

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)

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

Documents remis au candidat :

Schéma général	Sg 1		Temps conseillé
Question 1	Doc. 1 à 4/4 annexe 1 1/2 à 2/2	sur 40 Points	1 heure
Question 2	Doc. 1 à 4/4	sur 36 Points	1 heure
Question 3	Doc. 1 à 7/7	sur 10 Points	20 mn
Question 4	Doc. 1 à 4/4	sur 10 Points	30 mn
Question 5	Doc. 1 à 3/3 annexe 5 1/8 à 8/8	sur 12 Points	40 mn
Question 6	Doc. 1 à 3/3 annexe 6 1/8 à 8/8	sur 12 Points	30 mn
		Total sur 120 Points	4 heures

Documents à rendre :

Question 1	Doc.3/4 , 4/4 et copie anonymée
Question 2	Doc. 3/4 , 4/4 et copie anonymée
Question 3	copie anonymée
Question 4	4/4 et copie anonymée
Question 5	Doc 2/3 , 3/3
Question 6	Doc 2/3 , 3/3

TOUS LES DOCUMENTS A RENDRE SERONT PLACES DANS UNE COPIE DOUBLE ANONYMEE ET AGRAFES DE MANIERE QUE LE CORRIGE SE FASSE SANS LES DE AGRAFER.

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°1 _____ **sur 40 points****Contexte :**

A la mise en service de l'installation, on se propose d'évaluer le coefficient de performance théorique du groupe de production d'eau glacée

Vous disposez : (conditions ressources)

- Schéma de principe S G 1
- Diagramme enthalpique R 134 a
- Tableau relation P.T. pour R 134 a annexe 2/2
- Annexe 1/2

Vous devez : (travail demandé)

- a) Reporter les points de 1 à 6 sur le circuit frigorifique document 4/4
- b) Tracer le cycle frigorifique du groupe de production d'eau glacée sur le diagramme R134 a
- c) Compléter le tableau de relevés
- d) Chiffrer la valeur de la B. P. en pression relative
- e) Déterminer la surchauffe totale
- f) Calculer le débit massique du fluide frigorigène en kg /s
- g) Déterminer la puissance du condenseur en kw
- h) Déterminer le travail de compression en kJ
- i) Calculer le C.O.P. frigorifique théorique du cycle

Réponse sur :

Doc rép4/4

Diagramme

Doc . rép 4/4

Copie anonymée

Copie anonymée

Copie anonymée

Copie anonymée

Copie anonymée

Copie anonymée

Critères d'évaluation :

- a) 1 point par réponse.
- b) tolérance 2%
- c) tolérance 2%
- d) tolérance 5 %
- e) aucune erreur admise
- f) tolérance 5 %
- g) tolérance 5 %
- h) tolérance 5 %
- i) tolérance 5 %

Notation

sur 6

sur 4

sur 12

sur 2

sur 2

sur 2

sur 6

sur 3

sur 3

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°1 suite

_____ sur 40 points

Compétences évaluées

- C 32 Analyser le fonctionnement des appareillages
- C 34 Déterminer les caractéristiques techniques des composants d'une installation
- C 31 Traiter décider
- C 21 Collecter des données
- C 11 Utiliser les langages conventionnels

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S 13 Thermodynamique
- S 71 Réseaux fluidiques



