

## 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

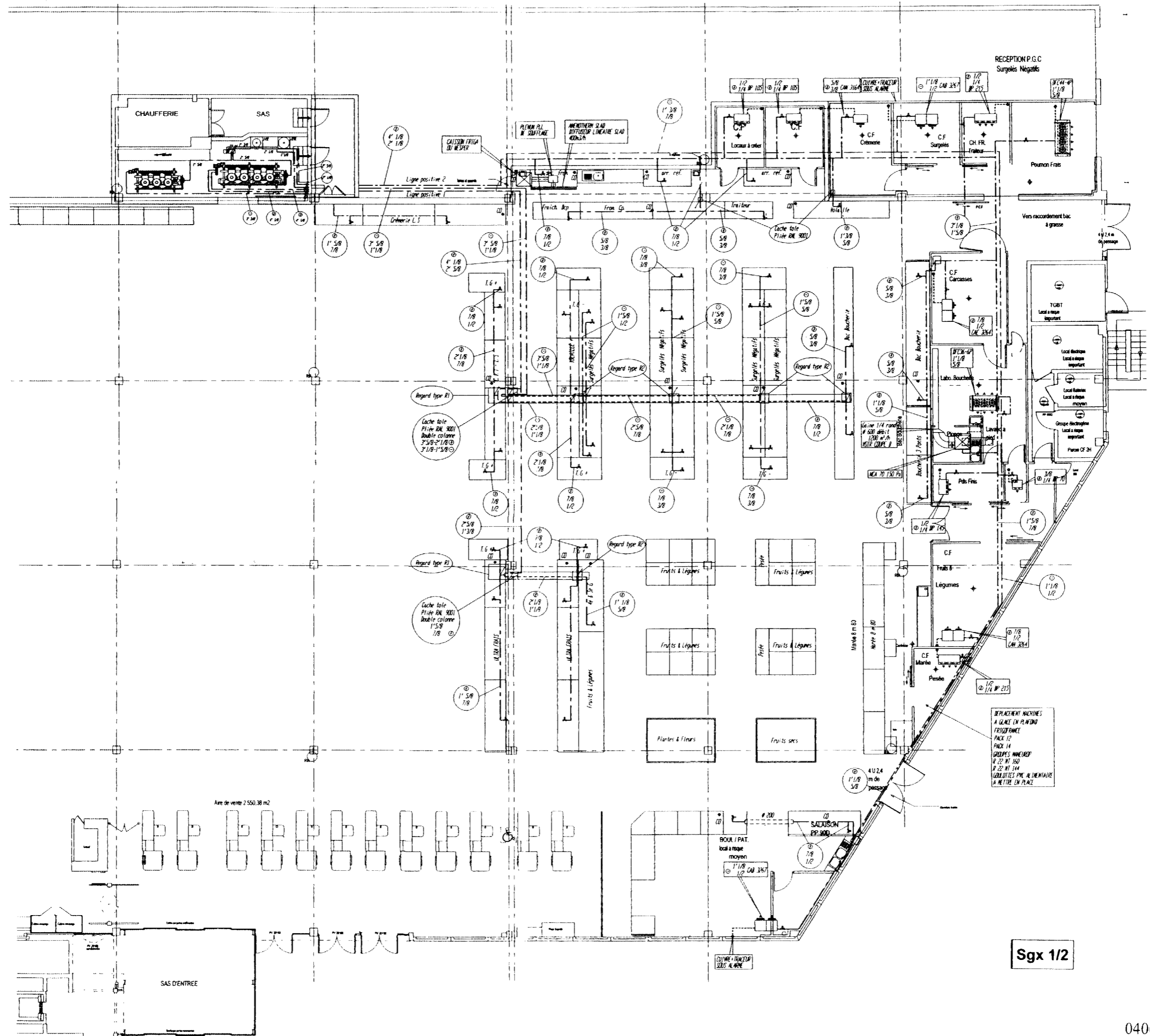
**Documents remis au candidat :**

Schéma général	Sgx 1/2 et 2/2		Temps conseillé
Question 1	Doc. 2/11, annexe 1 3/11	sur 4 Points	50 mn
Question 2	Doc. 4/11 annexe 2 5/11	sur 4 Points	45 mn
Question 3	Doc. 6/11 annexe 3 7/11	sur 5 Points	60 mn
Question 4	Doc. 8/11 annexe 4 9/11	sur 4 Points	45 mn
Question 5	Doc. 10/11 annexe 5 11/11	sur 3 Points	40 mn
Annexe 1	Page 3/11 A1 1/7 à A1 7/7		
Annexe 2	Page 3/11 A2 1/5 à A2 5/5		
Annexe 3	Page 7/11 A3 1/10 à A3 10/10		
Annexe 4	Page 9/11 A4 1/4 à A4 4/4		
Annexe 5	Page 11/11 A5 1/2 à A5 2/2		
Total sur 20 Points			

