

BTS FLUIDES - ENERGIES - ENVIRONNEMENTS

Épreuve E3 : Étude des Installations Option B

SESSION 2006

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

Matériel autorisé :

Aucun document personnel n'est autorisé.

L'usage des calculatrices autonomes (une seule calculatrice par candidat) conformes à la circulaire n° 99-186 du 16-11-99 est autorisé.

Documents à rendre avec la copie :

Document réponse 1.1 p 6/30

Document réponse 1.2 p 7/30

Document réponse 1.3 p 8/30

Document réponse 2 p 9/30

Document réponse 3 p 10/30

Il est rappelé que la présentation, la lisibilité, la rédaction des copies sont des éléments de l'évaluation du travail fourni par le candidat. Toutes les réponses devront être justifiées à l'aide d'une explication, d'une référence documentaire, d'une note de calcul détaillée....

Le sujet comporte cinq parties :

La partie 1 doit être traitée en priorité. Ensuite les autres parties sont indépendantes.

Chaque partie sera rédigée sur une copie séparée.

Le document rendu sera numéroté de 1/n à n/n, n étant le nombre de feuilles rendues, y compris les documents réponses à compléter.

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
<i>FEBEISI</i>	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 1 sur 30</i>

E3 – ETUDE DES INSTALLATIONS

GENERALITES

Temps estimatif , barème et composition du sujet :

Le sujet comporte quatre parties indépendantes :

30 minutes → lecture du sujet

Partie 1 : Analyse fonctionnelle	1 heure	4 points
Partie 2 : Régulation de la cascade	45 minutes	5 points
Partie 3 : Production de chaleur par les chaudières	45 minutes	5 points
Partie 4 : Etude de la tour de refroidissement	30 minutes	3 points
Partie 5 : Etude de la sous-station n°2	30 minutes	3 points

La partie 1 doit être traitée en priorité. Ensuite les autres parties sont indépendantes.

Le sujet comporte 30 pages :

- pages 2 : Présentation du sujet
- pages 3 à 5 : Travail demandé
- pages 6 à 10 : Documents réponses
- page 11 à 21 : Annexes, données et extraits de documents fabricants
- page 22 à 30 : Extrait du CCTP

PRESENTATION DU SUJET

Présentation générale :

Le dossier étudié concerne la mise en place d'une cogénération dans un lycée situé dans l'ouest de la France.

L'installation de cogénération et les ballons hydro-accumulateurs sont ajoutés à l'ancienne installation de chauffage afin de diminuer les coûts de l'énergie électrique et de chauffage du lycée. La cogénération est arrêtée lorsqu'il n'est pas nécessaire de chauffer à partir d'une température extérieure de 18°C.

Le bâtiment intégrera un local chaufferie, un local pour le moteur et l'alternateur et un local pour les ballons d'hydro-accumulation.

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i>		<i>Page 2 sur 30</i>
<i>Partie écrite : Etude des installations</i>		

TRAVAIL DEMANDE

Partie 1 : Analyse fonctionnelle :

1/ Pour les cas suivants :

cas 1 : Toute la puissance récupérée sur la cogénération est nécessaire pour le chauffage, par exemple en hiver.

cas 2 : Accumulation dans les ballons de stockage, par exemple en mi-saison.

cas 3 : Déstockage lorsque la demande est supérieure à la puissance disponible sur la cogénération.

Indiquer sur les documents réponses 1.1 ; 1.2 et 1.3 uniquement le sens de circulation des fluides.

2/ Donner le rôle de l'échangeur aéro-réfrigérant de 640 kW.

Partie 2 : Régulation de la cascade :

On s'intéresse au fonctionnement de la cascade : échangeur cogénération, échangeur hydro-accumulation, chaudière 2, chaudière 1.

Extraits du CCTP : La marche et l'arrêt de chaque composant de la cascade en fonction de la température de retour se fait en agissant sur la vanne 2 voies motorisée, la pompe et la mise sous tension de la chaudière.

La consigne est de 80 °C, le différentiel statique est de 5°C, le décalage entre chaque graphe est de 2 °C.

Travail demandé :

1/ Sur le document réponse 2, placer la sonde permettant la régulation de la cascade.

2/ Faire le bilan des entrées sorties du régulateur nécessaires pour la régulation de la cascade : Nombre, types (Tout ou rien, analogique, digitale) et donner le nombre de régulateurs SATCHWELL MN 620 à installer (Annexe 1).

3/ Sous forme d'un chronogramme donner la séquence de démarrage et d'arrêt de la chaudière 1 : Marche et arrêt de la vanne 2 voies motorisée, de la pompe et du brûleur.

4/ Tracer les graphes de sorties de la régulation de la cascade. Le circuit cogénération est toujours en fonctionnement pour refroidir le moteur.

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i>	<i>Page 3 sur 30</i>
	<i>Partie écrite : Etude des installations</i>	

Partie 3 : Production de chaleur par les chaudières.:

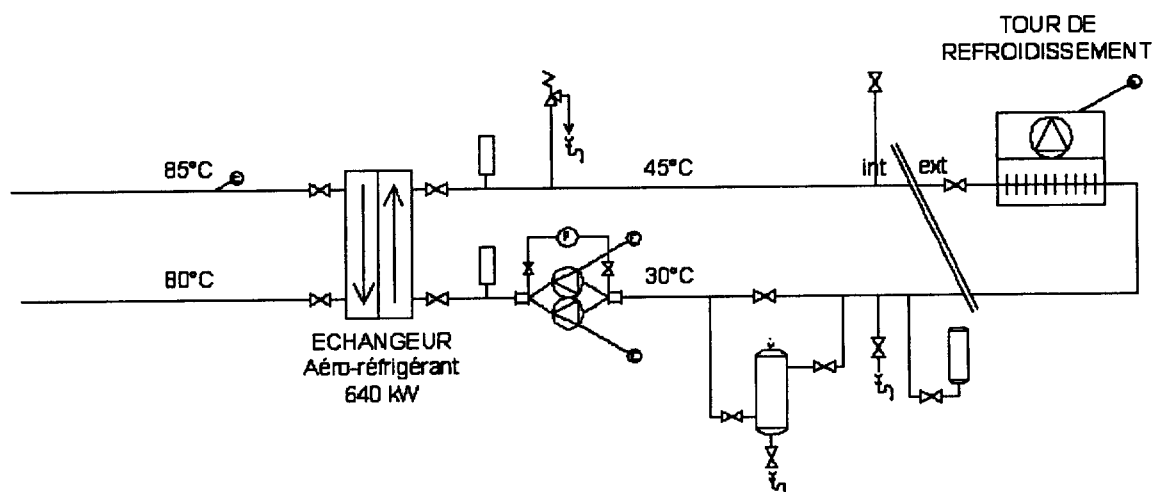
Les analyses de combustion ont donné les résultats suivants :

CO ₂	9.5 %
O ₂	4 %
CO	6 ppm
T° fumées	190,8 °C
T° ambiante	21,3 °C

Travail demandé :

- 1/ Placer le point représentant la combustion sur le diagramme d'Ostwald (Annexe 2) et en déduire l'excès d'air.
- 2/ Etablir les équations de combustion du gaz naturel dont la composition est :
CH₄ : 97,4 % ; C₂H₆ : 2,6% .
- 3/ Calculer le volume des fumées sèches. Calculer le volume et le pourcentage volumique de CO₂ dans les fumées par m³_(n) de gaz..
- 4/ A partir de la valeur mesurée du CO₂ dans les fumées, calculer le volume réel des fumées sèches.
- 5/ Calculer l'excès d'air. Conclure sur cette valeur.
- 6/ Sélectionner les chaudières (Annexe 3) sachant que la puissance nominale est de 1250 kW et déterminer le débit nominal de gaz en m³/h sachant que le PCI est de 11,3 kWh/ m³_(n).
- 7/ Déterminer la perte de charge sur l'eau de la chaudière et donner la perte de charge sur les fumées dans la chaudière sachant que le régime d'eau est de 100/85°C. (Annexe 3)
- 8/ On a choisi un brûleur modulant, donner le principe de fonctionnement de ce type de brûleur.
- 9/ Sélectionner le brûleur sachant que la pression d'alimentation gaz est de 300 mbar (Annexe 4).

Partie 4 : Etude de la tour de refroidissement :



Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Etudes et Interventions sur des Equipements : E3		Page 4 sur 30
Partie écrite : Etude des installations		

La tour installée est une tour de refroidissement en circuit fermé.

Travail demandé :

- 1/ Quel est le rôle du circuit secondaire de la tour ?
- 2/ Quelle précaution faut-il prendre en cas de gel ?
- 3/ A partir des conditions de fonctionnement les plus défavorables (température extérieure de 18°C et une humidité relative extérieure de 60%, dimensionner la tour de refroidissement en circuit fermé (Annexe 6).

On prendra une chaleur massique pour l'eau glycolée de 3900 J/kg.°C.