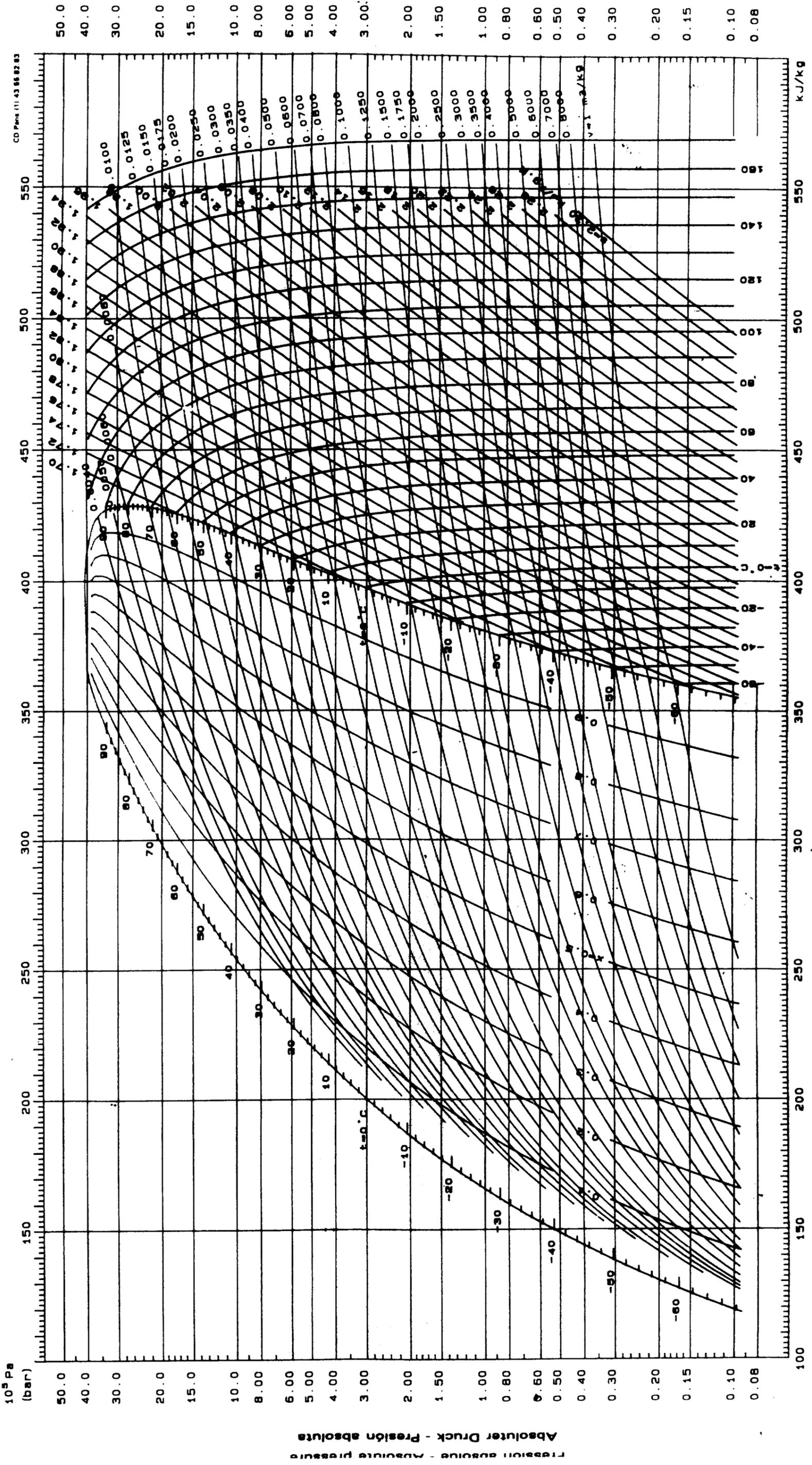
dehon service
LE SERVICE AVANT TOUT.

HFA 134a

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ÉNERGÉTIQUE SESSION 2001
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)



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)

Documents réponses

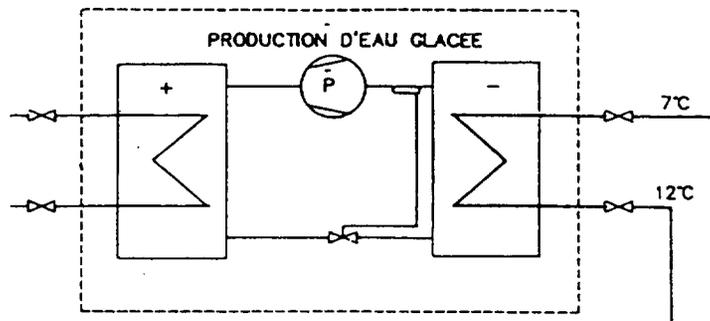


Tableau de relevés

<i>POINTS</i>	Pression Abs.	Température	Enthalpie	Titre de liquide	Volume massique
	bars	° C	KJ/Kg	%	m ³ /Kg
<i>1</i>		+ 8			
<i>2</i>					
<i>3</i>					
<i>4</i>					
<i>5</i>					
<i>6</i>					

Désignation des points

- 1 : aspiration du compresseur
- 2 : refoulement compresseur
- 3 : fin de condensation
- 4 : entrée détenteur
- 5 : entrée de l'évaporateur
- 6 : fin de vaporisation

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)**

ANNEXE 1 /2

Lors de la mise en service, le technicien a relevé

Un pincement (température de condensation – température de la sortie d'eau du condenseur) de 5 K sur le condenseur

