

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

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

Unité U.11

Option B : Gestion et maintenance des systèmes énergétiques

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

CORRIGE

Barème de correction

Question 1	sur 20 points
Question 2	sur 10 points
Question 3	sur 20 points
Question 4	sur 15 points
Question 5	sur 20 points
Question 6	sur 15 points

Total Sur 100 points

Notesur 20

SI LA RÉPONSE NE CORRESPOND PAS AU RÉSULTAT ATTENDU ET QUE LA DÉMARCHE EST EXACTE, IL SERA ATTRIBUE AU CANDIDAT LA MOITIÉ DES POINTS.

E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

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

Unité U.11

Option B : Gestion et maintenance des systèmes énergétiques

QUESTION 1

- a) **A** : soupape de sécurité, elle permet l'évacuation de l'eau lorsque la pression du circuit dépasse celle de tarage de la soupape.
- B** : purgeur, il permet de chasser l'air présent dans le circuit.
- C** : pompe de charge, elle permet de maintenir un débit minimal dans la chaudière.
- D** : vase d'expansion, il permet d'absorber les variations du volume d'eau dues aux fluctuations de température.
- E** : disconnecteur, il permet d'éviter tout retour de l'eau du réseau de chauffage vers le circuit d'eau potable.

b) $P_{\text{chaudière}} = 180 \text{ kW}$ $\eta_{\text{utile}} = 82,88\%$

$$P_{\text{brûleur}} = \frac{180}{0,8288} = 217 \text{ kW}$$

$$P_{\text{brûleur}} = Q_{v_{\text{gaz}}} \times \text{P.C.S.}$$

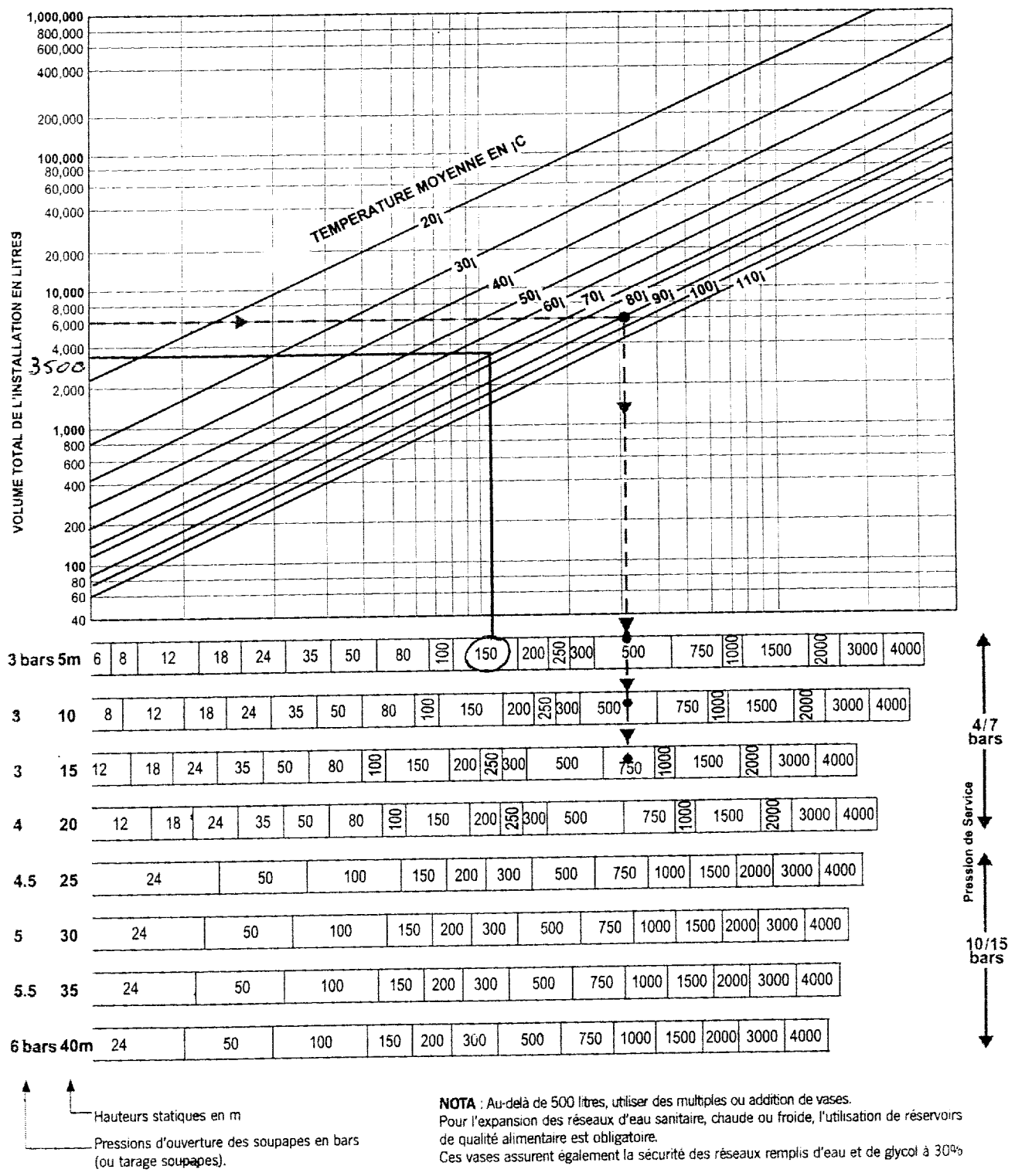
$$Q_{v_{\text{gaz}}} = \frac{217}{11,3} = 19,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{v_{\text{gaz}}} = 19,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