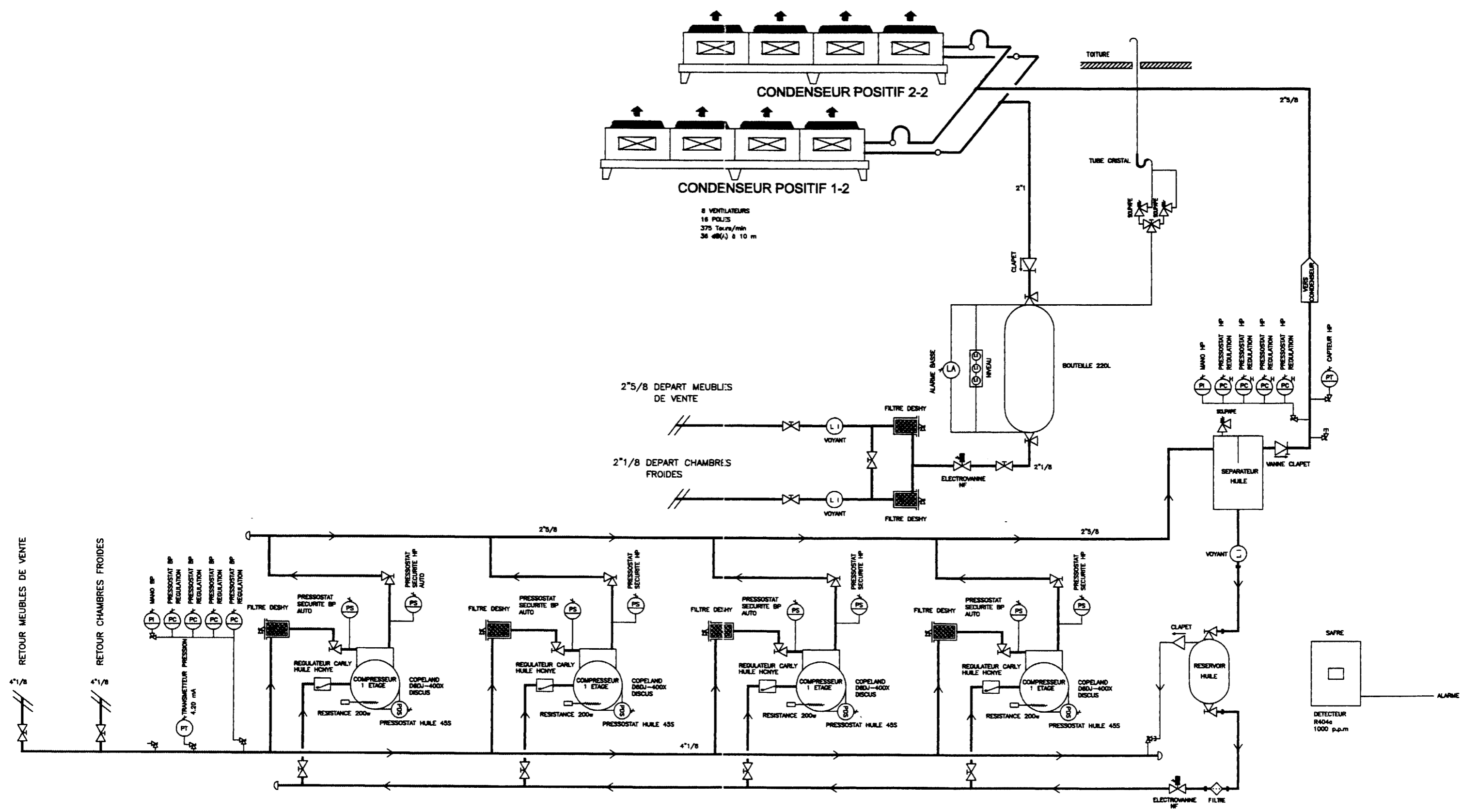
**Documents à rendre :**

Question 1	Doc. A1 7/7-
Question 2	Copie anonymée
Question 3	Doc. A3 10/10
Question 4	Doc. A4 4/4
Question 5	Doc. A5 2/2

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



Sgx 1/2



FLUIDE: R404a  
HUILE: POLY-OL-ESTER  
MOBIL EAL ARTIC 22-C

### SCHEMA DE PRINCIPE

**Sgx 2/2**

## 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 4 points****Contexte :**

Vous participez au réaménagement d'un centre commercial. On vous demande de vérifier une partie des caractéristiques techniques du circuit de froid positif.

