

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

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
A2 (Domaine Climatique et Sanitaire)

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

CORRIGE

Barème de correction

Question 1	sur 2 points
Question 2	sur 4 points
Question 3	sur 2 points
Question 4	sur 4 points
Question 5	sur 4 points
Question 6	sur 4 points

Total sur 20 points

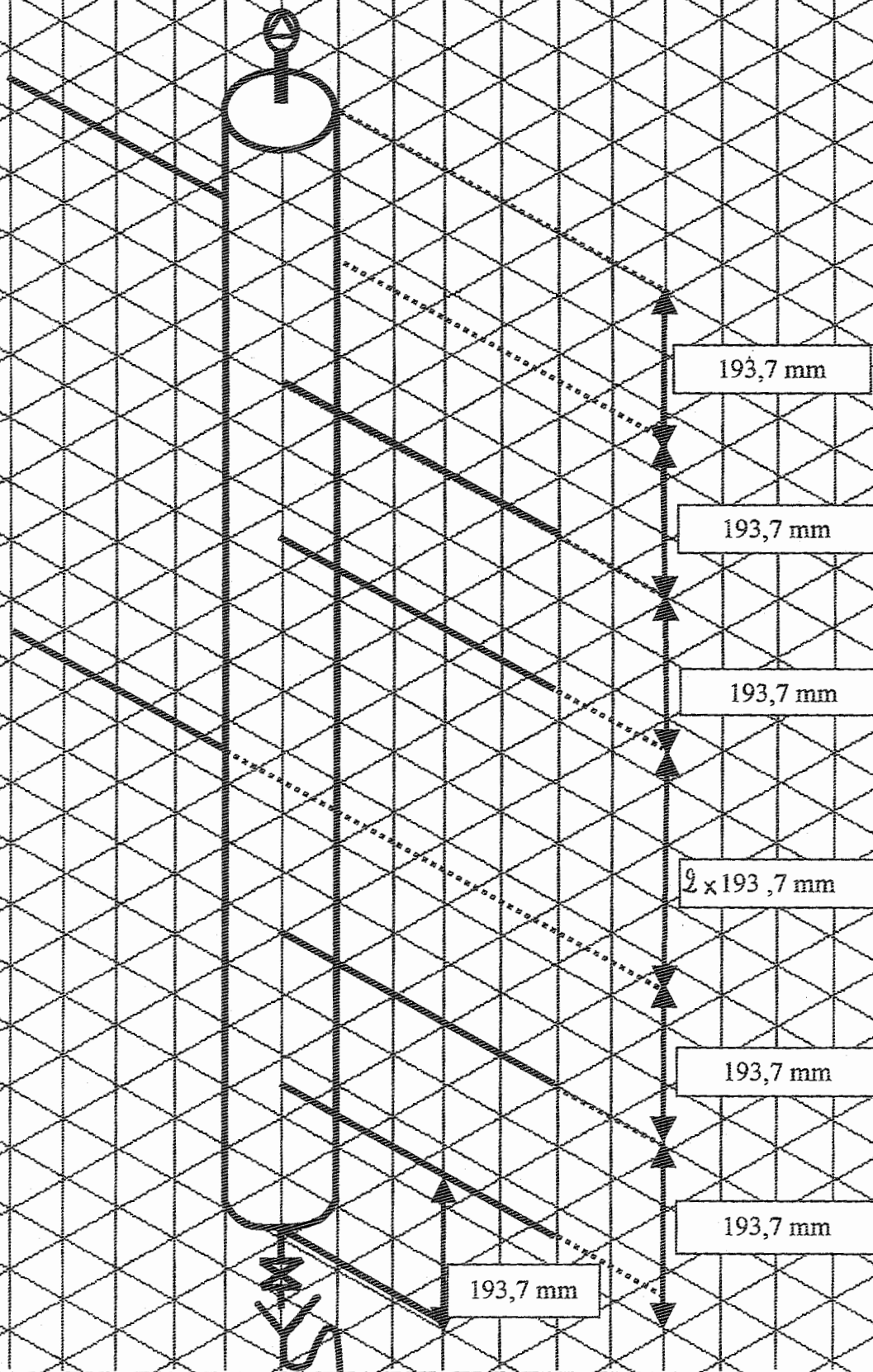
Notesur 20

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

Questions b**ANALYSE DU SCHEMA**

Repère	Désignation	Fonction
1	Bouteille de découplage	La bouteille permet de séparer hydraulique ment la partie production de la chaleur et de la partie distribution. Cela permettra d'avoir un meilleur équilibre des débits entre les différents circuits de distribution.
2	Vase d'expansion	Le vase d'expansion permet d'absorber les dilations de l'eau lors des variations de température.
3	Disconnecteur	Il assure la protection des réseaux d'eau potable contre les retours d'eau, qu'ils soient dus au siphonnage ou au refoulement
4	Brûleur à gaz	Il permet de développer une flamme à l'aide de trois composant : un comburant, un combustible et une énergie d'activation.
5	Vanne trois voies	Elle permet de faire un mélange entre l'eau du retour et l'eau provenant de la chaudière afin de réguler la température d'eau qui sera distribuée vers les émetteurs de chaleur.