- c) En cas de demande de chaleur, le thermostat de chaudière TCH1 ferme le contact. Après un temps d'attente t_w , le transformateur d'allumage TA produit un train d'étincelles à l'électrode d'allumage et après un temps de préallumage t_{vz} , la vanne du brûleur d'allumage s'ouvre. Une flamme se crée au brûleur d'allumage et un signal de flamme apparaît à la sonde d'ionisation. L'allumage se coupe et le brûleur principal s'allume en 1^{ère} allure BR1 ou en 2^{ème} allure BR1 + BR2 si le thermostat 2^{ème} allure est en demande.
- Si la flamme n'est pas détectée avant la fin du temps de sécurité t_s , le coffret se met en sécurité et il y a allumage du voyant d'alarme.
- d) voir graphique

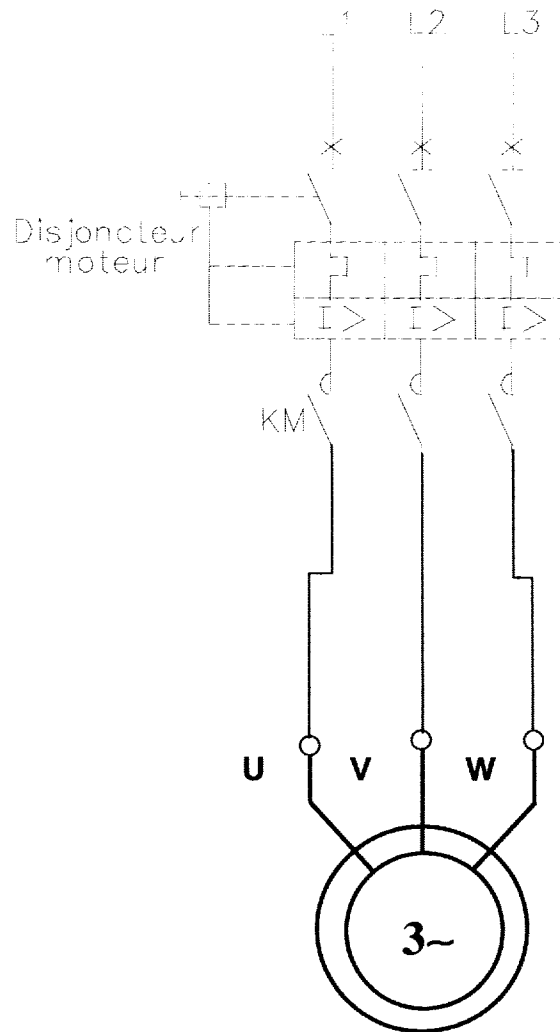
RESERVOIRS

APPLICATION : EXPANSION



QUESTION 2

- a) GV2 P07, plage de réglage de 1,6 à 2,5 A, réglé sur 2 A