**Vous disposez : (conditions ressources) annexe 1**

- Du plan du magasin et du schéma frigorifique de principe du circuit positif. Sgx 1/2 et 2/2
- D'un extrait du CCTP lot Froid Commercial, A1 1/7 à 3/7
- D'un extrait de catalogue technique sur les centrales frigorifiques, A1 4/7 à 6/7

**Vous devez : (travail demandé)**

- Identifier la *centrale positive* correspondant aux caractéristiques énoncées dans le CCTP et donner sa *puissance frigorifique catalogue* en kW.
- Déterminer la température de refoulement, et tracer à partir des *conditions nominales de fonctionnement*, le cycle de la centrale.
- Déterminer le débit massique de fluide frigorigène à partir de la *puissance froid* du bureau d'étude, puis calculer la puissance calorifique à évacuer aux condenseurs.

**Réponse sur :**

copie anonymée

Document A1 7/7

Document A1 7/7

-

**Critères d'évaluation :**

- L'identification de la centrale et sa puissance frigorifique sont exactes.
- Le tracé est conforme aux données
- Les calculs sont justes.

**Notation**

sur 1

sur 1

sur 2

**Compétences évaluées**

- C31 Identifier des matériels
- C34 Modéliser, dimensionner des systèmes

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S1 Physique appliquée
- S7 Dimensionnement

**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**

## **7 Documents**

## 5 PRINCIPE ET HYPOTHÈSES

### 5.1 PRINCIPE DES INSTALLATIONS

Il est prévu de réaliser une installation centralisée fonctionnant à détente directe au R404A pour le conditionnement d'air des laboratoires et chambres froides, ainsi que pour l'alimentation des meubles frigorifiques de vente et autres équipements frigorifiques.

#### **Production**

La production sera assurée par deux centrales à compresseurs semi-hermétiques à piston:

- une centrale pour la ligne dite positive
- une centrale pour la ligne dite négative
- un groupe de condensation pour la chambre froide négative boulangerie.

Ces centrales frigorifiques seront installées dans un local technique existant en étage toiture du bâtiment. Ces deux centrales seront raccordées à des condenseurs à air à ventilateur hélicoïdes implantés sur le parking situé en toiture du magasin.

#### **Emission**

L'émission sera assurée par des évaporateurs de type différent suivant les locaux:

- Type cubique commercial ou plafonnier pour les chambres froides,
- Type double flux plafonnier pour les laboratoires et les sas.

Les prestations d'alimentation et de raccordement électrique, frigorifique des meubles frigorifiques de vente sont à intégrer dans l'offre.

Il n'est pas prévu d'alimenter à partir de la production centralisée les postes suivants:

- Meubles frigorifiques promotionnels n'apparaissant dans la liste Chapitre Émission.
- Le refroidisseur d'eau boulangerie.
- Les chambres de pousse.
  
- Les machines à glace.

#### **Distribution**

La distribution sera réalisée en tube cuivre de qualité frigorifique et cheminera suivant les principes retenus sur les plans d'appel d'offres.

#### **Régulation . Alarmes . Electricité**

La régulation des centrales et du groupe de condensation ainsi que les alarmes seront assurées par un automate programmable industriel.

Il est prévu une armoire électrique unique en local technique, armoire à raccorder sur l'attente laissée par le lot électricité. Cette armoire centralisera l'ensemble des protections, régulation des équipements de froids

#### **Contrôle des températures**

Le contrôle des températures sera assuré par l'automate programmable industriel.

Les températures seront mesurées archivées et régulées par l'automate programmable industriel associé à un poste central avec sondes analogiques

#### **Détection de fuite de fluide frigorigène**

Il est prévu la mise en place d'une détection de fluide frigorigène en local technique.

La détection de frigorigène aura pour conséquence la mise en marche forcée de l'extracteur du local technique qui ne pourra dans ce cas n'être arrêté que manuellement. Un signal d'alarme fuite de frigorigène, basé sur le même principe que ceux définis pour les installations frigorifiques, sera installé et raccordé à la télétransmission. Une marche forcée par coup de poing sera installée en salle des machines.

**Divers**Ventilation du local technique

Le local technique sera ventilé mécaniquement. Le ventilateur sera équipé d'un atténuateur acoustique au refoulement. La prise d'air neuf sera aussi équipée également d'un atténuateur acoustique.