Partie 5 :.Etude de la sous station n°2 :

Le réseau primaire alimente quatre sous-stations, nous allons nous intéresser à la sous station n°2 d'une puissance de 223 kW qui alimente un circuit radiateurs d'une puissance de 111 kW en 90°C/70°C et un circuit plancher chauffant en 45°C/40°C pour la température extérieure minimale de base de -7 °C. La température extérieure de non chauffage est de 18°C.

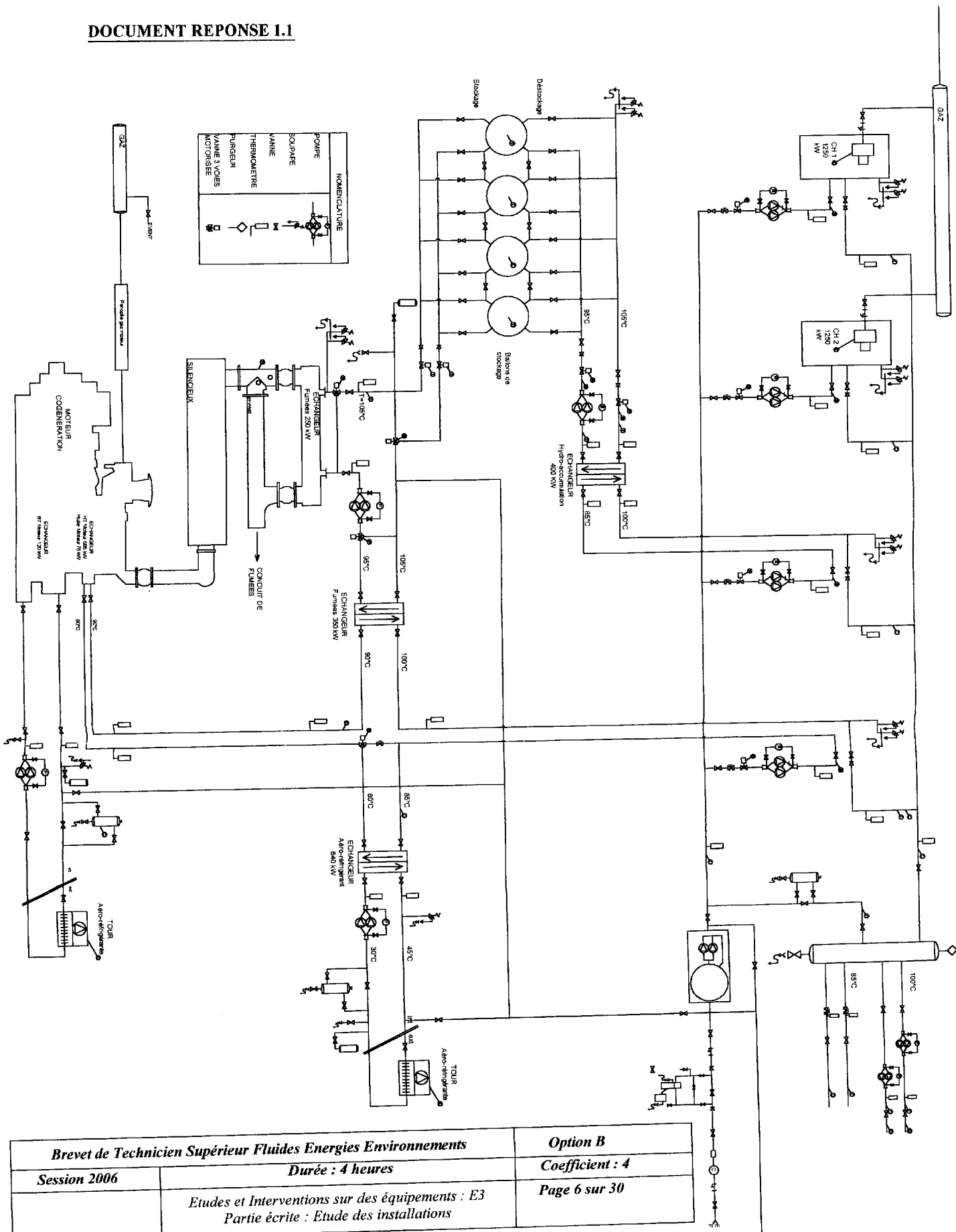
Travail demandé :

- 1/ Compléter les schémas de principe sur le document réponse n°3.
- 2/ Implanter la régulation du circuit radiateur, régulation en fonction de la température extérieure.
- 3/ Représenter graphiquement les lois de chauffe pour la régulation du circuit radiateur et pour celle du circuit plancher chauffant.
- 4/ Déterminer la température de départ et de retour du circuit radiateur quand la température extérieure est égale à 10°C
- 5/ On utilise une vanne magnétique alimentée en 0-10 V. La température de départ de consigne du circuit radiateur est égale à 40 °C, on choisit de placer la consigne au milieu de la bande proportionnelle ; la bande proportionnelle est égale à 5°C. Tracer le graphe de sortie du régulateur.
- 6/ En régulant avec uniquement un mode proportionnel, nous avons un écart permanent nuisible. Quelle fonction faut-il rajouter pour remédier au problème ?
- 7/ La vanne utilisée est de type logarithmique, calculer l'ouverture de la vanne en pourcentage lorsque le système fonctionne dans les conditions de la question 4. On rappelle la relation donnant l'ouverture d'une vanne en fonction des débits :

$$\frac{q}{Q} \equiv e^{4(y-1)}$$

avec : y ouverture de la vanne trois
voies
q débit avant la vanne
Q débit après la vanne

Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
	Etudes et Interventions sur des Equipements : E3 Partie écrite : Etude des installations	Page 5 sur 30



Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements

Session 2006

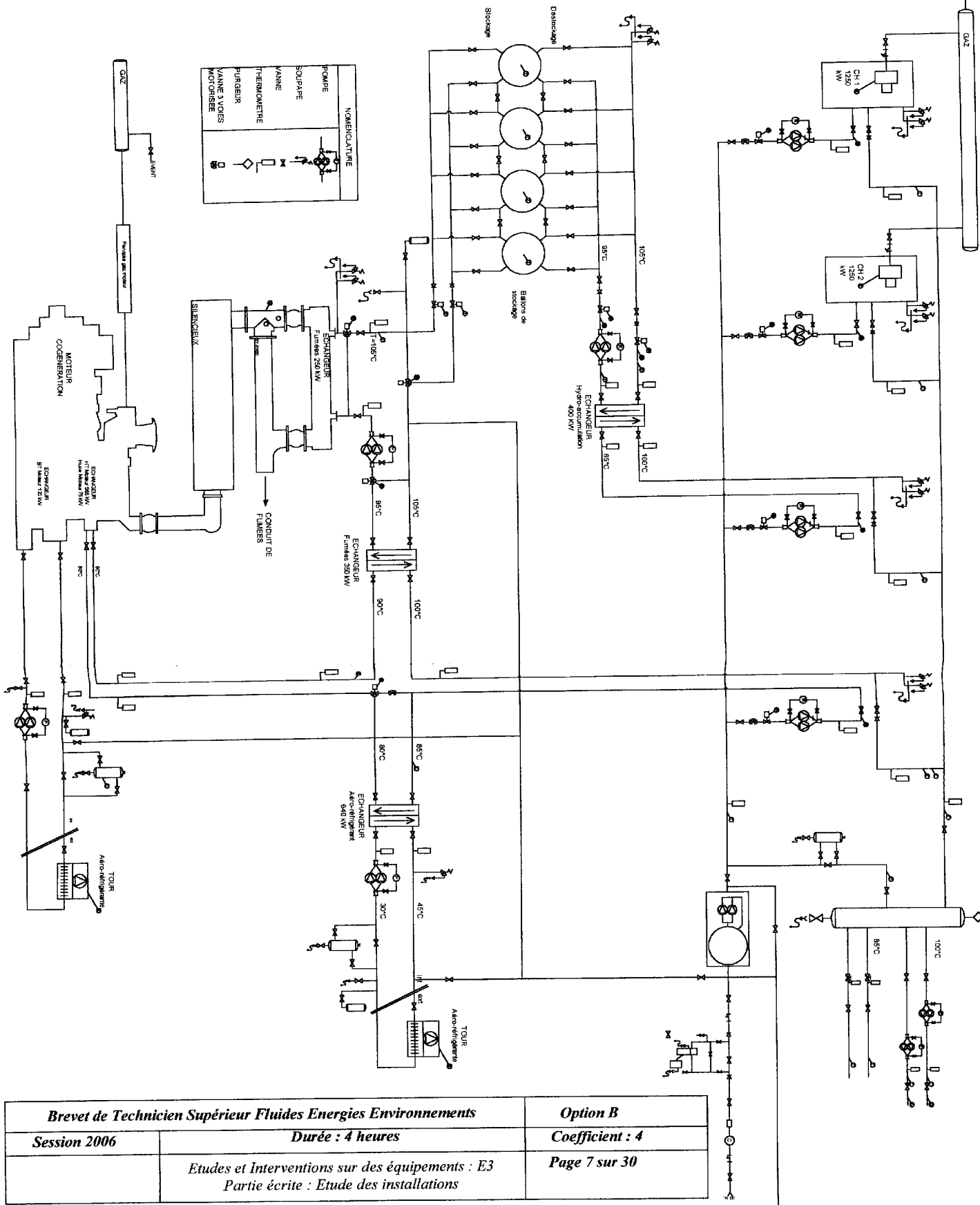
Durée : 4 heures

Etudes et Interventions sur des équipements : E3
Partie écrite : Etude des installations