- b) Le disjoncteur magnéto thermique permet d'assurer la protection du moteur électrique contre : - les surcharges : déclencheurs thermiques
- les courts-circuits : déclencheurs magnétiques
- c)



QUESTION 3

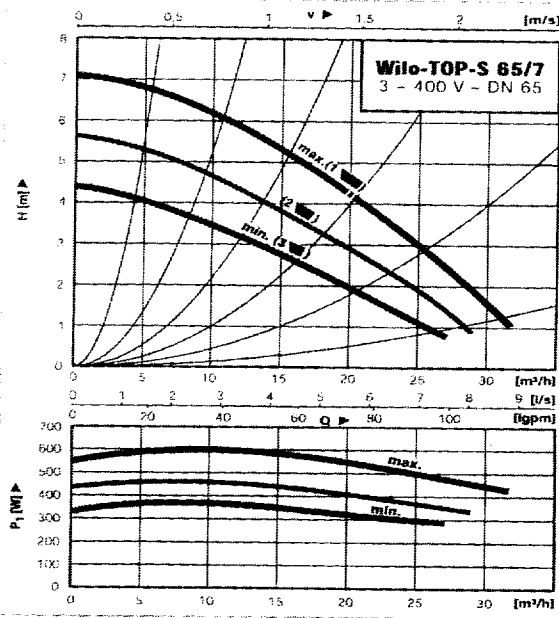
a)



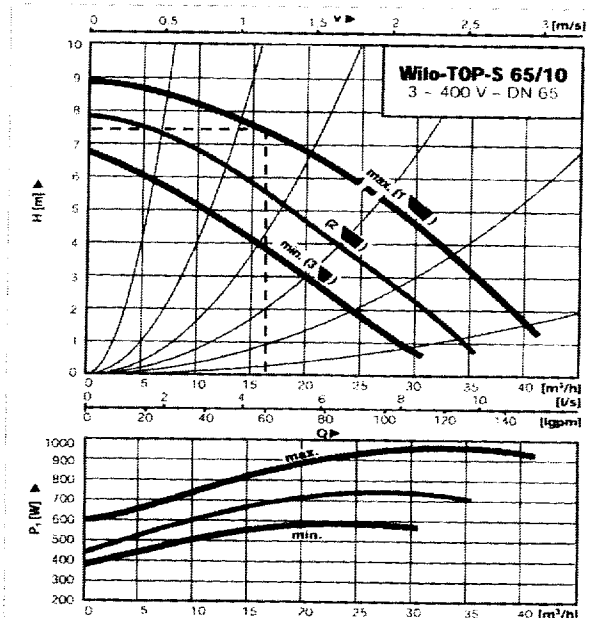
Pompes de circulation à rotor noyé Pompes standards (maxi 2800 tr/min)

Wilo-TOP-S 65/7, TOP-S 65/10

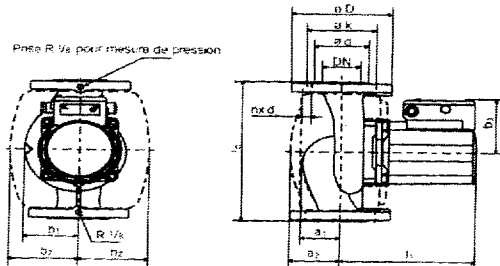
Courant triphasé



Courant triphasé



Encombrements



Cote supplémentaire avec module de contrôle l₁ + maxi 52 mm, b₁ + maxi 45 mm

Encombrements - Poids

Wilo-TOP-S	DN	G	f	a	a ₁	l	b	b ₁	b ₂	b ₃	Brides PN	Poids env. kg
											6 / 10/16; PN 6/PN 10	
TOP-S 65/7	65	280	72	97	231	111	118	110	X	X	16,5/18,5	
TOP-S 65/10	65	340	79	100	251	118	134	120	X	X	21,5/23,5	