Alimentations électriques

Les cordons chauffants des portes isothermes, les soupapes ainsi que les ventilateurs des vides sanitaires des enceintes négatives, seront protégés, alimentés, commandés et contrôlés par le présent lot. Le lot CLOISONNEMENTS ISOTHERMES en doit la fourniture, la pose et le raccordement seulement.

**5.2 BASES DE CALCUL**

L'entreprise est responsable des puissances et doit le calcul correspondant.

Cependant, aucune diminution de puissance ne sera acceptée pour les éléments présentés ci dessous et dans les chapitres suivants, sauf accord écrit du BUREAU D'ETUDES.

**5.2.1 Ambiances****Ambiances en local technique:**

- Maximum +29°C 65%HR
- Minimum +12°C 50%HR

**Ambiances magasin:**

- Maximum +25°C 60% HR
- Minimum +10°C 90% HR

**Ambiance extérieure (régime aux condenseurs):**

Maximum		
~	Température sèche	34°C
~	Humidité relative	65%

**Ambiance des locaux:**

Les températures sont définies sur les tableaux fournis en annexe.

**5.2.2 Puissances des équipements**

Le récapitulatif des puissances est fournie sur les tableaux correspondants.

Les évaporateurs et condenseurs seront dimensionnés selon le  $\Delta T$  indiqué dans les tableaux correspondants.

**Les conditions de sélection sont les suivantes :**

- Sélection évaporateur

Surchauffe utile	5	K
Sous refroidissement liquide	3	K
- Sélection condenseur

Sous refroidissement	0	K
----------------------	---	---
- Sélection compresseur

Surchauffe totale aspiration	15	K
Surchauffe utile puissance	5	K
Surchauffe totale à la compression	60	K
Sous refroidissement utile	0	K

**Toute sélection de compresseur à une température de +25°C à l'aspiration ne sera pas acceptée.**

**5.2.3 Chambres froides****Généralités**

Les évaporateurs des chambres froides seront sélectionnés avec un taux de brassage et un  $\Delta T$  réel, adaptés aux produits à entreposer.

Le  $\Delta T$  sera recalculé en fonction des besoins réels de la chambre froide afin de valider son choix.

En aucun cas, les  $\Delta T$  ne dépasseront les valeurs maximums imposées pour les produits sensibles à la déshydratation (salades, fruits).

Pour les chambres froides contenant de la viande nue, le  $\Delta T$  restera dans les limites imposées pour éviter la viande poisseuse par excès d'humidité ou la viande noire par dessèchement.

**6 PRODUCTION**

Les installations seront réalisées conformément à la Norme NF E35-400 et PR EN 378 "Règles de sécurité des installations frigorifiques.

En particulier, les installations seront réalisées de façon à éviter

- Les fuites de frigorigène par fatigue prématurée des soudures et tuyauteries (dessin des conduites adaptées, soudure et brasure dans les règles de l'art)
- La transmission des bruits (y compris solidiens) et vibrations des organes tournants au travers des structures, ou par l'intermédiaire des tuyauteries.

Les matériels et leur mise en oeuvre sont décrits au chapitre correspondant, voir chapitre MATÉRIELS et MISE EN OEUVRE.

La puissance à mettre en oeuvre pour chaque centrale sera calculée selon les principes suivant:

- Le chargement des chambres froides n'est pas simultané avec celui des meubles frigorifiques de vente.
- Toutes les chambres froides ne sont pas chargées simultanément.
- Tous les meubles frigorifiques de vente ne sont pas chargés simultanément.

En conséquence, les puissances production ne seront pas la somme des puissances émission mais les valeurs correspondant au tableau Récapitulatif des puissances.

**6.1 LIGNE POSITIVE****6.1.1 Centrale positive**

Il est prévu l'installation d'une centrale positive en local technique.

- **Spécifications puissance**

- **Puissance frigorifique nécessaire calculée** 212 KW

- **Compresseurs**

Nombre	4
Marque	COPELAND ou équivalent
Gamme	DISCUS
Type	<b>D6DJ-400X</b>
Moteur	triphasé à protection électronique intégrale à bobinages fractionnés.
Puissance unitaire des compresseurs	30 KW (40 cv)

Tout autre compresseur proposé devra être clairement présenté par le présent lot sous les aspects techniques : fiabilité, consommation électrique, références d'applications équivalentes.