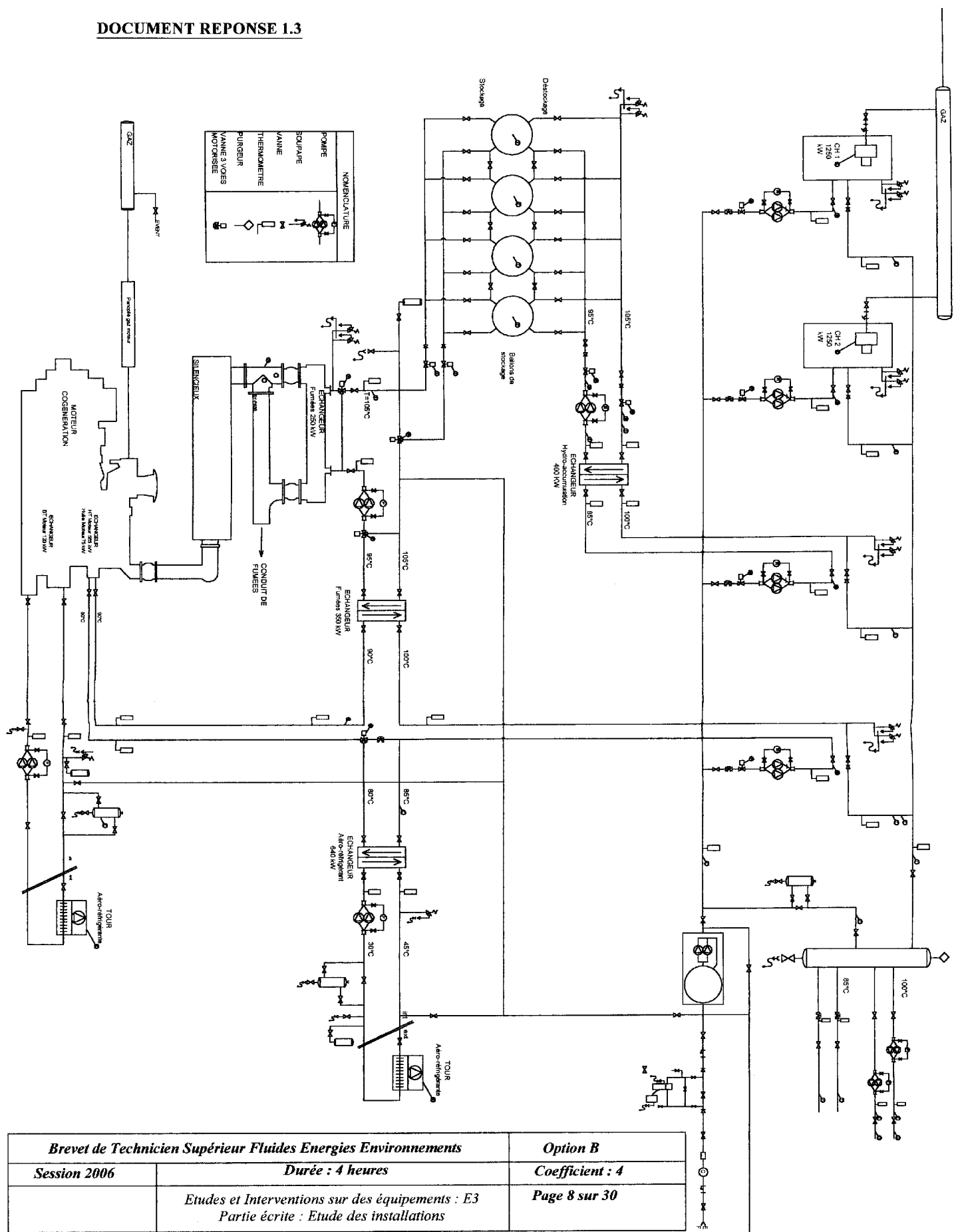
Option B

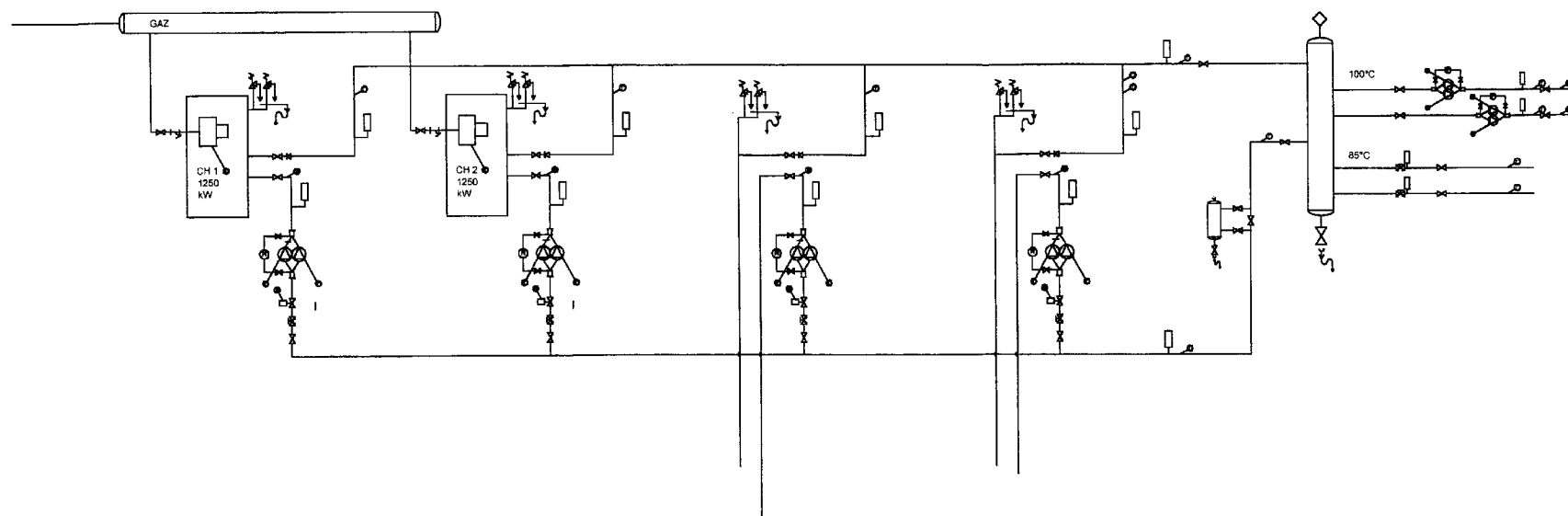
Coefficient : 4

Page 6 sur 30

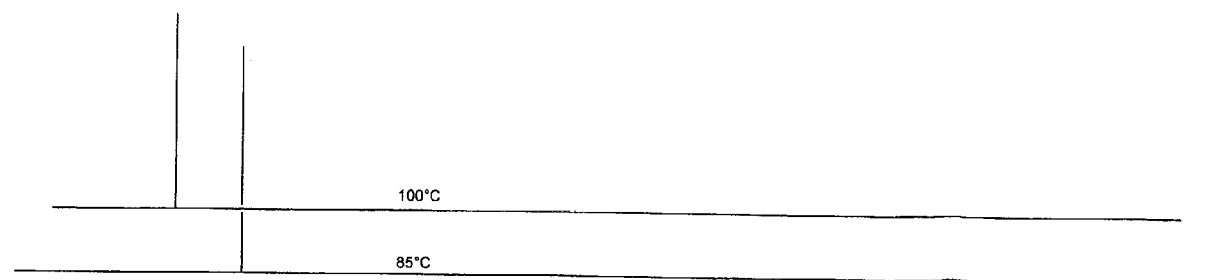
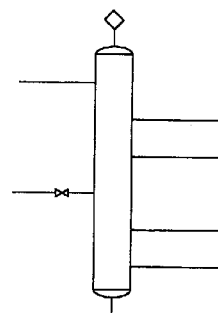


Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
	<i>Etudes et Interventions sur des équipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	Page 7 sur 30



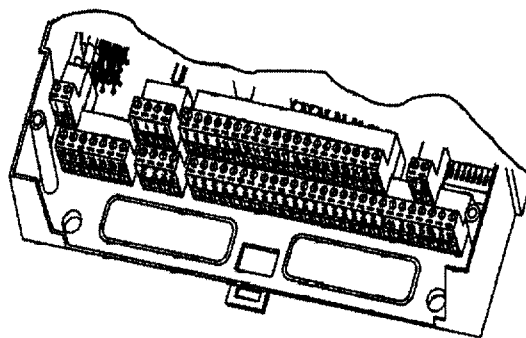


<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des équipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 9 sur 30</i>

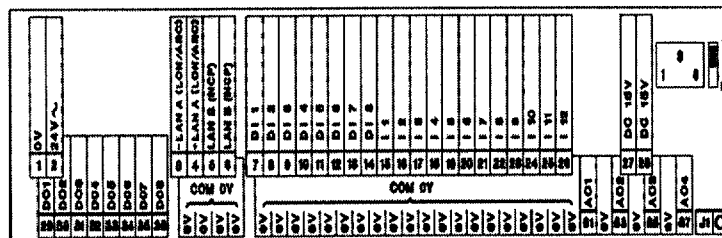


<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des équipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 10 sur 30</i>

ANNEXE 1 : REGULATEUR SATCHWELL MN 620



DS 10.104
01/00
MN 620
REGULATEURS I/A SERIES
®
MICRONET
MN 620



Type de commande:

MNN-62-100 - Régulateur série MicroNet NCP 620.