6	Vanne de réglage	Elle Régie le débit volumique passant dans le by-pass (équilibrage du débit).
7	Bouteille tampon de gaz	Elle permet d'atténuer les variations de pression générées par le démarrage et l'arrêt du brûleur.
8	Ventilo-convecteur	Un ventilo-convecteur est un émetteur de chaleur. Il transfère la chaleur par convection. Il est équipé d'un ventilateur qui aspire l'air ambiant. Cette air absorbe la chaleur échangé par un serpentin et il la refoule vers la pièce à réchauffer ou à refroidir.
9	Aéro-condensenseur	Il permet d'évacuer la chaleur. L'air refroidit un échangeur de chaleur. Celui-ci contient de l'eau chaude en mouvement. Cette eau permet le refroidissement du condenseur du groupe frigorifique.
10	Pot de dégazage	Il doit permettre d'évacuer les gaz chimiques dans l'installation.

Question c



Question a

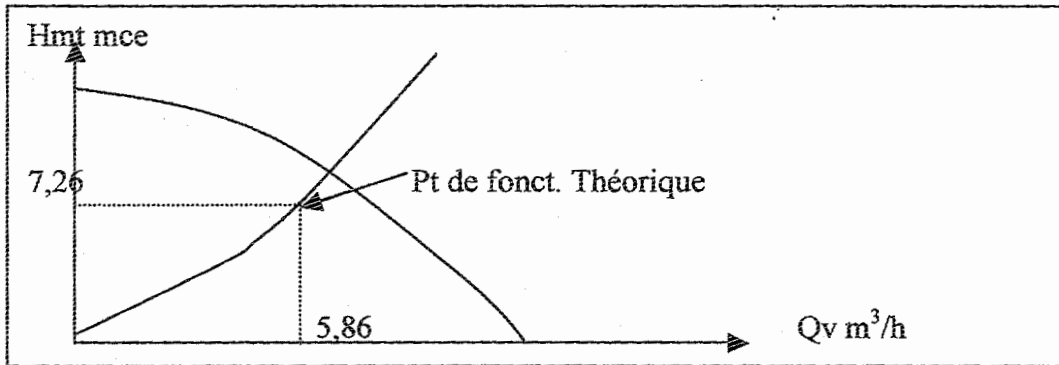
On a un générateur donc $D = 3 \times d_{ext}$
 $d_{EXT} = 60,3 \text{ mm}$
 $D = 60,3 \times 3 = 180,9 \text{ mm}$

Question b

Le choix du diamètre réel est de $D = 193,7 \text{ mm}$, épaisseur = $5,4 \text{ mm}$
Ce diamètre est à lire sur le tableau en annexe 1 page 2/8

Question d

On connaît : le débit volumique = $5,86 \text{ m}^3/\text{h}$, HMT = $7,26 \text{ mce}$ à placer sur le document constructeur.