**Bouteille. liquide verticale H.P**

Nombre	1	U
Capacité	220	dm <sup>3</sup>

**Conditions nominales de fonctionnement**

température d'évaporation (évaporateur)	-9	°C
Surchauffe utile (évaporateur)	5	K
Surchauffe conduite aspiration	10	K
Température des gaz aspirés	+6	°C
Condensation	+45	°C
Sous refroidissement liquide	5	K
Surchauffe du fluide durant la compression	60	K
Fluide	R404A	
• <b>Puissance froid</b>	212	kW
• <b>Puissance électrique absorbée</b>	123	kW
• <b>Puissance condenseur</b>	356	Kw



## CENTRALES FRIGORIFIQUES

### A COMPRESSEURS HERMETIQUES ACCESSIBLES « DISCUS »

**Puissance frigorifique en Watt - Puissance absorbée en kW** **MOYENNE TEMPERATURE R404A**

Modèle	Temperature Condens. °C	Température d'évaporation					
		-5°C		-10°C		-15°C	
		W	kW	W	kW	W	kW
CR-2SHD-15ZC	+40	46160	13,70	37880	12,92	30700	12,00
	+45	41900	14,60	34360	13,64	27840	12,54
CR-2SHD-20ZC	+40	54220	16,28	44680	15,36	36420	14,26
	+45	49260	17,34	40600	16,20	33080	14,90
CR-2SHD-30ZC	+40	71860	22,84	59540	21,46	48880	19,90
	+45	65240	24,32	54060	22,66	44400	20,86
CR-2SHD-40ZC	+40	80920	25,40	66760	23,70	54520	21,78
	+45	73360	27,02	60440	25,02	49260	22,82
CR-2SHD-50ZC	+40	101160	32,80	83900	30,54	68980	28,08
	+45	92120	34,88	76380	32,26	62760	29,48
CR-2SHD-60ZC	+40	118020	41,64	97980	38,48	80660	35,16
	+45	106840	43,98	88680	40,44	72960	36,74
CR-2SHD-70ZC	+40	151480	49,72	125560	46,36	103160	42,68
	+45	137640	52,84	114040	48,94	93620	44,76
CR-2SHD-80ZC	+40	177000	63,14	146820	58,44	120720	53,46
	+45	159940	66,68	132600	61,38	108960	55,86
CR-3SHD-22ZC	+40	69240	20,55	56820	19,38	46050	18,00
	+45	62850	21,90	51540	20,46	41760	18,81
CR-3SHD-30ZC	+40	81330	24,42	67020	23,04	54630	21,39
	+45	73890	26,01	60900	24,30	49620	22,35
CR-3SHD-45ZC	+40	107790	34,26	89310	32,19	73320	29,85
	+45	97860	36,48	81090	33,99	66600	31,29
CR-3SHD-60ZC	+40	121380	38,10	100140	35,55	81780	32,64
	+45	110040	40,53	90660	37,53	73890	34,23
CR-3SHD-75ZC	+40	151740	49,20	125850	45,81	103470	42,12
	+45	138180	52,32	114570	48,39	94140	44,22
CR-3SHD-90ZC	+40	177030	62,46	146970	57,72	120990	52,74
	+45	160260	65,97	133020	60,66	109440	55,11
CR-3SHD-105ZC	+40	227220	74,58	188340	69,54	154740	64,02
	+45	206460	79,26	171060	73,41	140430	67,14
CR-3SHD-120ZC	+40	265500	94,71	220230	87,66	181080	80,19
	+45	239910	100,02	198900	92,07	163440	83,79
CR-3SHD-180ZC	+40	368400	128,10	303600	119,31	247440	109,71
	+45	335400	135,84	276150	125,58	224910	114,66

Puissance frigorifique avec :  
Température gaz aspirés +25°C / sous refroidissement nul