Les régulateurs I/A Series MicroNet 620 sont entièrement programmables et conçus pour les applications de traitement d'air CTA), chauffage et refroidissement. Ces régulateurs possèdent douze entrées universelles, huit entrées tout-ou-rien, huit sorties (triac) et quatre sorties (0-10 V). Les régulateurs MN 620 sont entièrement programmables. Les régulateurs peuvent fonctionner en mode autonome (après programmation avec le logiciel MicroNet Tech Tool) ou dans le cadre d'un réseau de communications LONWORKS ® FTT-10 à topologie libre, NCP (Native Communications Protocol - Protocole de communications natives), ou ARCNET ®. Une carte Horloge en temps réel en option peut être fixée aux régulateurs MNN-62 sur un réseau NCP. D'autres options incluent un écran tactile enfichable qui permet à l'utilisateur de visualiser, d'interroger et d'éditer les propriétés des régulateurs.

CARACTERISTIQUES

Options de communications LONWORKS, NCP, ARCNET

Entièrement programmable avec des objets graphiques

Régulateur intelligent multi-boucles – jusqu'à 8 boucles de régulation PID

Module d'optimisation

Programme d'horaires pour la commutation des installations

Les actions de régulation proportionnelle, intégrale et dérivée peuvent être définies individuellement

Montage sur mur ou sur support DIN

Sortie d'alimentation de 15 Vcc pour les capteurs d'humidité, de pression, etc.

Douze entrées facilement configurables, 8 entrées tout-ou-rien

Humidité: 5 à 95%rh, hors condensation

Bornes de câblage: Borniers à vis enfichables (basse tension uniquement) taille max. conducteur Ø1.5mm (16 AWG)

Entrées: Numéro et Type

12 entrées universelles (tout-ou-rien, résistantes, 0 à 10Vcc).

8 entrées tout-ou-rien.

L'utilisateur peut sélectionner les douze entrées analogiques en résistantes ou en entrées tout ou rien en configurant les cavaliers situées sur le régulateur.

Indices du courant 0 à 10Vcc.

Sorties: Numéro et Type

8 sorties tout-ou-rien (Triac).

4 sorties analogiques (0-10V).

Indices du courant 1Amp à 24 Vca (24VA).

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i>		<i>Page 11 sur 30</i>
<i>Partie écrite : Etude des installations</i>		

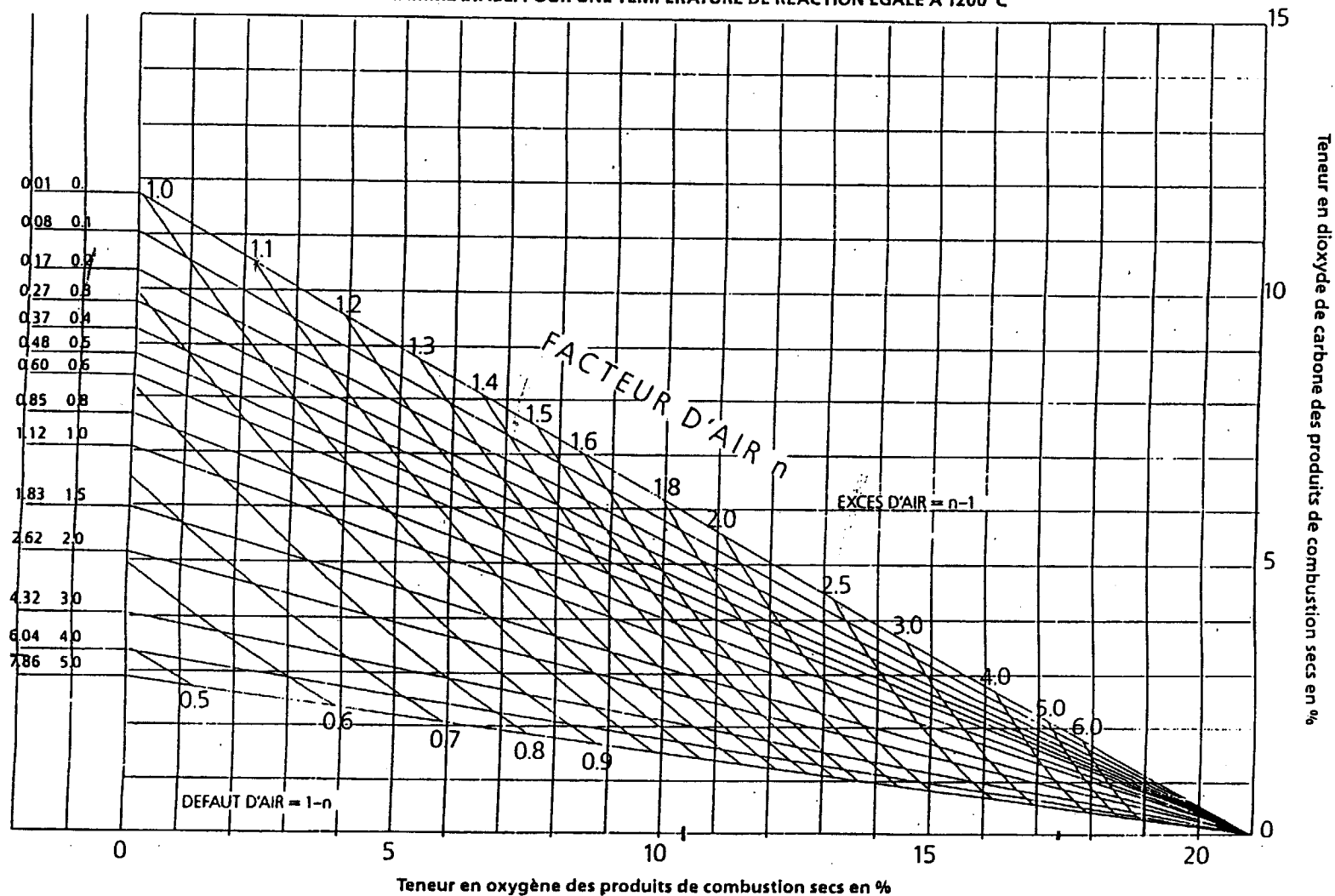
ANNEXE 2 : DIAGRAMME D'OSTWALD

$\frac{(H_2)}{(CO_2)}$ $\frac{(CO)}{(CO_2)}$
 $\frac{(CO_2)}{(CO_2)}$

DIAGRAMME DE COMBUSTION

GAZ NATUREL

DIAGRAMME ÉTABLI POUR UNE TEMPÉRATURE DE RÉACTION ÉGALE A 1200°C



Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements	Option B
Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Etudes et Interventions sur des Equipements : E3	Page 12 sur 30
Session 2006	Partie écrite : Etude des installations

ANNEXE 3 : DOCUMENTATION VIESSMANN (chaudière VITOPLEX 100)

Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques

Puissance nominale	de kW à kW	575 635	720 790	895 985	1120 1230	1400 1540	1750 1925
Débit calorifique nominal	de kW à kW	625 694	782 863	972 1076	1217 1344	1522 1683	1902 2104
Numéro CE		CE-0085					
Température de départ maximale	°C	110	110	110	110	110	110
Pression de service maxi	bars	6	6	6	6	6	6
Contre-pression côté gaz de fumées							
- à la puissance nominale inférieure	mbar	3,0	3,5	3,6	5,2	4,7	5,0
- à la puissance nominale supérieure	mbar	3,3	4,2	4,4	6,3	5,7	6,1
Dimensions corps de chaudière							
Longueur*1	mm	2161	2161	2361	2571	2824	3059
Largeur	mm	1082	1082	1176	1176	1280	1280
Dimensions totales							
Longueur totale	mm	2228	2228	2428	2638	2926	3161
Largeur totale							
- avec régulation	mm	1460	1460	1550	1550	1655	1655
- sans régulation	mm	1285	1285	1375	1375	1480	1480
Hauteur totale (avec manchons)	mm	1693	1693	1957	1957	2143	2143
Hauteur silentbloks (en charge)	mm	37	37	37	37	37	37
Socle maçonné							
Longueur	mm	2000	2100	2200	2400	2600	2800
Largeur	mm	1250	1250	1350	1350	1500	1500
Diamètre de la chambre de combustion	mm	684	684	780	780	838	838
Longueur de la chambre de combustion	mm	1667	1667	1865	2075	2313	2548
Poids corps de chaudière	kg	1414	1540	2125	2262	2938	3367
Poids total corps de chaudière avec isolation et régulation de chaudière	kg	1516	1645	2255	2397	3103	3542
Capacité eau de chaudière	litres	1033	935	1398	1531	2040	2131
Raccords chaudière							
Départ et retour chaudière	PN 6 DN	100	100	125	125	150	150
Raccord sécurité (soupape de sécurité)	PN 16 DN	40	40	50	50	65	65
Vidange	R (filetage mâle)	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4
Fumées*2							
Température (pour une température d'eau de chaudière de 60°C)							
- à la puissance nominale inférieure	°C	185	185	185	185	185	185
- à la puissance nominale supérieure	°C	200	200	200	200	200	200
- à charge partielle	°C	125	125	125	125	125	125
Température (pour une température d'eau de chaudière de 80°C)							
- à la puissance nominale inférieure	°C	195	195	195	195	195	195
Débit massique (FOD et gaz naturel)							
- à la puissance nominale inférieure	kg/h	958	1204	1490	1870	2340	2910
- à la puissance nominale supérieure	kg/h	1064	1328	1650	2065	2585	3219
- à charge partielle	kg/h	578	723	900	1130	1410	1760
Tirage de cheminée requis	Pa/mbar	0	0	0	0	0	0
Buse de fumées	Ø extérieur mm	250	250	300	300	400	400
Capacité en gaz	m³	0,98	1,01	1,47	1,64	2,23	2,51
Chambre de combustion et parcours de fumées							
Rendement global annuel pour un système à températures d'eau de 75/60°C	%	94	94	94	94	94	94
Pertes à charge nulle P _A , ΔT = 50 K	%	0,18	0,15	0,13	0,13	0,12	0,12

*1 Porte de chaudière déposée.

*2 Valeurs de calcul pour le dimensionnement de la cheminée rapportées à 13,0 % de CO₂ au FOD et à 10,0 % de CO₂ au gaz naturel.

Températures des fumées brutes mesurées à 20°C de température d'air de combustion.

Les indications pour la charge partielle se rapportent à 60 % de la puissance nominale.

La température des fumées pour une température d'eau de chaudière de 60°C est un paramètre de dimensionnement de la cheminée.

La température des fumées pour une température d'eau de chaudière de 80°C sert de valeur de référence pour la mise en place de conduits de fumées ayant des températures de service maxi limitées.

► Caractéristiques techniques des composants de la technique modulaire Viessmann, voir feuilles techniques correspondantes.

5816 201-F

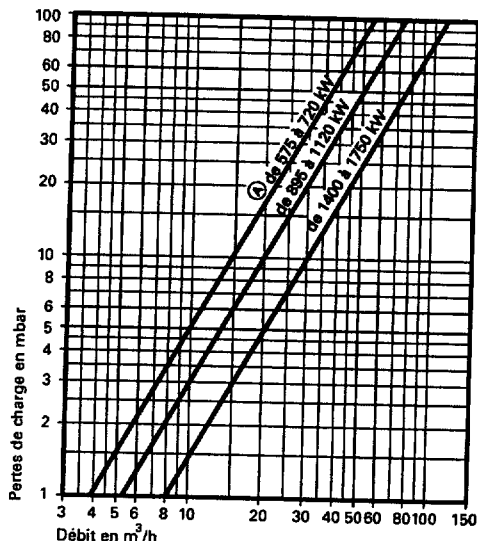
Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Etudes et Interventions sur des Equipements : E3		Page 13 sur 30
Partie écrite : Etude des installations		

ANNEXE 3 : DOCUMENTATION VIESSMANN (chaudière VITOPLEX 100)

Caractéristiques techniques Etat de livraison Régulations possibles

Pertes de charge côté eau

La Vitoplex 100 ne doit fonctionner que dans des chauffages à eau chaude à circulation accélérée.



A Puissance nominale

Etat de livraison

Corps de chaudière avec porte de chaudière en place, trappe de ramonage et plate-forme de travail vissées.

Les contrebrides sont vissées sur les manchons.
Les vis égalisatrices de calage, la plaque porte-brûleur et le capuchon de viseur de flamme se trouvent dans la chambre de combustion.

- 2 cartons contenant la jaquette d'isolation et 1 brosse de nettoyage
- 1 carton contenant la régulation de chaudière
- 1 pochette de documentation (fiche de codage et notices techniques)

Régulations possibles

Installations à une seule chaudière :

- sans armoire de commande Vitocontrol

Vitotronic 100 (type GC1) pour marche à température d'eau constante ou pour marche en fonction de la température extérieure en association avec une armoire de commande (voir ci-dessous) ou une régulation externe

Vitotronic 200 (type GW1) pour marche à température d'eau de chaudière modulée, sans action sur vanne mélangeuse

Vitotronic 300 (type GW2) pour marche à température d'eau de chaudière modulée, avec action sur vanne mélangeuse pour 2 circuits de chauffage avec vanne mélangeuse maxi

- avec armoire de commande Vitocontrol

Vitotronic 100 (type GC1) et armoire de commande Vitocontrol avec Vitotronic 333 (type MWS1) en fonction de la température extérieure avec action sur 2 vannes mélangeuses maxi et d'autres régulations Vitotronic 050, type HK1S ou HK3S agissant respectivement sur 1 et jusqu'à 3 vannes mélangeuses ou armoire de commande avec régulation externe (à fournir par l'installateur)

Pour installations à plusieurs chaudières (jusqu'à 4 chaudières) :

- sans armoire de commande Vitocontrol

Vitotronic 100 (type GC1) et module LON en association avec une Vitotronic 333 (type MW1) pour marche à température d'eau de chaudière modulée, pour la 1^{re} chaudière d'une installation à plusieurs chaudières et Vitotronic 100 (type GC1) et module LON pour marche à température d'eau de chaudière modulée, pour la 2^e à la 4^e chaudière d'une installation à plusieurs chaudières

- avec armoire de commande Vitocontrol

Vitotronic 100 (type GC1) et module LON pour marche à température d'eau de chaudière modulée pour chacune des chaudières d'une installation à plusieurs chaudières et armoire de commande Vitocontrol avec Vitotronic 333 (type MWS1) en fonction de la température extérieure avec action sur 2 vannes mélangeuses maxi et d'autres régulations Vitotronic 050, type HK1S ou HK3S agissant respectivement sur 1 et jusqu'à 3 vannes mélangeuses ou armoire de commande avec régulation externe (à fournir par l'installateur)

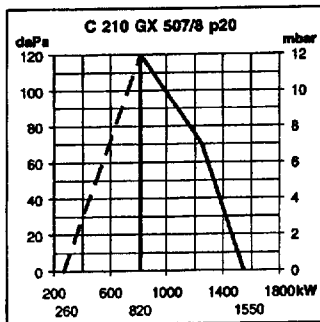
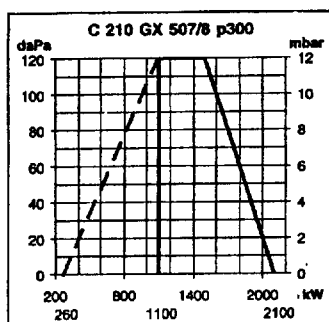
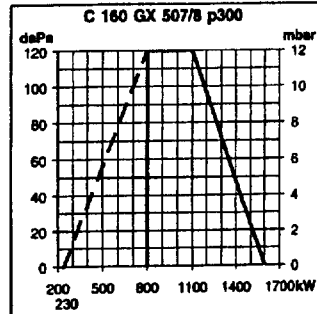
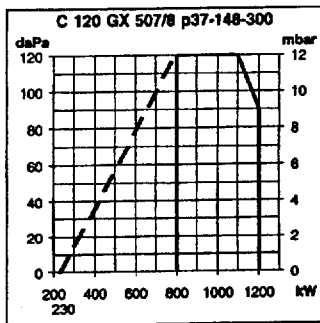
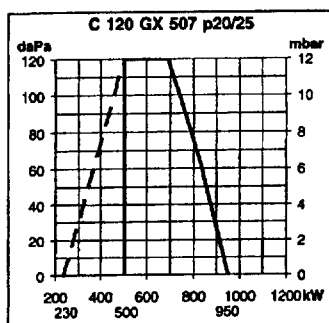
5816 201-F

Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Etudes et Interventions sur des Equipements : E3		Page 14 sur 30
Partie écrite : Etude des installations		

ANNEXE 4 : DOCUMENTATION CUENOD (Brûleur modulant)

Données techniques

Courbes de puissance Caractéristiques du brûleur Colisage



Caractéristiques du brûleur
Les brûleurs monoblocs gaz C 120, C 160 et C 210 Systèmes AGP et IME (Air Gaz Proportionnel et Injection Multi Etages) sont des appareils à air soufflé avec faibles rejets polluants (bas Nox). Ils utilisent les gaz répertoriés dans le tableau ci-inclus sous réserve d'un réglage approprié au gaz et à la pression distribuée, en tenant compte des variations contractuelles du H_i des gaz naturels.
Ils fonctionnent en deux allures progressives ou en modulant, en associant un régulateur de puissance PI ou PID.
Ils s'adaptent sur des générateurs conformes à la norme EN 303.1. Ils sont disponibles en trois longueurs fixes de tête de combustion (T1-T2-T3). Le coffret de commande et de sécurité SG 5xx est prévu pour un service intermittent (limité à vingt-quatre heures en régime continu).