Question e

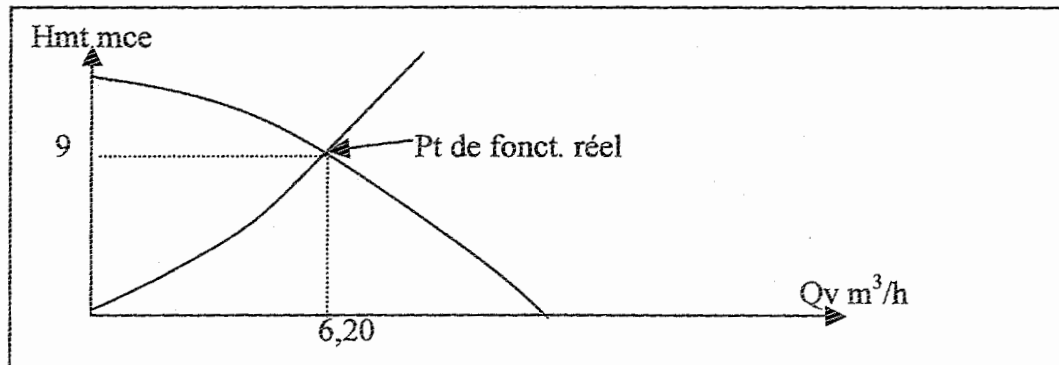
Choix du circulateur

DXM 40-80

Question f

Le point de fonctionnement réel :

$Q_v = 6,20 \text{ m}^3/\text{h}$ $h_{mt} = 9 \text{ mce}$



Question g

Tableau à compléter

Marque	Type	DN	Point de fonctionnement réel		Position de la vitesse
			Qv m ³ /h	HMT mce	
SALMSON	DXM 40-80	40	6,20 m ³ /h	9 mce	2

Le tracer sur le document constructeur sera à rendre

Nouvelle hauteur manométrique lue sur le document constructeur = 9 mce

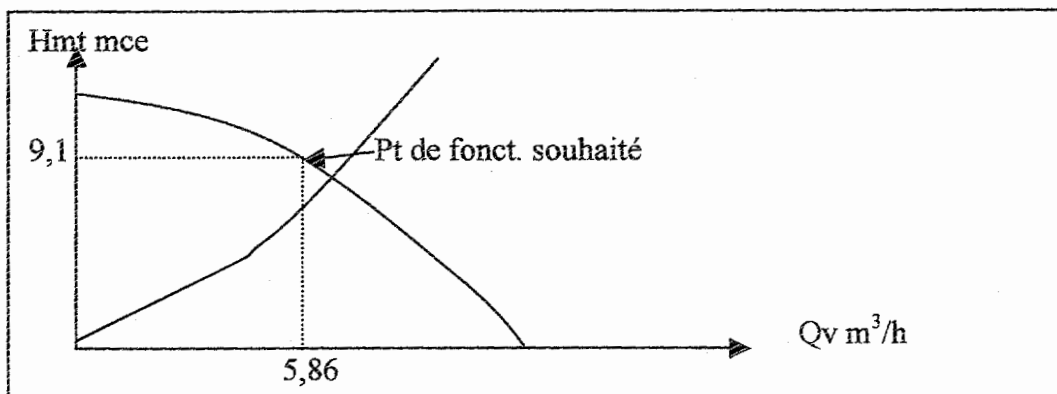
Question h

Que proposez – vous pour conserver un débit de 5,86 m³/h ?

Il faudra brider une vanne de réglage afin que la pompe fonctionne sur la vitesse 2.

$$\Delta P_{\text{vanne}} = 9,1 - 7,26 = 1,86 \text{ mce}$$

On devra régler la vanne de réglage de 1,86 mce



Question 3 a)

Vanne trois voies existante diamètre 50

On connaît : le diamètre de la vanne trois voies = 50 mm , $\Delta pc = 1 \text{ mce}$

REPONSE	
Δpc	1 mce = 0,1 bar
Δpv	On lie sur le document constructeur une perte de charge de la V3V de 0,35 mce
Vérification de l'autorité de la vanne $a = \frac{\Delta pv}{\Delta pv + \Delta pc}$	$Kv = 32 ; \Delta pv$ $a = 0,35 / (0,35 + 1) = 0,26; \quad 0,3 < a > 0,7$
Conclusion sur l'autorité	la V3V ϕ 50 manque d'autorité
Débit volumique du circulateur	5,86 m³/h
<i><u>Le tracer sur le document constructeur sera à rendre</u></i>	