Une B. P. correspondante à + 2° C

La température à l'aspiration du compresseur égale à + 8° C

Un sous-refroidissement liquide au condenseur de 5 K

La puissance frigorifique nette du groupe de production d'eau glacée est de 35 Kw

Les pertes de charge du circuit frigorifique sont négligées

On admet que la compression est isentropique

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A1 : 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)

ANNEXE 2/2

CARACTERISTIQUES THERMODYNAMIQUES DU FORANE 134a (Etat saturé)

Température t °C	Pression absolue pa bar	Pression effective pe bar	Volume massique		Masse volumique		Enthalpie		Chaleur vaporisation lv kJ/kg	Entropie	
			Liquide v' dm³/kg	Vapeur v'' m³/kg	Liquide p' kg/dm³	Vapeur p'' kg/m³	Liquide h' kJ/kg	Vapeur h'' kJ/kg		Liquide s' kJ/kg.K	Vapeur s'' kJ/kg.K
-100	0,006	1,007	0,633	21,9456	1,578	0,04557	86,49	335,60	249,11	0,4900	1,9287
-90	0,017	0,996	0,644	8,88679	1,553	0,11253	96,15	341,58	245,43	0,5443	1,8843
-80	0,039	0,974	0,654	4,00491	1,527	0,24989	106,16	347,71	241,55	0,5974	1,8480
-70	0,083	0,930	0,666	1,97450	1,500	0,50646	116,53	353,94	237,41	0,6498	1,8184
-65	0,117	0,895	0,672	1,42751	1,487	0,70052	121,86	357,08	235,22	0,6757	1,8057
-60	0,163	0,850	0,678	1,05020	1,473	0,95220	127,29	360,23	232,95	0,7014	1,7943
-55	0,223	0,790	0,685	0,78512	1,460	1,27370	132,81	363,40	230,58	0,7270	1,7840
-50	0,299	0,714	0,691	0,59570	1,445	1,67869	138,44	366,56	228,12	0,7525	1,7748
-45	0,396	0,617	0,698	0,45820	1,432	2,18243	144,14	369,72	225,56	0,7778	1,7665
-40	0,516	0,497	0,705	0,35692	1,417	2,80175	149,99	372,87	222,88	0,8030	1,7590
-35	0,665	0,347	0,712	0,28129	1,403	3,55510	155,91	376,01	220,10	0,8281	1,7523
-30	0,847	0,166	0,720	0,22408	1,388	4,46264	161,92	379,13	217,20	0,8531	1,7464
-27	0,974	0,039	0,725	0,19645	1,379	5,09023	165,58	380,99	215,41	0,8680	1,7431
-26	1,020	0,007	0,726	0,18817	1,377	5,31437	166,81	381,61	214,80	0,8729	1,7421
-25	1,067	0,054	0,728	0,18030	1,374	5,54631	168,04	382,22	214,19	0,8779	1,7410
-20	1,330	0,317	0,736	0,14641	1,358	6,82991	174,25	385,30	211,05	0,9026	1,7363
-15	1,641	0,628	0,744	0,11991	1,343	8,33928	180,55	388,33	207,79	0,9271	1,7321
-10	2,007	0,994	0,753	0,098986	1,327	10,1025	186,94	391,34	204,40	0,9516	1,7283
-5	2,434	1,421	0,762	0,082304	1,311	12,1500	193,43	394,30	200,88	0,9758	1,7250
0	2,928	1,915	0,772	0,068893	1,295	14,5153	200,00	397,22	197,22	1,0000	1,7220
5	3,496	2,483	0,782	0,058021	1,278	17,2350	206,67	400,09	193,42	1,0240	1,7194
10	4,145	3,132	0,792	0,049141	1,261	20,3496	213,43	402,91	189,48	1,0479	1,7171
15	4,883	3,370	0,803	0,041834	1,244	23,9041	220,28	405,66	185,38	1,0717	1,7151
20	5,716	4,703	0,815	0,035779	1,226	27,9495	227,23	408,35	181,12	1,0954	1,7132
25	6,653	5,540	0,828	0,030728	1,207	32,5432	234,28	410,96	176,68	1,1190	1,7116
30	7,701	6,668	0,841	0,026489	1,188	37,7515	241,44	413,49	172,05	1,1425	1,7101
35	8,868	7,855	0,856	0,022909	1,168	43,6516	248,72	415,92	167,21	1,1660	1,7086
40	10,164	9,151	0,871	0,019867	1,147	50,3345	256,11	418,25	162,14	1,1894	1,7072
45	11,597	10,583	0,888	0,017268	1,126	57,9093	263,64	420,45	156,81	1,2129	1,7058
50	13,176	12,163	0,906	0,015036	1,103	66,5089	271,31	422,50	151,19	1,2364	1,7042
55	14,912	13,899	0,926	0,013106	1,079	76,2986	279,15	424,38	145,23	1,2600	1,7025
60	16,813	15,800	0,948	0,011430	1,054	87,4876	287,17	426,06	138,89	1,2839	1,7006
65	18,893	17,880	0,974	0,009965	1,027	100,347	295,40	427,49	132,09	1,3076	1,6982
70	21,162	20,149	1,002	0,008678	0,927	115,237	303,88	428,63	124,74	1,3318	1,6954
75	23,634	22,621	1,036	0,007539	0,965	132,647	312,65	429,39	116,74	1,3565	1,6918
80	26,324	25,311	1,076	0,006525	0,929	153,262	321,76	429,69	107,93	1,3816	1,6873
85	29,250	28,237	1,127	0,005617	0,887	178,042	331,29	429,40	98,12	1,4075	1,6815
90	32,435	31,422	1,194	0,004801	0,837	208,279	341,36	428,40	87,05	1,4344	1,6741