Colisage
Le brûleur est livré sur une palette en trois colis d'un poids variable de 92 à 110 kg suivant le modèle.

Le corps du brûleur :

- la platine électrique intégrée,
- la pochette de documentation comprenant :
 - la notice d'emploi,
 - les schémas électrique et hydraulique,
 - la plaque de chauffe,
 - le certificat de garantie.

La tête de combustion :

- le joint de façade chaudière, un sachet de boulonnerie, deux axes chaudière.
- un sachet de 6 vis M5x6 non percées, fixation du déflecteur au gaz propane.

La rampe gaz :

- ensemble vannes, collecteur.

Puissance		C120		C160		C210	
		p_{20}/p_{300}	mbar	p_{20}/p_{300}	mbar	p_{20}/p_{300}	mbar
Brûleur	(kW)	500/1200	800	800/1600	800/1600	800/1600	800/1600
Min. allumage	(kW)	230	—	230	—	260	—
Générateur	(kW)	736	1104	736	1472	1012	1932
Débit nominal réel de gaz à 15°C et 1013 mbar							
Naturel groupe H	m^3/h	85	127	85	170	116	222
$H_i = 9,45$ (kWh/m ³)							
Naturel groupe L	m^3/h	98	148	98	197	135	258
$H_i = 8,13$ (kWh/m ³)							
Propane P	m^3/h	33	49	33	65	45	86
$H_i = 24,44$ (kWh/m ³)							

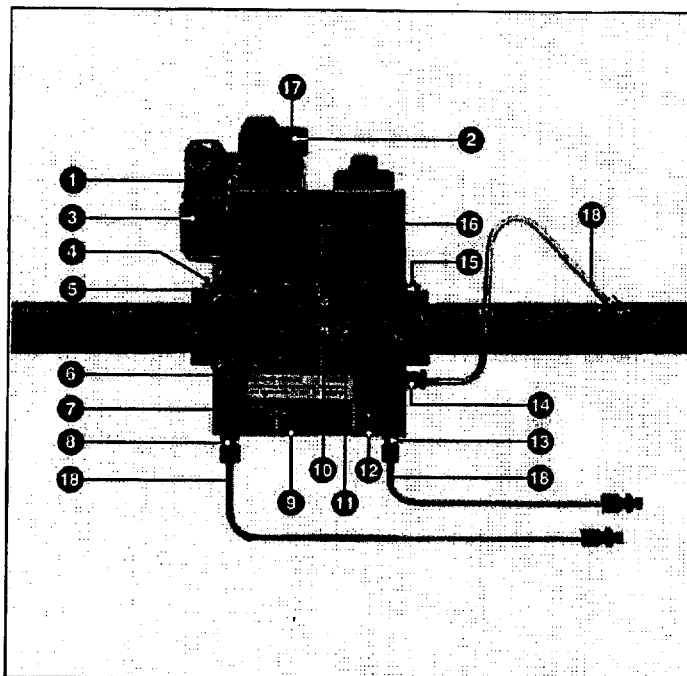
Type de gaz	Groupe	Pression de distribution			Hi à 0° C et 1013 mbar		Gaz
		pn	pmin	pmax	min	max	référence
		mbar	mbar	mbar	(kWh/m ³)	(kWh/m ³)	
Gaz naturel	2H	20	17	25	9,5	11,5	G20
		300	240	360			
Gaz naturel	2L	25	20	30	8,5	9,5	G25
		300	240	360			
Propane commercial	3P	37	25	45	24,5	26,5	G31
		148	100	180			

Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Etudes et Interventions sur des Equipements : E3		Page 15 sur 30
Partie écrite : Etude des installations		

ANNEXE 4 : DOCUMENTATION CUENOD (Brûleur modulant)

Mise en service

Description et réglages Vanne gaz MBVEF

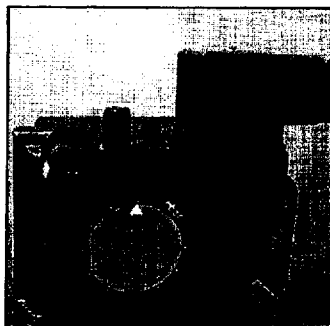


- 1 Raccordement électrique du pressostat (DIN 43650)
- 2 Raccordement électrique de l'électrovanne (DIN 43650)
- 3 Pressostat
- 4 Bride d'entrée
- 5 Prise de pression G 1/8 avant le filtre possible des deux côtés
- 6 Tamis sous le couvercle
- 7 Plaque signalétique
- 8 Raccordement G 1/8 pour la pression d'air pL
- 9 Vis de réglage du rapport V
- 10 Prise de pression pe G 1/8 des deux côtés
- 11 Prise de pression gaz pBr M4 (V2)
- 12 Vis de réglage de la correction du point zéro N
- 13 Raccordement G 1/8 pour la pression du foyer pF
- 14 Raccordement G 1/8 pour la pression gaz pBr
- 15 Bride de sortie
- 16 Prise de pression pa après V1 des deux côtés
- 17 Indicateur de marche V1, V2 (option)
- 18 Tubes prise pression pBr - pL - pF

La vanne MB VEF... est un ensemble compact comprenant : un filtre, un pressostat réglable, une vanne de sécurité non réglable à ouverture et fermeture rapide, une vanne principale asservie au régulateur de proportion, réglable à l'ouverture (V et N), qui permet d'obtenir un rapport constant, débit de gaz sur débit d'air. La fermeture est rapide.

Le régulateur prend en compte également la pression pF dans la chambre de combustion ou la pression atmosphérique.

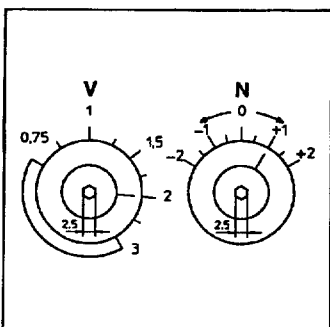
A la livraison la vanne est préréglée suivant le tableau ci-inclus.



Réglage du pressostat gaz

- Déposer le capot transparent.
- Le dispositif comporte un index ▲ et un disque mobile gradué.
- Régler provisoirement le pressostat au mini de la valeur indiquée sur le disque gradué.

Brûleurs C 120, 160, 210 GX 507/8				
p	VEF	412	420	
20	V		1,25	
25	N		0	
20	N		0	
25	N		0	
37	V		1,25	
37	N		0	
148	V	1,25		
300	N	0		



Réglage du régulateur

Tous les réglages se font brûleur en fonctionnement.

- Agir avec une clé six pans de 2,5mm sur deux vis :
 - la vis V donne le rapport gaz/air graduation de 0,75 à 3,0.
 - la vis N permet de corriger l'excès d'air au débit minimum graduation de - 2 à + 2.

14

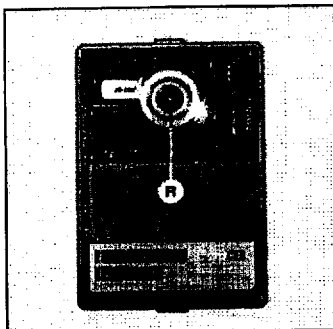
0211 / 13 005 178F

Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
Etudes et Interventions sur des Equipements : E3		Page 16 sur 30
Partie écrite : Etude des installations		

Mise en service

Caractéristiques du coffret de commande et de sécurité

Diagramme de fonctionnement du coffret SG 5xx



Appuyer sur R pendant provoque ...
... moins de 9 secondes...	le déverrouillage ou le verrouillage du coffret.
... entre 9 et 13 secondes...	l'effacement des statistiques
... plus de 13 secondes...	aucun effet sur le coffret.


Le coffret de commande et de sécurité GAZ SG xxx est un appareil à service intermittent (limité à vingt-quatre heures en régime continu) dont le programme est géré par un microcontrôleur. Il intègre également l'analyse des dérangements, par des signaux lumineux codifiés.

Lorsque le coffret est en dérangement le bouton R est allumé. Toutes les dix secondes le code de dérangement apparaît jusqu'au moment où le coffret est réarmé.

est réarmé.
Une consultation ultérieure est possible
grâce à la mémoire non volatile du
microcontrôleur.

Le coffret s'arrête sans signal lorsque la tension est inférieure au minimum requis. Lorsque la tension redevient normale le coffret redémarre automatiquement.

En fonctionnement continu, une coupure thermostatique est obligatoire au terme de vingt-quatre heures.