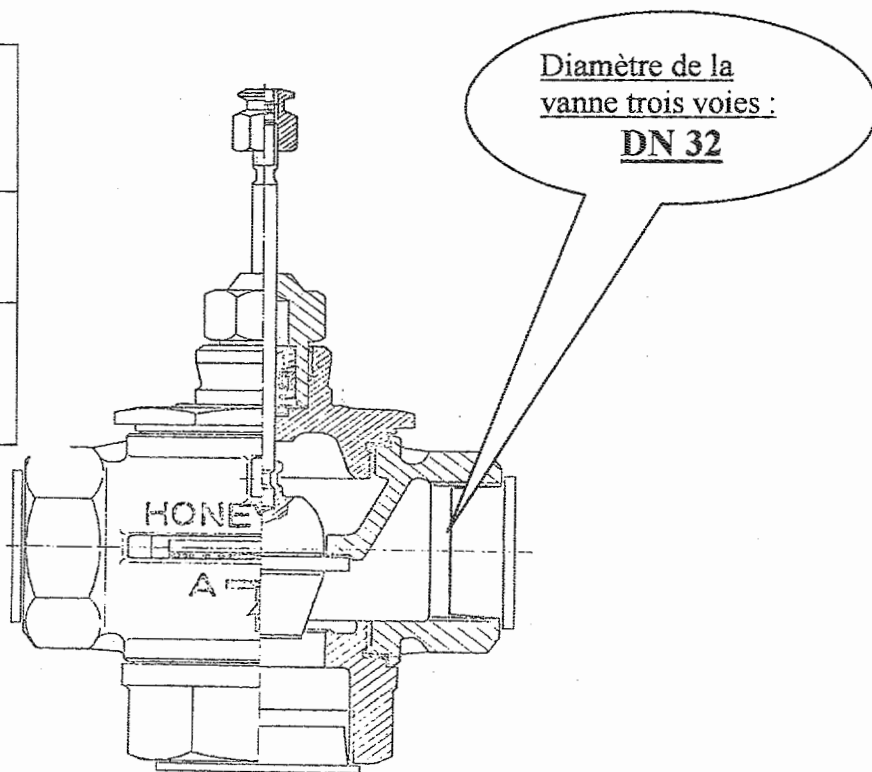
Δpv : pertes de charge de la v3v (ouverture à 100%)

Δpc : pertes de charge du circuit à débit variable

a : autorité de la vanne trois ($0,3 < a > 0,7$)

Question b

Référence de la nouvelle v3v	VVF31/VXF31 DN 40
Débit volumique	5,86 m³/h
Nouvelle pertes de charge de la v3v	0,89 mce



Question a

On donne : $P_{ch} = 446 \text{ kw}$, $\eta = 94 \%$

$$P_{br\grave{u}leur} = 446/0,94 = \underline{475 \text{ kw}}$$

Question b

On connaît : $P_{br\grave{u}leur} = 475 \text{ kw}$, la contre pression foyer = 5 mbar

On prend les documents constructeurs du brûleur en **annexe 3** .

D'après le document page 5/9 annexe 3, on sélectionne le type de brûleur sur la courbe de puissance. On obtient un brûleur de type **OES-441.2G M/I/IR**.

Question c

On connaît : $P_{br\grave{u}leur} = 475 \text{ kw}$, pression de service = 25 mbar, la contre pression foyer = 5 mbar

Le type de gaz : G25

La pression minimale nécessaire :

$$25 - 5 = 20 \text{ mbar}$$

Pour obtenir une puissance de 475 kw, il nous faut au moins 20 mbar de pression minimale.

On choisit la rampe gaz DMV-VEF512, car cette rampe nécessite une pression minimale de 18 mbar et on dispose de 20 mbar. Donc on a suffisamment de pression.

