , interpréter
- C 32 Décoder , analyser
- C 33 Vérifier une faisabilité
- C 35 Elaborer , choisir

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S 1 Physique appliquée
- S 7 Dimensionnement
- S 8 Communication

**SCHEMA DE PRINCIPE DE RACCORDEMENT
DE L'ECHANGEUR FROID**

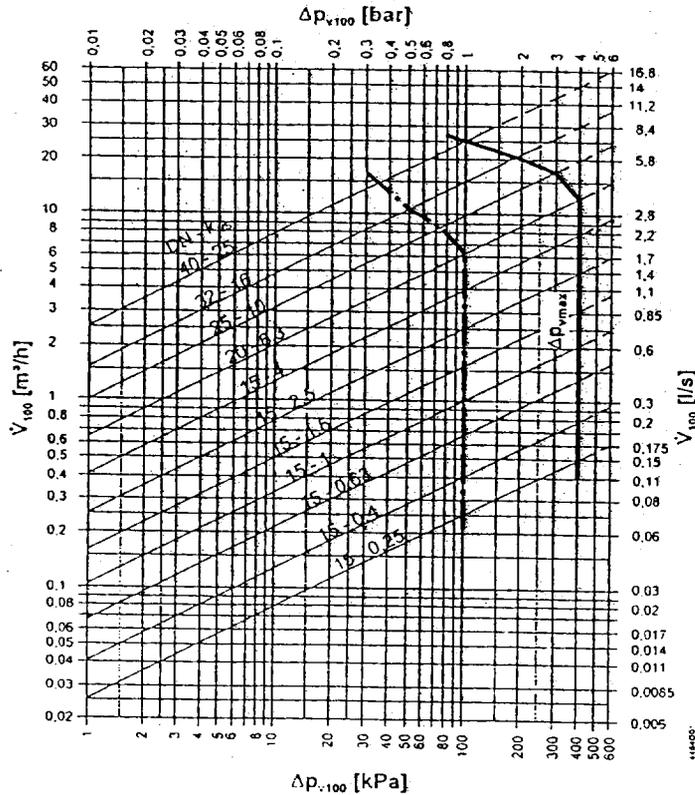
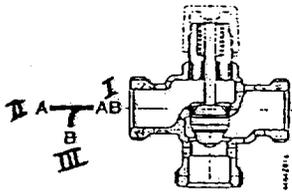


Vannes et servomoteurs pour installation CVC
Vannes avec course de 4/5.5 mm PN16

Fiche produit

Référence

Diagramme de perte de charge et sens d'écoulement des vannes VXG44...

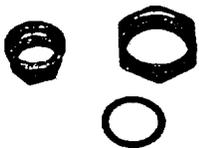


Vanne à caractéristique linéaire

Raccords filetés

Côté vanne, filet cylindrique selon ISO 228/1. Côté tuyauterie, filet cylindrique selon ISO 7/1.
Chaque raccord à vis ALG... se compose d'un écrou 6 pans, d'un manchon femelle avec butée et d'un joint plat.

DN [mm]	Raccord de vanne [pouces]	Raccord de tuyauterie [pouces]	Matériau	Type
15	G 1	Rp 1/2	fonte malléable noire	ALG15
20	G 1 1/4	Rp 3/4	fonte malléable noire	ALG20
25	G 1 1/2	Rp 1	fonte malléable noire	ALG25
32	G 2	Rp 1 1/4	fonte malléable noire	ALG32
40	G 2 1/4	Rp 1 1/2	fonte malléable noire	ALG40



16

Autorité d'une vanne : $a = \frac{\Delta P_v}{\Delta P_v + \Delta P_c}$

3-3/3

avec ΔP_v Perte de charge de la vanne
 ΔP_c Perte de charge du circuit à débit variable