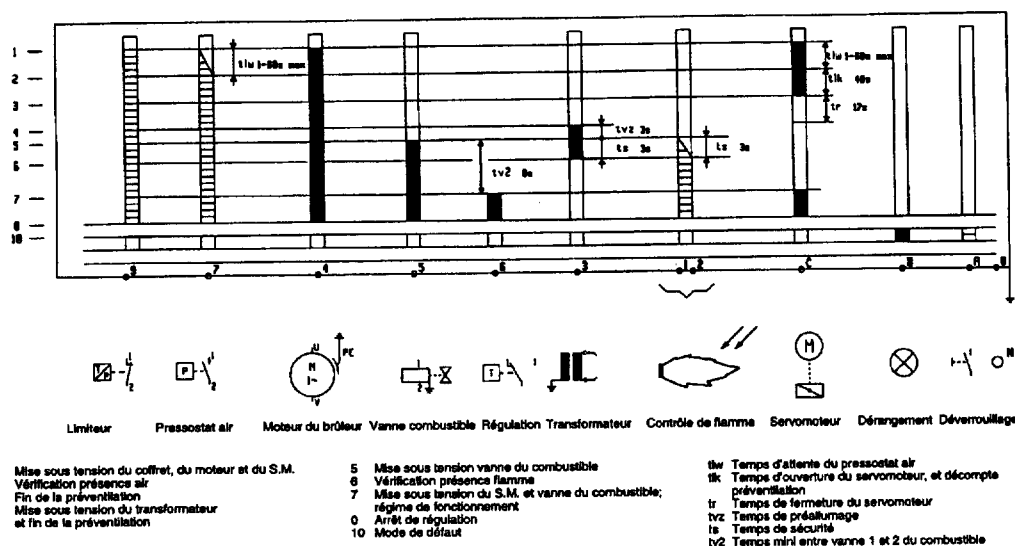
 Les manoeuvres de dépose et pose du coffret se réalisent hors tension. Le coffret ne doit être ni ouvert, ni réparé.

Code	Désignation du dérangement
★	Pas de signal de flamme à la fin du temps de sécurité.
★	Lumière parasite en prévention et préallumage.
★	Pressostat d'air : le contact ne ferme pas.
★	Pressostat d'air : le contact s'ouvre lors du démarrage ou en cours de fonctionnement.
★	Pressostat d'air : le contact est soudé.
★	Disparition de la flamme en fonctionnement.
★ -	Le coffret a été volontairement arrêté.
Code	Légende
	Signal lumineux court
	Signal lumineux long
★	Pause courte
-	Pause longue

Des informations plus détaillées concernant le mode de fonctionnement et de dérangement peuvent être extraites du manuel SG xxx par l'intermédiaire d'appareils spécifiques.

SG 5xx

□□□□ Signaux d'entrée nécessaires
— Signaux de sortie

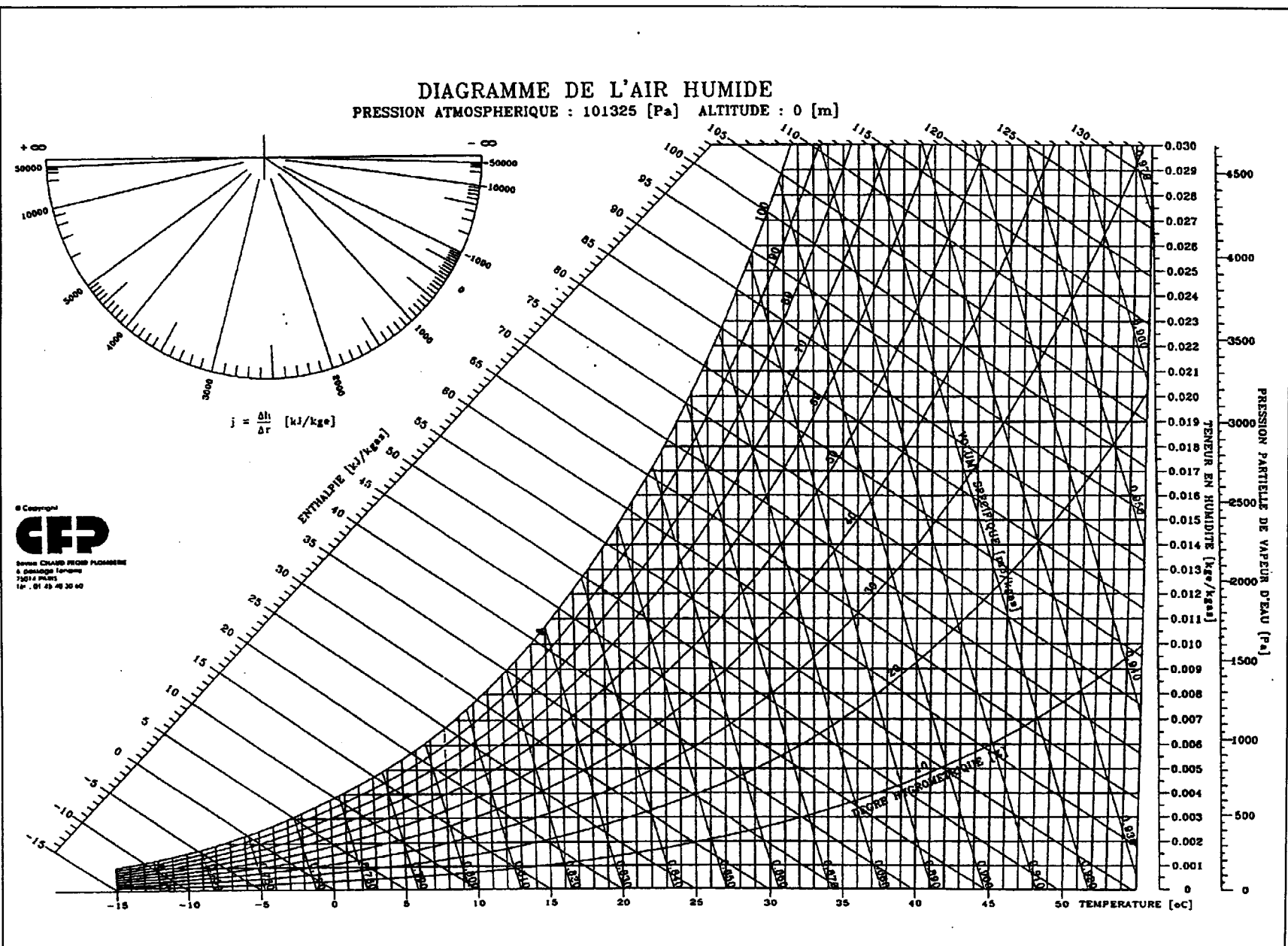


0211 / 13 005 178F

17

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 17 sur 30</i>

ANNEXE 5 : Diagramme de l'air humide.



Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements

Session 2006

Durée : 4 heures

Etudes et Interventions sur des Equipements : E3

Partie écrite : Etude des installations

Option B

Coefficient : 4

Page 18 sur 30

ANNEXE 5 : DOCUMENTATION EWK

Principes de fonctionnement

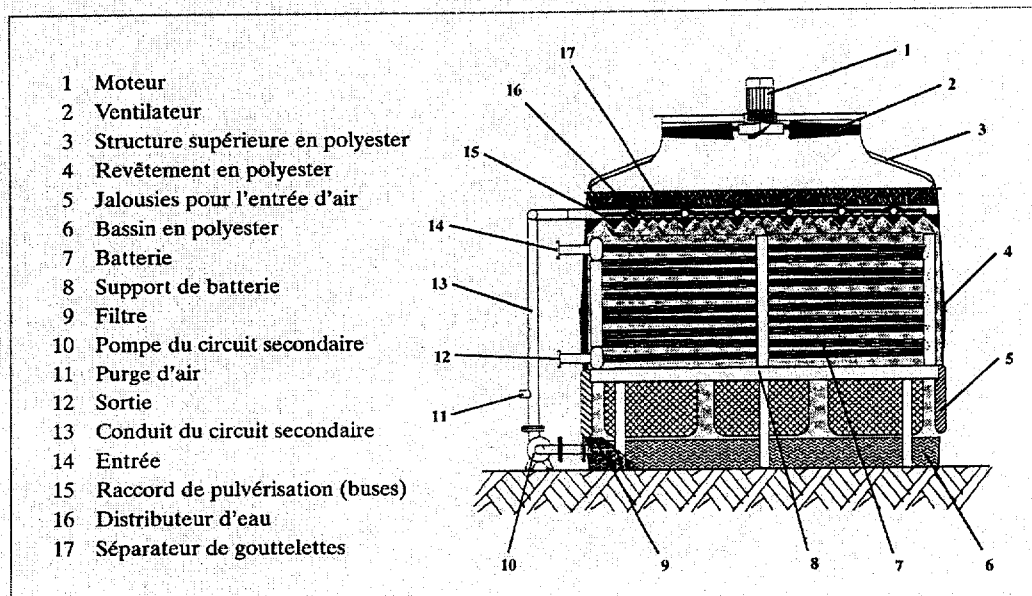
Le liquide à refroidir (généralement de l'eau), circule à travers les tubes de la batterie d'échange, sans aucun contact direct avec le milieu extérieur. Ceci permet de préserver le liquide du circuit primaire de tout encrassement ou contamination.

La chaleur est transmise depuis le liquide à travers les parois des tubes, jusqu'à l'eau qui s'écoule en continu sur la batterie (circuit secondaire).