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 36 points**

Contexte: Lors de la mise en service des installations de climatisation, vous devez vérifier les performances de la CTA BUREAUX en fonctionnement HIVER :

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe SG1
- Relevés de mise en service page 2/4
- Du diagramme psychrométrique page 4/4
- Document réponse page 3/4

Vous devez : (travail demandé)

- a) Déterminer en kg/s le débit massique d'air de soufflage « qmAS » et le débit massique d'air neuf « qmAN » (**conserver 3 chiffres après la virgule**)
 ⇒ **ON PRENDRA DANS LA SUITE DE L'ETUDE LE DEBIT MASSIQUE D'AIR DE SOUFFLAGE : « qmAS = 0.8 KG/S »**
- b) Déterminer l'enthalpie de l'air de sortie de batterie de préchauffage .
 ⇒ **ON PRENDRA DANS LA SUITE DE L'ETUDE : TEMPERATURE AIR DE SORTIE DE BATTERIE DE PRECHAUFFAGE = +7°C**
- c) Déterminer la température sèche du point de mélange.
- d) Tracer l'évolution de l'air de la CTA (utiliser les lettres repères du document réponse)
- e) Compléter le tableau des caractéristiques de l'évolution de l'air de la CTA.
- f) Déterminer la puissance de la batterie chaude.
- g) Déterminer la puissance de l'humidificateur à vapeur.

Réponse sur :

- Copie anonymée
- Copie anonymée
- Copie anonymée
- Sur diagramme psychrométrique
- Document réponse
- Copie anonymée
- Copie anonymée

Critères d'évaluation :

- a) Les calculs sont clairement exprimés et les résultats sont exacts (+/- 5%)
- b) Les calculs sont clairement exprimés et le résultat est exact (+/- 5%)
- c) Les calculs sont clairement exprimés et le résultat est exact (+/- 1°C)
- d) Les tracés sur diagramme psychrométrique sont justes(+/- 5%)
- e) Les relevés sont exacts
- f) Les calculs sont clairement exprimés et le résultat est exact (+/- 5%)
- g) Les calculs sont clairement exprimés et le résultat est exact (+/- 5%)

Notation

sur 4

sur 4.5

sur 6

sur 7

sur 5.5

sur 4.5

sur 4

NB : réponses sans calcul et sans unité = 0

Compétences évaluées

- C11 Utiliser les langages conventionnels
- C21 Collectés les données
- C22 Consigner des informations
- C31 Traiter décider
- C33 Vérifier une faisabilité

-Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S 13 Thermodynamique
- S71 Réseaux fluidiques

CTA BUREAUX	RELEVES DE MISE EN SERVICE
--------------------	-----------------------------------

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES CTA BUREAUX

Puissance de la batterie de préchauffage	4 kwatts
Humidificateur à vapeur autonome (l'évolution graphique peut être considérée comme isothermique)	
Puissance de la batterie froide	20 kwatts

Relevés intérieurs des bureaux	ETE	HIVER
<i>θ sèche</i>	+ 22 °C	+ 22 °C
<i>Humidité relative</i>	50 %	50 %

Relevés extérieurs		
<i>θ sèche</i>	+32 °C	
<i>θ humide</i>	+ 22 °C	- 1°C
<i>Humidité relative</i>		100 %