Caractéristiques moteur

Moteur Triphasé (DM), 2-pôles - TRI 400 V - 230 V¹⁾, 50 Hz

Wilo-TOP-S	Plus. nom. P ₁ max. W	Vitesse n tr/min	Plus. abs. P ₁ W	Intensité I ₁ Tr 400 V A	Intensité I ₁ Tr 230 V A	Press. étoupe
TOP-S 65/7	350	1 ▣ 2750 2 ▣ 2450 3 ▣ 2100	420 - 600 340 - 460 290 - 370	1,72 0,82 0,64	2,14 1,28 0,80	1 x 13,5

Observer les caractéristiques de la plaque signalétique
Intensité I₁ : valeur de réglage pour protection moteur non fournie

Dimensions brides

Brides PN 6 - DIN 2531

DN	D	d	k	n x d
50	140	090	110	4 x 14

Brides PN 16 - DIN 2533

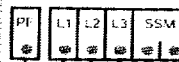
DN	D	d	k	n x d
50	165	102	125	4 x 18

n = Nombre de trous

Schéma électrique

Moteur triphasé TRI 400 V, 50 Hz

Schéma TRI 230 V, 50 Hz¹⁾



PE L1 L2 L3 SSM

Protection moteur intégrée pour chaque vitesse
Charge du contact sec pour le signal défaut centralisé
1 A, 250 V - (SSM)

Caractéristiques moteur

Moteur Triphasé (DM), 2-pôles - TRI 400 V - 230 V¹⁾, 50 Hz

Wilo-TOP-S	Plus. nom. P ₁ max. W	Vitesse n tr/min	Plus. abs. P ₁ W	Intensité I ₁ Tr 400 V A	Intensité I ₁ Tr 230 V A	Press. étoupe
TOP-S 65/10	570	1 ▣ 2800 2 ▣ 2450 3 ▣ 2100	600 - 970 440 - 750 385 - 585	1,95 1,34 1,06	3,38 2,32 1,84	1 x 13,5

1) Avec insert de permutation TRI 230 V

b) position 1

b) position 1

c) 1^{er} Cas :

$$a = \Delta P_V / (\Delta P_V + \Delta P_C)$$

$$a = 0.12 / (0.12 + 0.1)$$

$$a = 0.54$$

2^{ième} Cas :

$$a = \Delta P_V / (\Delta P_V + \Delta P_C)$$

$$a = 0.05 / (0.05 + 0.1)$$

$$a = 0.33$$

La vanne qui convient est donc la **VXF 31.65**

d) Le débit **$K_{VS} = 49 \text{ m}^3/\text{h}$**

QUESTION 4

- a) Le R407C appartient à la famille des HFC (HydroFluoroCarbone)
- b) pendant les phases de changement d'état, il y a une modification de la température. Cela se traduit par une augmentation de température pendant la phase d'évaporation et une diminution de température pendant la phase de condensation.
- c) Voir diagramme