## CENTRALES FRIGORIFIQUES A COMPRESSEURS HERMETIQUES ACCESSIBLES « DISCUS »

Puissance frigorifique en Watt - Puissance absorbée en kW

**MOYENNE TEMPERATURE R404A**

Modèle	Temperature Condens. °C	Température d'évaporation					
		-5°C		-10°C		-15°C	
		W	kW	W	kW	W	kW
CR-4SHD-40ZC	+40	108440	32,56	89360	30,72	72840	28,52
	+45	98520	34,68	81200	32,40	66160	29,80
CR-4SHD-60ZC	+40	146720	45,68	119080	42,92	97760	39,80
	+45	130480	48,64	108120	45,32	88800	41,72
CR-4SHD-80ZC	+40	161840	50,80	133520	47,40	109040	43,56
	+45	146720	54,04	120880	50,04	98520	45,64
CR-4SHD-100ZC	+40	202320	65,60	167800	61,08	137960	56,16
	+45	184240	69,76	152760	64,52	125520	58,96
CR-4SHD-120ZC	+40	236040	83,28	195960	76,96	161320	70,32
	+45	213680	87,96	177360	80,88	145920	73,48
CR-4SHD-140ZC	+40	302960	99,44	251120	92,72	206320	85,36
	+45	275280	105,68	228080	97,88	187240	89,52
CR-4SHD-160ZC	+40	354000	126,28	293640	116,88	241440	106,92
	+45	319880	133,36	265200	122,76	217920	111,72
CR-4SHD-240ZC	+40	491200	170,80	404800	159,08	329920	146,28
	+45	447200	181,12	368200	167,44	299880	152,88
CR-5SHD-175ZC	+40	378700	124,30	313900	115,90	257900	106,70
	+45	344100	132,10	285100	122,35	234050	111,90
CR-5SHD-200ZC	+40	442500	157,85	367050	146,10	301800	133,65
	+45	399850	166,70	331500	153,45	272400	139,65
CR-5SHD-300ZC	+40	614000	213,50	506000	198,85	412400	182,85
	+45	559000	226,40	460250	209,30	374850	191,10
CR-6SHD-210ZC	+40	454440	149,16	376680	139,08	309480	128,04
	+45	412920	158,52	342120	146,82	280860	134,28
CR-6SHD-240ZC	+40	531000	189,42	440460	175,32	362160	160,38
	+45	479820	200,04	397800	184,14	326880	167,58
CR-6SHD-360ZC	+40	736800	256,20	607200	238,62	494880	219,42
	+45	670800	271,68	552300	251,16	449820	229,32

Puissance frigorifique avec :