Conditions de soufflage :		
<i>θ sèche</i>	+ 11 °C	+ 30 °C
<i>θ rosée</i>	+ 8.8°C	
<i>Teneur en eau</i>		8 g / kg as

<i>Débit d'air repris</i>	1296m ³ / h	1296m ³ / h
<i>Débit d'air neuf</i>	40 %	40 %

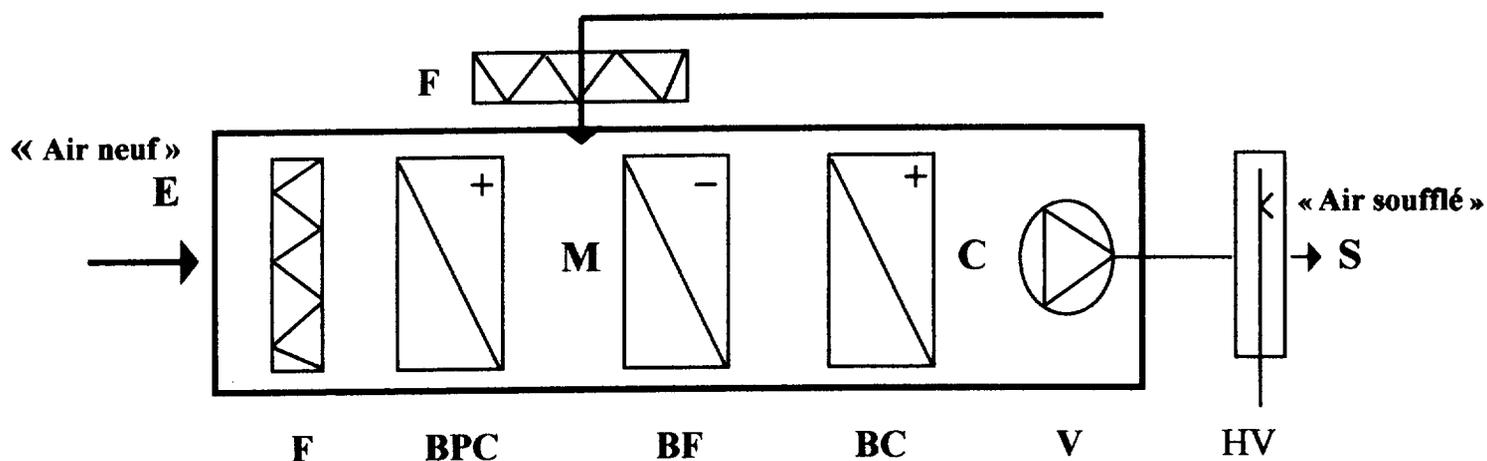
TOLERANCES ACOUSTIQUES	ISOS
Studio de T.V	20
Bureaux	25
Bibliothèque	30
Atelier ou salle des machines	65

Relevé de mesures de la salle des machines des groupes de production d'eau glacée :								
Fréquences [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lp [dB] points de mesure	75	68	70	64	58	51	43	33

La CTA est composée de :

- 2 filtres F
- 1 batterie de préchauffage BPC
- 1 batterie froide BF
- 1 batterie de chauffage BC
- 1 humidificateur autonome à vapeur HV

I « Air repris »