a) Puissance frigo = $Q_m \times \Delta H$

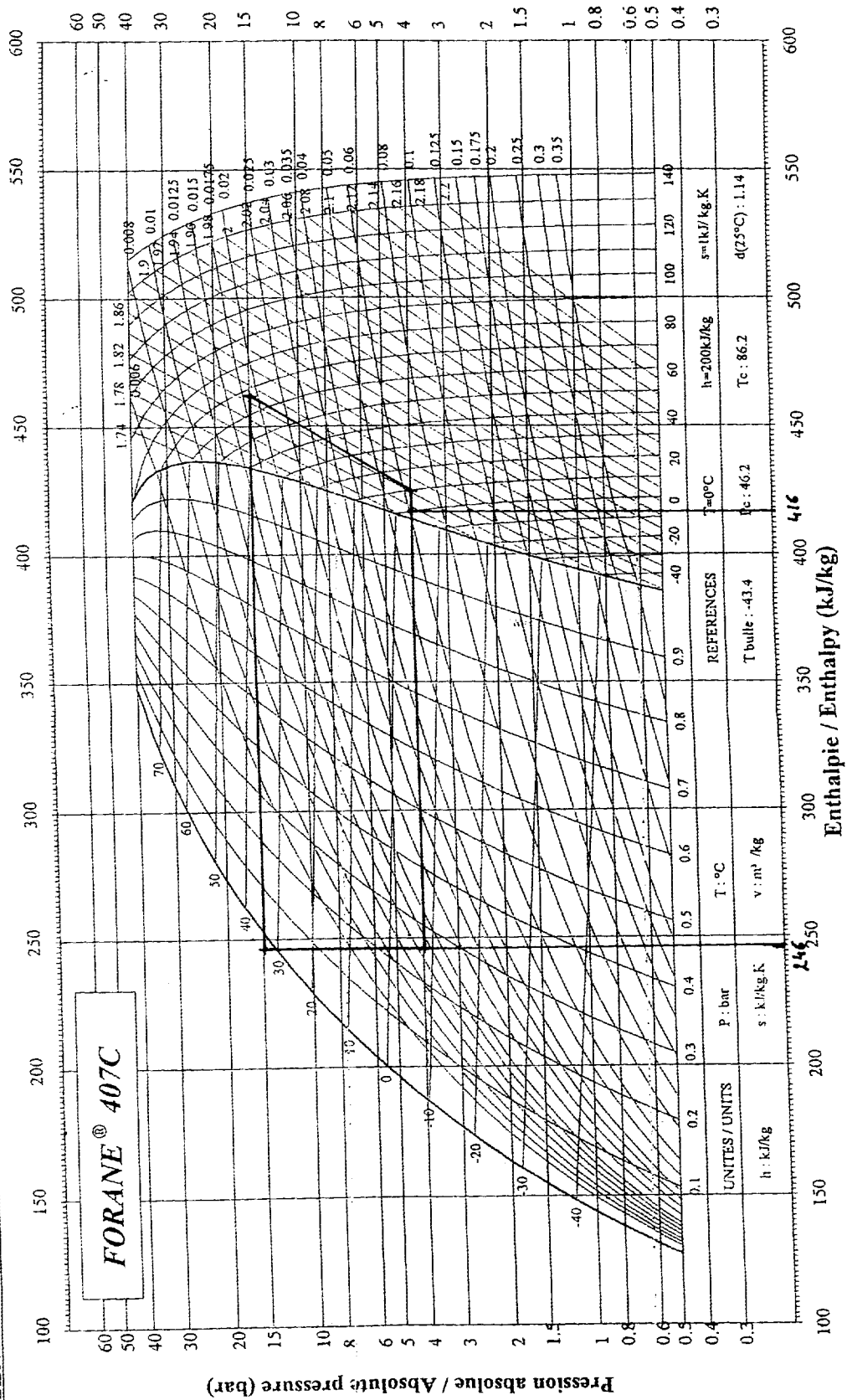
$$\Delta H = 416 - 246 = 170 \text{ kJ/kg}$$