Température gaz aspirés +25°C / sous refroidissement nul

# CENTRALES FRIGORIFIQUES

## A COMPRESSEURS HERMETIQUES ACCESSIBLES « DISCUS »

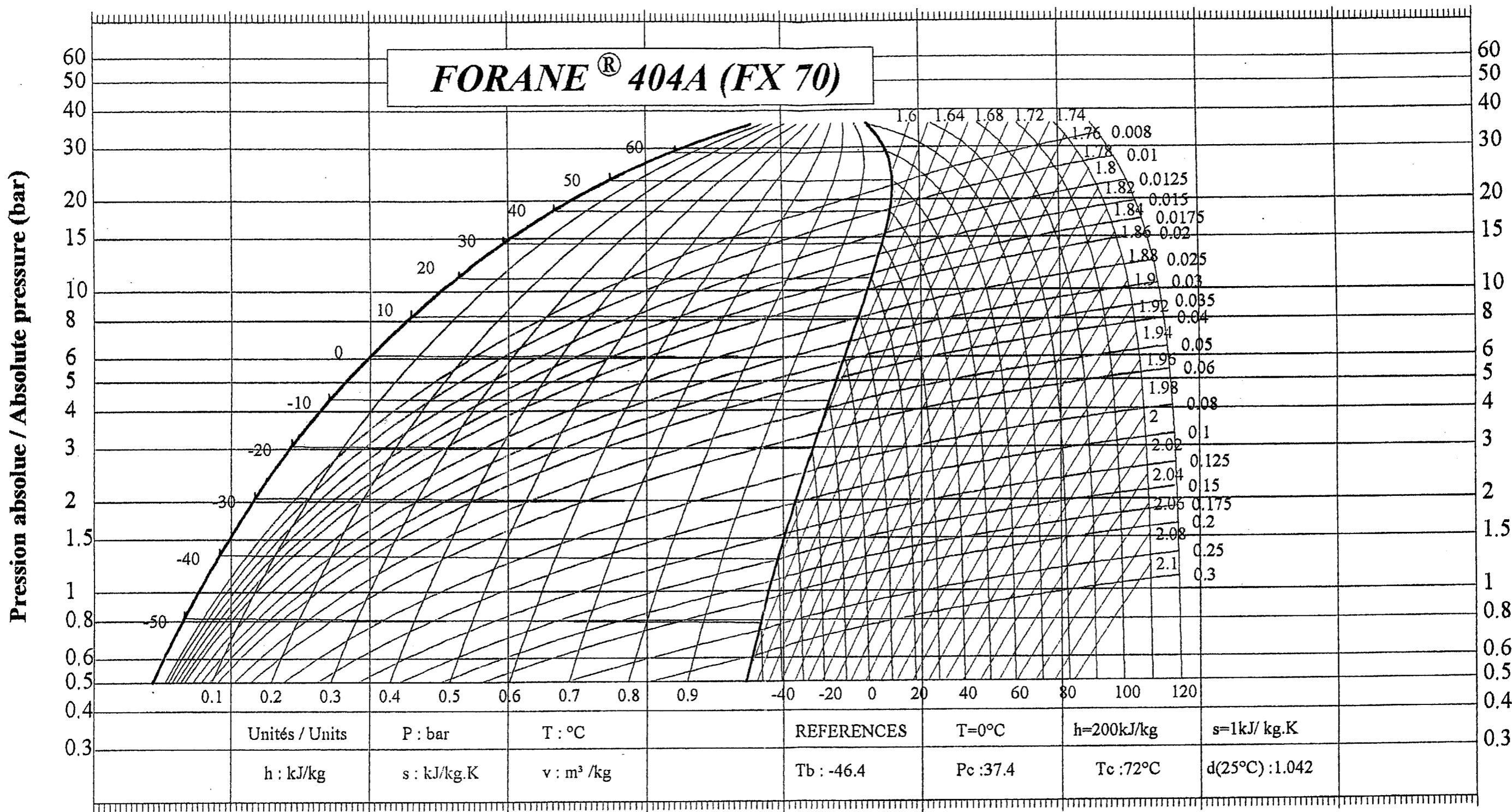
### MOYENNE TEMPERATURE R404A

Modèle	COMPRESSEURS		RESERVOIR HP			RACCORDEMENTS			INTENSITES totales	
	ch	Type	dm <sup>3</sup>		Entrée	Aspi.	Refoul.	Liquide	400V/3~/50 Hz	
			Std	Option					Id	I max
CR-2SHD-15ZC	2 x 7,5	D3DA 75X	68	98	1" 1/8	1 x 2" 1/8	1" 3/8	1" 1/8	199	35,0
CR-2SHD-20ZC	2 x 10	D3DA 100X	68	98	1" 1/8	1 x 2" 1/8	1" 3/8	1" 1/8	228	41,0
CR-2SHD-30ZC	2 x 15	D3DA 150X	68	98	1" 3/8	1 x 2" 1/8	1" 3/8	1" 1/8	246	58,0
CR-2SHD-40ZC	2 x 20	D4DA 200X	68	98	1" 3/8	1 x 2" 5/8	1" 5/8	1" 1/8	303	65,0
CR-2SHD-50ZC	2 x 25	D4DH 250X	98	145	1" 5/8	1 x 2" 5/8 1 x 3" 1/8*	1" 5/8	1" 3/8	365	83,0
CR-2SHD-60ZC	2 x 30	D4DJ 300X	98	145	1" 5/8	1 x 2" 5/8 1 x 3" 1/8*	2" 1/8	1" 3/8	413	104,0
CR-2SHD-70ZC	2 x 35	D6DH 350X	145	220	2" 1/8	1 x 3" 1/8	2" 1/8	1" 5/8	537	127,0
CR-2SHD-80ZC	2 x 40	D6DJ 400X	145	220	2" 1/8	1 x 3" 1/8	2" 5/8	1" 5/8	658	166,0
CR-3SHD-22ZC	3 x 7,5	D3DA 75X	98	145	1" 3/8	1 x 2" 1/8	1" 3/8	1" 1/8	299	52,5
CR-3SHD-30ZC	3 x 10	D3DA 100X	98	145	1" 3/8	1 x 2" 5/8	1" 5/8	1" 1/8	342	61,5
CR-3SHD-45ZC	3 x 15	D3DA 150X	98	145	1" 5/8	1 x 2" 5/8	1" 5/8	1" 3/8	369	87,0
CR-3SHD-60ZC	3 x 20	D4DA 200X	145	220	1" 5/8	1 x 2" 5/8	2" 1/8	1" 3/8	455	97,5
CR-3SHD-75ZC	3 x 25	D4DH 250X	145	220	2" 1/8	1 x 3" 1/8	2" 1/8	1" 5/8	548	124,5
CR-3SHD-90ZC	3 x 30	D4DJ 300X	145	220	2" 1/8	2 x 2" 5/8	2" 5/8	1" 5/8	620	156,0
CR-3SHD-105ZC	3 x 35	D6DH 350X	220	300	2" 5/8	2 x 2" 5/8	2" 5/8	1" 5/8	806	190,5
CR-3SHD-120ZC	3 x 40	D6DJ 400X	220	300	2" 5/8	1 x 4" 1/8	2" 5/8	2" 1/8	987	249,0
CR-3SHD-180ZC	3 x 60	D8DJ 600X	300	400	3" 1/8	3 x 3" 1/8	2" 5/8	2" 1/8	1528	342,0
CR-4SHD-40ZC	4 x 10	D3DA 100X	145	220	1" 5/8	1 x 2" 5/8	1" 5/8	1" 3/8	456	82,0
CR-4SHD-60ZC	4 x 15	D3DA 150X	145	220	2" 1/8	1 x 3" 1/8	2" 1/8	1" 5/8	492	116,0
CR-4SHD-80ZC	4 x 20	D4DA 200X	145	220	2" 1/8	2 x 2" 5/8	2" 1/8	1" 5/8	606	130,0
CR-4SHD-100ZC	4 x 25	D4DH 250X	220	300	2" 1/8	2 x 2" 5/8	2" 5/8	1" 5/8	730	166,0
CR-4SHD-120ZC	4 x 30	D4DJ 300X	220	300	2" 5/8	1 x 4" 1/8	2" 5/8	2" 1/8	826	208,0
CR-4SHD-140ZC	4 x 35	D6DH 350X	220	300	2" 5/8	1 x 4" 1/8	2" 5/8	2" 1/8	1074	254,0
CR-4SHD-160ZC	4 x 40	D6DJ 400X	220	300	3" 1/8	1 x 4" 1/8	2" 5/8	2" 1/8	1316	332,0
CR-4SHD-240ZC	4 x 60	D8DJ 600X	300	400	3" 5/8	3 x 3" 1/8	3" 1/8	2" 5/8	2037	456,0
CR-5SHD-175ZC	5 x 35	D6DH 350X	300	400	3" 1/8	3 x 3" 1/8	3" 1/8	2" 1/8	1343	317,5
CR-5SHD-200ZC	5 x 40	D6DJ 400X	300	400	3" 1/8	3 x 3" 1/8	3" 1/8	2" 5/8	1645	415,0
CR-5SHD-300ZC	5 x 60	D8DJ 600X	400	2x300	3" 5/8	4 x 3" 1/8	3" 1/8	2" 5/8	2547	570,0
CR-6SHD-210ZC	6 x 35	D6DH 350X	300	400	3" 5/8	3 x 3" 1/8	3" 1/8	2" 5/8	1611	381,0
CR-6SHD-240ZC	6 x 40	D6DJ 400X	300	400	3" 5/8	4 x 3" 1/8	3" 1/8	2" 5/8	1974	498,0
CR-6SHD-360ZC	6 x 60	D8DJ 600X	400	2x300	4" 1/8	4 x 3" 1/8	3" 5/8	3" 1/8	3056	684,0