Question d

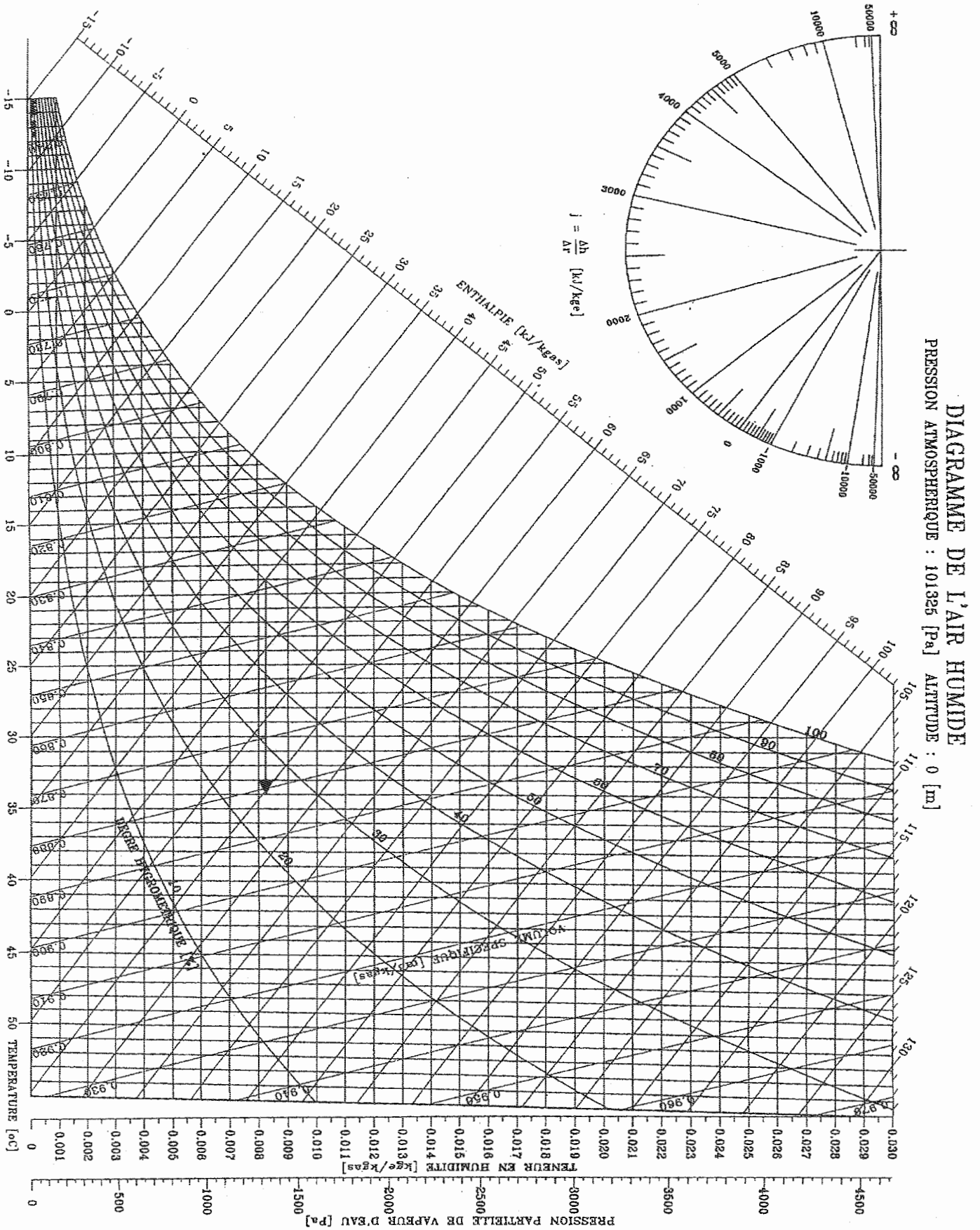
Les préréglages du servomoteur de débit d'air pour le démarrage du brûleur

	Cames du servomoteur	Les valeurs de préréglages
1	Came I ST2	90
2	Came II ST0	0
3	Came III ST1	18
---	Came IV	18