$$Q_m = \frac{2260}{3600} = 0,628 \text{ kg/s}$$

$$\text{Puissance frigo} = 0,628 \times 170 = 106,7 \text{ kW}$$

$\text{Puissance frigo} = 107 \text{ kW}$

CENTRE D'APPLICATION DE LEVALLOIS



Juin 1998

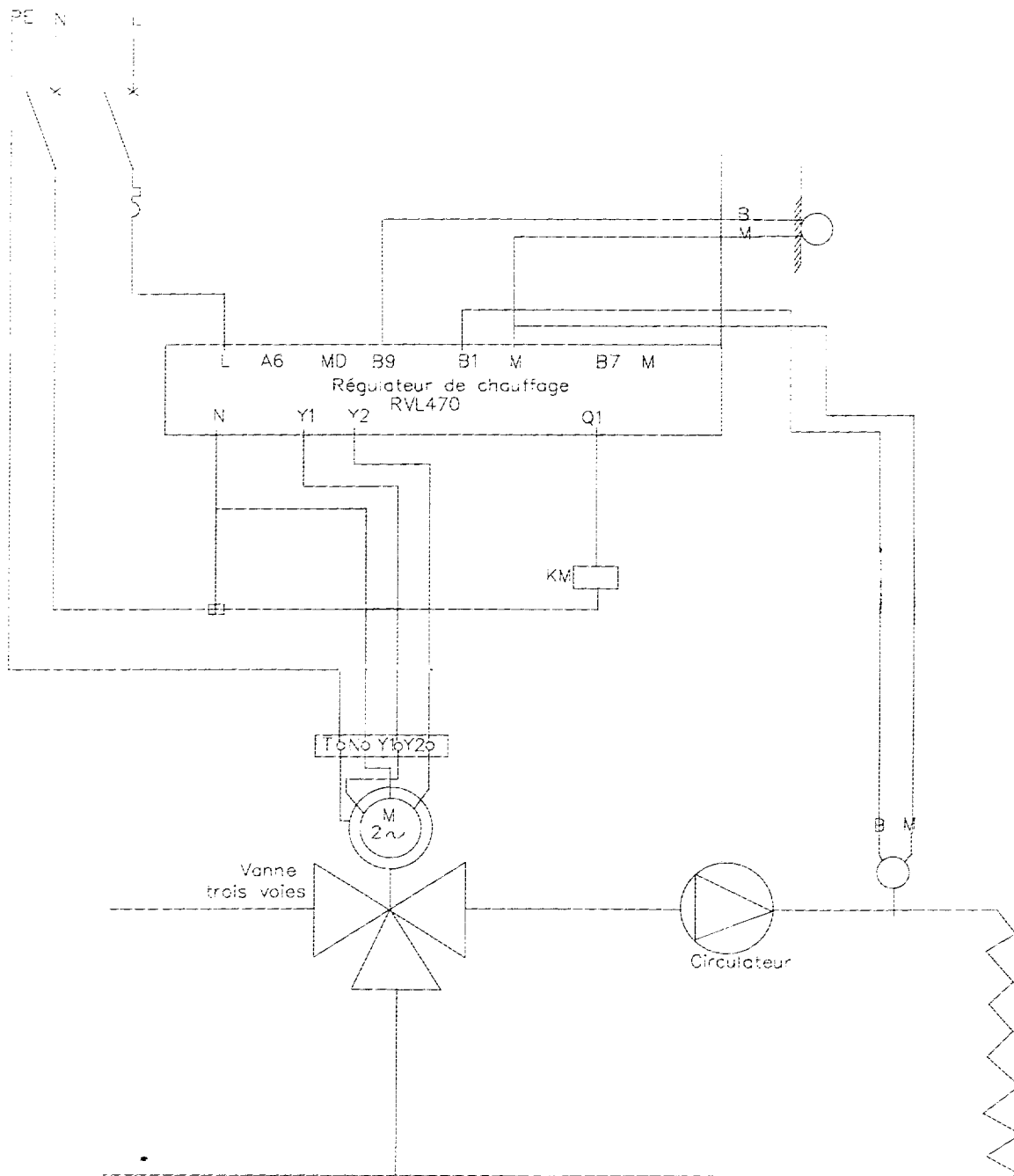


QUESTION 5

a)