\* Nombre et diamètre des vannes aspiration pour centrale avec système AC&R

température de refoulement :

100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600



100 150 200 250 300 350 400 450 500 550 600

Calcul du débit massique de fluide frigorigène :

**Enthalpie**

Calcul de la puissance calorifique à évacuer

## 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 4 points****Contexte :**

Vous préparez le raccordement des condenseurs et du réservoir vertical. Quelques points sont à régler :

- Pour le robinet magnétique sur le départ liquide du réservoir suivant les spécifications du CCTP
- sur la sortie liquide du condenseur n°1 suivant nota important du CCTP page A2 2/5

**Vous disposez : (conditions ressources) Annexe 2**

- Du schéma frigorifique de principe du circuit positif, Sgx 2/2.
- D'un extrait du CCTP lot Froid Commercial, A2 1/5 et 2/5.
- D'un extrait de catalogue sur les robinets magnétiques, A2 3/5 et 4/5
- Des caractéristiques thermodynamiques du fluide frigorigène R404A, A2 5/5

**Vous devez : (travail demandé)**

- a) Choisir le robinet magnétique à placer sur le départ liquide pour une puissance nominale de la centrale positive de 212 kW et une perte de charge ne devant pas excéder 30 kpa (0,3b).
- b) Déterminer la hauteur du tronçon vertical à placer à la sortie du condenseur n°1, pour équilibrer la pression entre les condenseurs dans les conditions suivantes :

*Condenseur n°1 étage E1 température de rosée à +30°C*

*Condenseur n°2 étage E2 température de rosée à +28°C*

*Avec  $p = \rho . g . h$  et  $p$  en  $pa$ ,  $\rho$  en  $kg/m^3$  et  $h$  en  $m$*

**Réponse sur :**

Copie anonymée

Copie anonymée

**Critères d'évaluation :**

a) le choix est justifié et les calculs sont justes.

c) le dimensionnement est correct

**Notation**

sur ..2

sur ..2

**Compétences évaluées**

- C35 Elaborer, choisir
- C34 Modéliser, dimensionner des systèmes

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S1 Physique appliquée
- S7 Dimensionnement