CORRIGE

Question e

Etapes	Les différentes étapes de fonctionnement coffret de sécurité
1	Le moteur est alimenté. Enclenchement du ventilateur d'air (t _{lw} , temps de réaction maxi. du pressostat d'air). A l'instant (t _{lk}) commence l'ouverture du volet d'air et à l'instant t _{v1} la pré-ventilation du foyer se fait.
2	A l'instant t _{lw} , le contrôleur d'air s'enclenche et autorise ou pas la continuité du fonctionnement du brûleur. A l'instant t _r retour d'une information au coffret de sécurité sur le fonctionnement du volet d'air.
3	A l'instant t _{vz} intervient le pré-allumage (électrodes).
4	A l'instant t _z , l'électrovanne est alimentée et création de la flamme.
5	A l'instant t _s la sonde ionisation renvoie au coffret l'information de la présence de la flamme. L'alimentation du transformateur d'allumage est coupée. A l'instant t _{v2} , un retardement est réalisé par le coffret de sécurité avant l'enclenchement de l'horloge de retardement du régime nominal.
6	Au bout de t _{v2} , le coffret de sécurité envoie une information à l'horloge pour qu'elle s'enclenche. A partir de cet instant le brûleur fait son travail.



Question b :

Mesures réalisés sur l'air entrant et sortant du ventilo-convecteur

Compléter le tableau

	T (°C)	HR (%)	h (kJ/kg)	r (kge/kgas)	v (m ³ /kg)	Qv (m ³ /h)
1 Entrée	19	60	40,06	8,26 . 10 ⁻³	0,838	
2 Soufflage	34	24,7	55,4	8,26 . 10 ⁻³	0,881	601,2

Question c:

Le débit massique :

$$\rho_s = Q_m / Q_v \longrightarrow Q_m = \rho_s \times Q_v ; \quad \rho_s = 1/v ; \quad v = 0,881 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$Q_m = (1/v) \times Q_v \longrightarrow Q_m = (1/0,881) \times 601,2 = 682,4 \text{ kg/h}$$

Question d :

$$P = Q_m \times (h_2 - h_1) = (682,4/3600) \times (55,4 - 40,06) = 2,91 \text{ kw}$$

On vérifie la puissance sur le document constructeur :

Ventilo-convecteur de type : 42N25 , Ventilateur centrifuge, on obtient une puissance 3,66 kw.

$$\text{On a une différence de : } 3,66 - 2,91 = 0,75 \text{ kw}$$

La puissance du ventilo-convecteur est suffisante pour assurer la puissance demandée.

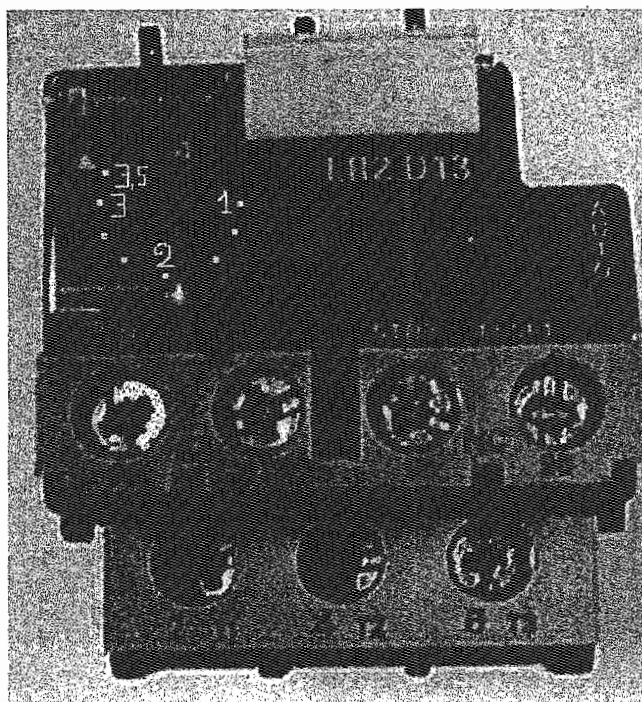
CIRCUIT DE PUISSANCE D'UNE POMPE MONOPHASE

Question a		Question b
Noms des appareils	Circuit de puissance d'une pompe	Symbolisation électrique de chaque appareil
Sectionneur fusible		
Contacteur		
Relais thermique		
Bornier		
Moteur de la Pompe		

Question e

Donner la position du réglage du relais thermique

**Intensité de réglage du
relais thermique :
3.50 A**



Question f

Le nouveau réglage de l'intensité du moteur :

3,20 A

Que constatez vous ?

Le relais thermique actuel est réglé à 3,5 A . La pompe ne sera pas protégé car le document constructeur nous demande de régler le relais thermique à 3,20 A .