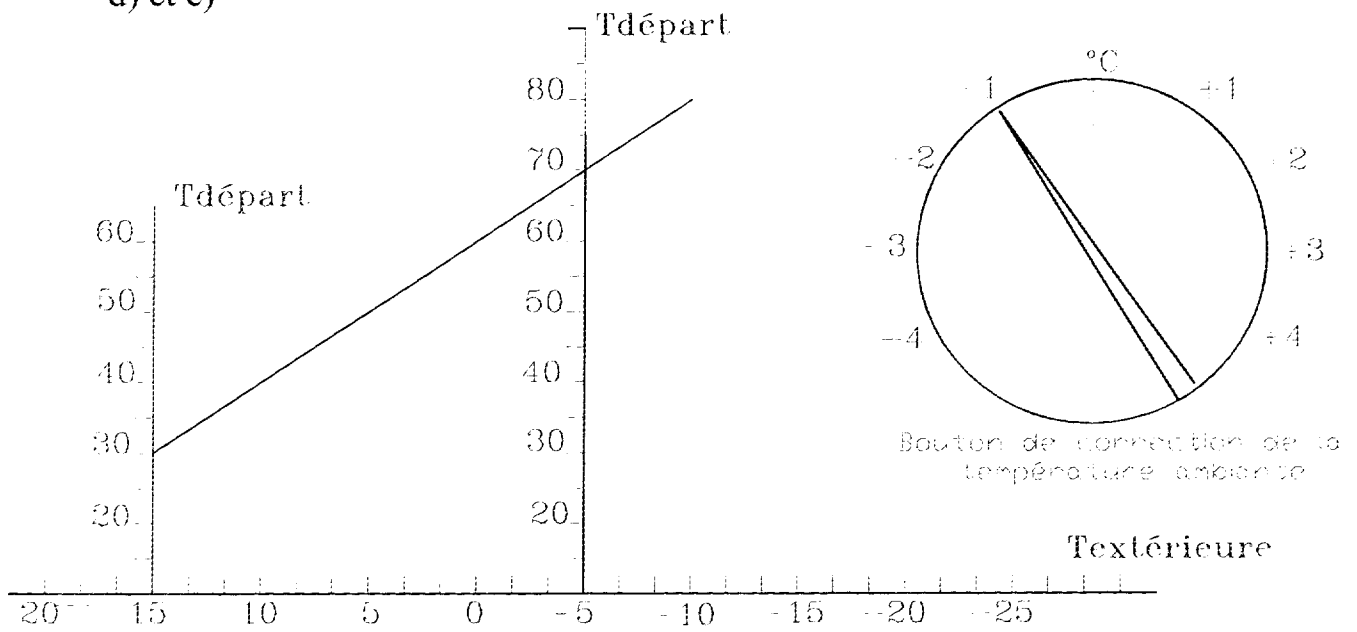
Désignation / Référence	QAC22	QAD22	QAE22	QAA24	QAC32
Sonde de départ applique)		*			
Sonde de départ (à plongeur)			*		
Sonde extérieur (C.T.N)					*
Sonde d'ambiance				*	
Sonde extérieur (Ni)	*				

b)



- c) raccordement de la sonde de départ $\Rightarrow \phi=0.6 \text{ mm}$
 raccordement de la sonde extérieure $\Rightarrow S=1 \text{ mm}^2$

d) et e)



QUESTION 6

a) voir diagramme

$$\text{température moyenne de surface} = \frac{12 + 9}{2} = 9,5$$

b) $Q_v = 520 \text{ m}^3/\text{h}$

$$Q_m = \frac{Q_v}{V} \quad \text{volume spécifique} = 0,858 \text{ m}^3/\text{kg}$$
$$Q_m = \frac{520}{0,858} = 606 \text{ kg/h} = 0,168 \text{ kg/s}$$

$$\boxed{Q_m = 0,168 \text{ kg/s}}$$

c) $P = Q_m \times \Delta H$

$$P = 0,168 \times (50 - 33) = 2,85 \text{ kW}$$

$$\boxed{P = 2,85 \text{ kW}}$$

d)