e) Compléter les cases correspondantes du tableau des caractéristiques

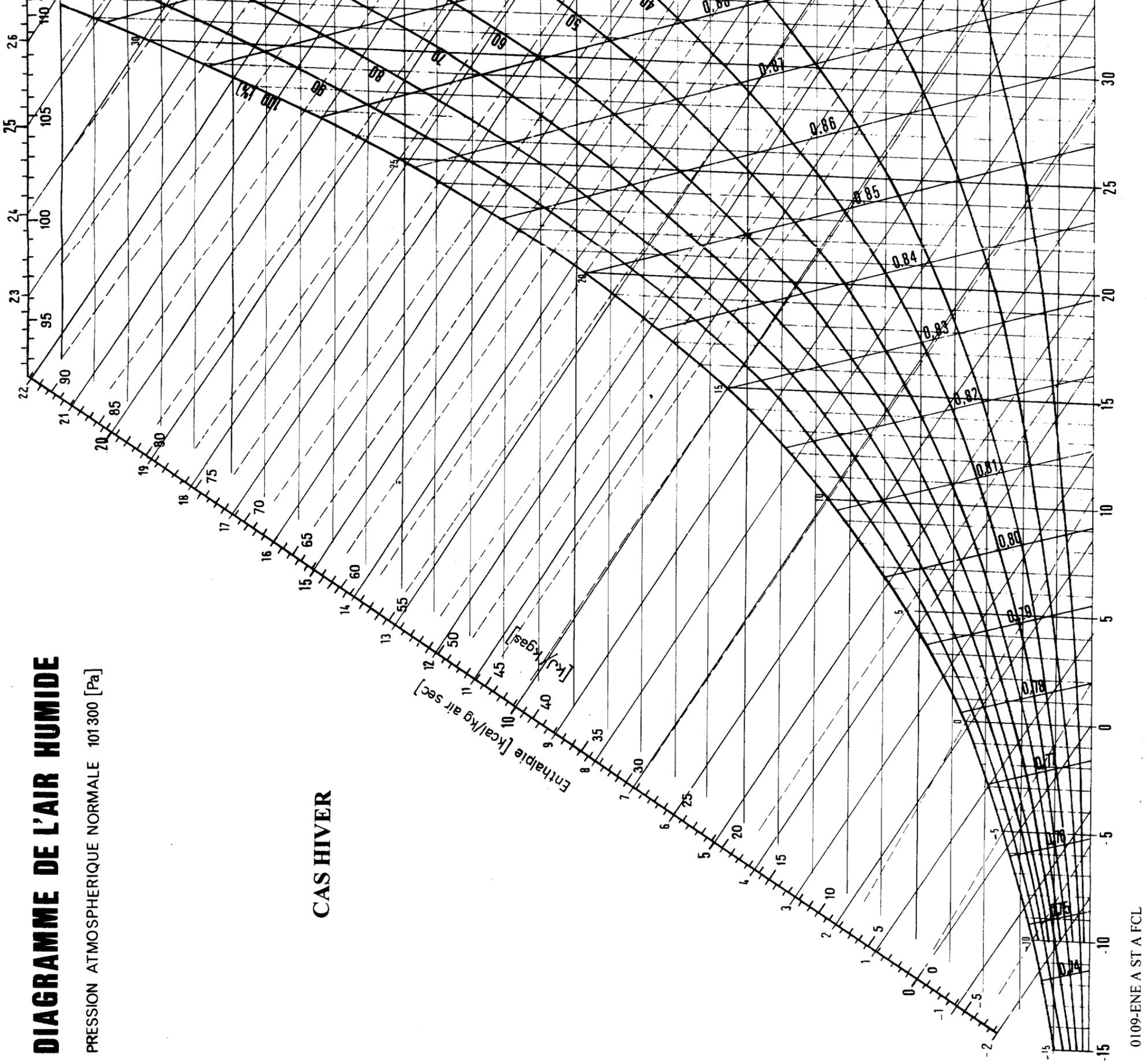
POINTS	θ sèche	θ humide	θ rosée	enthalpie	Humidité relative	Teneur en eau	Volume spécifique
Unités	°C	°C	°C	Kj/kg as *	%	Kg/kg as *	m ³ /kg as *
Air repris I							
Air neuf E							
Sortie BPC							
Mélange M							
Sortie BC C							
Soufflage S							

* as : air sec

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

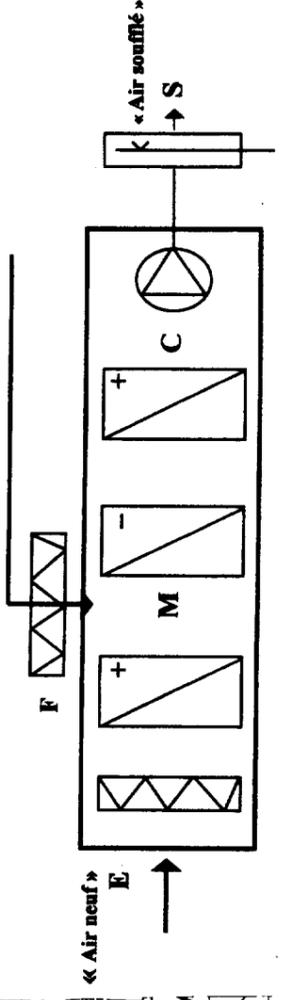
PRESSION ATMOSPHERIQUE NORMALE 101300 [Pa]

CAS HIVER



- La CIA est composée de :
- > 2 filtres F
 - > 1 batterie de préchauffage BPC
 - > 1 batterie froide BF
 - > 1 batterie de chauffage BC
 - > 1 humidificateur autonome à vapeur HV

I « Air repris »



Teneur en humidité [kg/kg air sec]

Volume spécifique [m³/kg air sec]