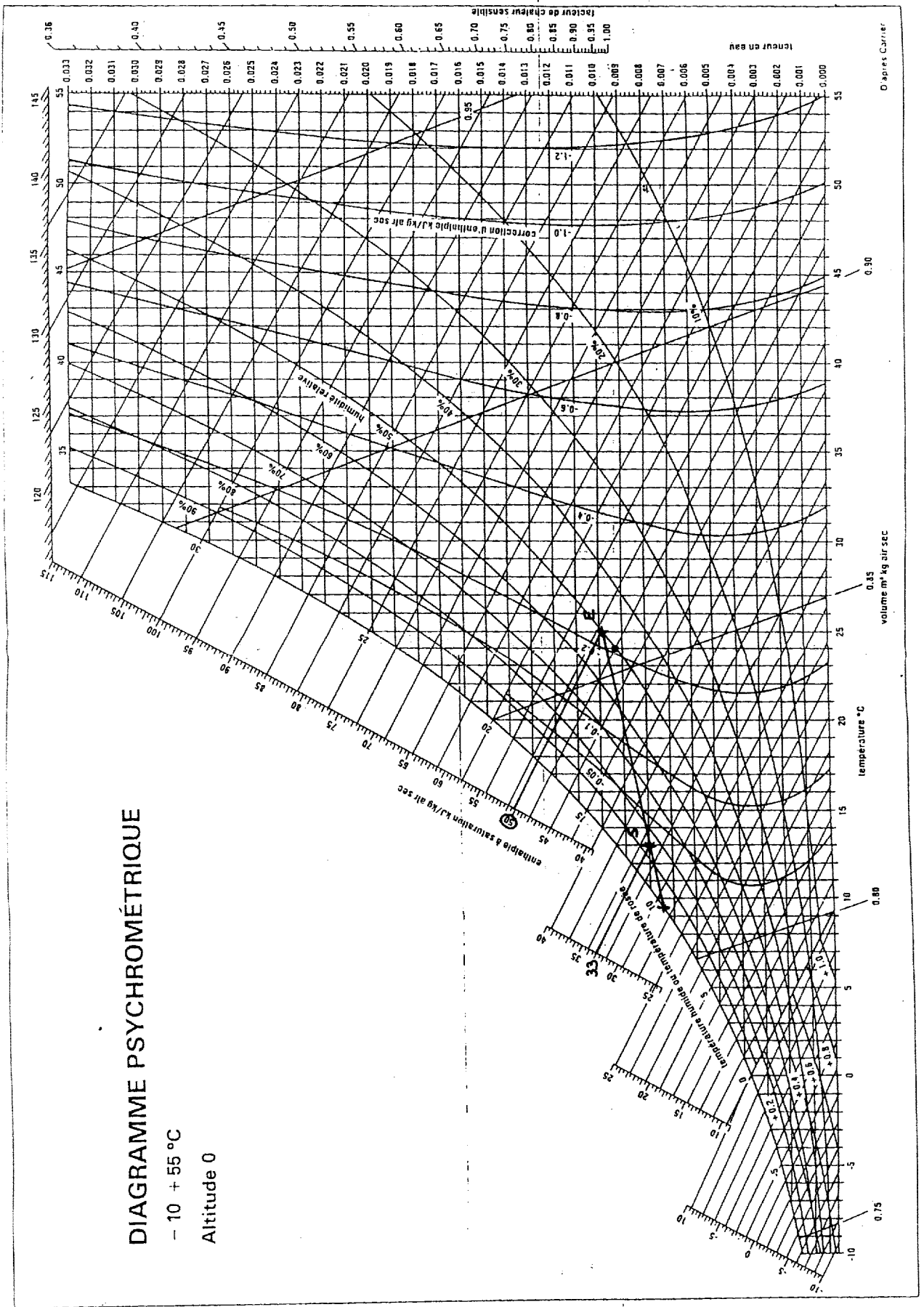
$$\text{Efficacité} = \frac{\theta_e - \theta_s}{\theta_e - \theta_b} = \frac{25 - 13}{25 - 9,5} = 0,774$$

$$\boxed{\text{Efficacité} = 77,4 \%}$$

DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

- 10 + 55 °C

Altitude 0



D'après Carrier.