Le ventilateur, situé en partie supérieure de la tour, aspire l'air à contre-courant de l'eau du circuit secondaire dont une petite partie s'évapore; la chaleur latente d'évaporation est ainsi absorbée et rejetée dans l'atmosphère.

Le reste de l'eau est remis en circulation par l'action d'une pompe, qui va l'entraîner depuis le bassin jusqu'aux buses de pulvérisation (circuit secondaire).

Une faible quantité de chaleur est directement transmise par convection dans l'air extérieur, comme s'il s'agissait d'un aéroréfrigérant sec.



www.sulzercoolingtowers.com

EWK Former **SULZER**

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i>		<i>Page 19 sur 30</i>
<i>Partie écrite : Etude des installations</i>		

ANNEXE 5 : DOCUMENTATION EWK

Système de sélection

Données nécessaires (3 sur 4):

- Débit d'eau à refroidir en m³/h.
- Température d'eau à l'entrée.
- Température d'eau à la sortie.
- Température du bulbe humide.

Chute thermique: Température d'eau à l'entrée - température d'eau de sortie

Rapprochement: Température d'eau à la sortie - température du bulbe humide

Procédure:

- 1.- Détermination du facteur de fonctionnement "K" dans le graphique 1, à l'aide de la chute thermique, du rapprochement, et de la température du bulbe humide.
- 2.- Le débit d'eau à refroidir, divisé par le facteur de fonctionnement "K", donne l'indice de sélection "S".
- 3.- Enfin, on détermine le modèle de tour de refroidissement en circuit fermé dans la table 2; la sélection du modèle se fait par excès.

Exemple de sélection:

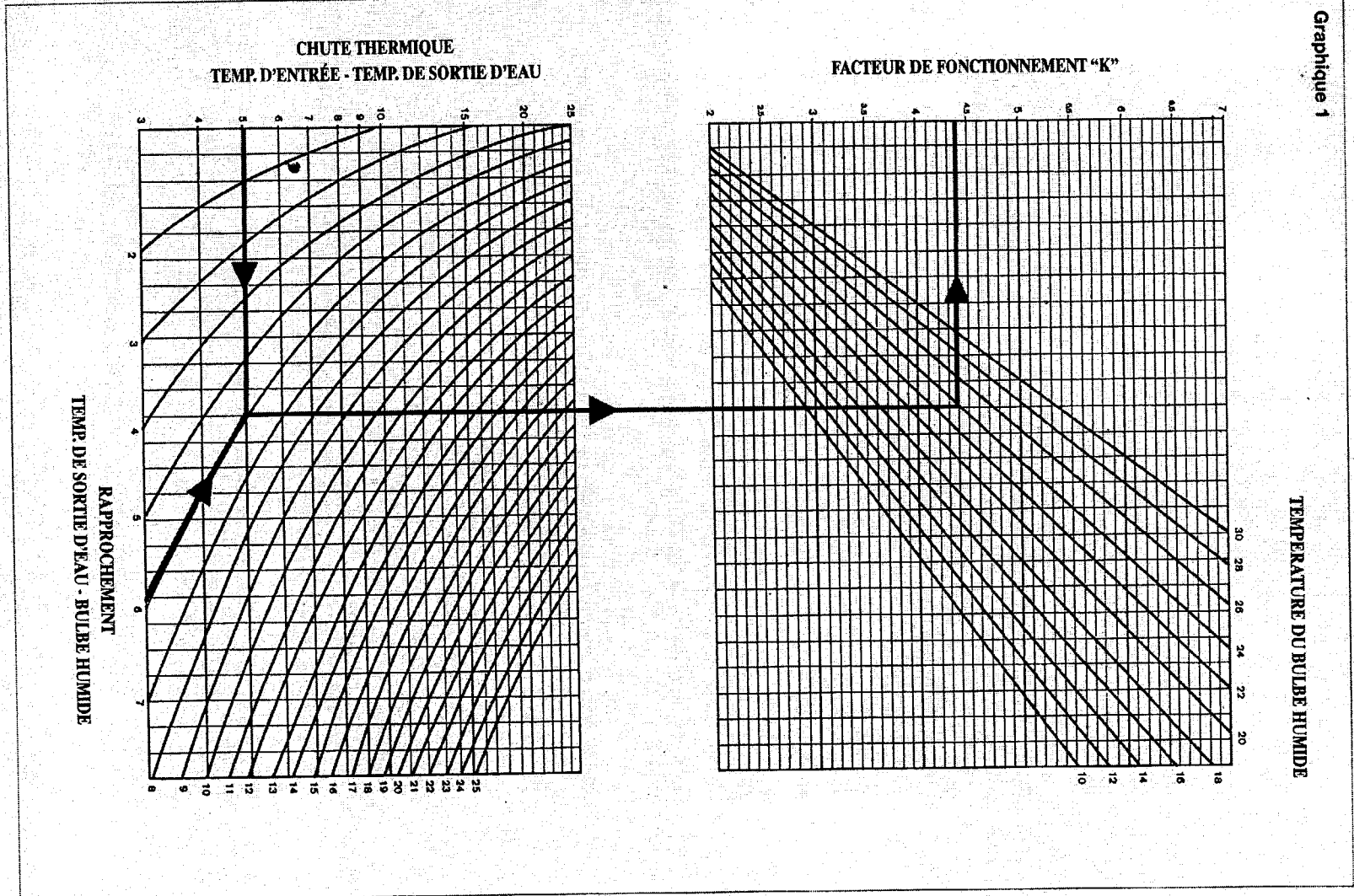
- Débit d'eau à refroidir 90 m³/h
- Température d'entrée d'eau 35°C
- Température de sortie d'eau 30°C
- Température du bulbe humide 24°C

- 1.- Selon le graphique 1, le facteur de fonctionnement "K" = 4,4.
- 2.- L'indice de sélection "S" = 90/4,4 = 20,45.
- 3.- Le modèle sélectionné selon la table 2 est la tour EWK - C 900/5, dont l'indice de sélection "S" = 22,5. Ainsi, la capacité de refroidissement de ce modèle dans les conditions établies, est de 22,5 multiplié par 4,4 = 99 m³/h (+ 10%).

Tours en circuit fermé	
"S" = Débit d'eau m ³ /h ÷ "K"	
Tours de type EWK-C	Indice "S"
EWK-C 144/4	2
EWK-C 225/3	4
EWK-C 225/4	5
EWK-C 225/5	6
EWK-C 324/4	7
EWK-C 324/5	8
EWK-C 441/4	9
EWK-C 441/5	11
EWK-C 441/6	15
EWK-C 576/5	15.5
EWK-C 576/6	17
EWK-C 900/5	22.5
EWK-C 900/6	25
EWK-C 1260/5	34
EWK-C 1260/6	40.5
EWK-C 1800/5	46
EWK-C 1800/6	53

Table 2

Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
	Etudes et Interventions sur des Equipements : E3	Page 20 sur 30
	Partie écrite : Etude des installations	



Graphique pour définir le facteur "K"

Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements	Option B
Séssion 2006	Coefficient : 4
Etudes et Interventions sur des Équipements : E3	Page 21 sur 30
Partie écrite : Etude des installations	

Durée : 4 heures

EXTRAIT DU CCTP

CHAUFFERIE COGENERATION

1 – BASES DE CALCULS

1.1 - CHAUFFAGE

1.1.1 - Conditions de base

Les conditions extérieures de référence sont :

- Hiver : - 7 °C (90 % d'humidité relative)
- Eté : + 32 °C (42 % d'humidité relative)

1.1.2 - Puissances

Les bilans thermiques du lycée sont les suivants :

- Déperditions : 3 000 kW
- Besoins ECS : 600 kW
- Besoins estimés : 3 155kW
- Hydro-accumulation : 200 m³

Le dimensionnement de la puissance du moteur de cogénération a été effectué par l'assistant au Maître d'Ouvrage lors de la réalisation du programme des travaux. Il en découlera la puissance de la chaufferie avec la prise en compte d'une part d'apport (écrêtage) par l'hydro-accumulation.

- Puissance active nette maximale délivrée au réseau à l'alternateur : 760 kW_e
- Puissance thermique totale récupérable : 910 kW_e
- Puissance totale chaufferie : 2 500 kW_e .

1.2 - VENTILATION

- Besoins en air comburant : 600 m³ / h pour 100 kW nominal
- Températures extérieures : - 7 °C hiver et 32 °C été
- Températures intérieures : 40 °C

La température extérieure a été ramenée à 18 °C, température de calcul estimée sur la période de fonctionnement du moteur de cogénération.

1.3 - REFROIDISSEMENT

Le régime indicatif de températures du réseau de refroidissement du moteur est 90/80°C. Les canalisations de distribution de l'eau de refroidissement seront dimensionnées pour une perte de charge linéique maximale de 15 mmCE / m.

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 22 sur 30</i>

1.4 - HYDRO-ACCUMULATION

Les caractéristiques physiques indicatives des cuves sont les suivantes :

- Construction en acier : 6 mm d'épaisseur
- Volume des cuves : 4 % 50 m³
- Dimensions : $\phi = 3,00$ m, L = 7,00

L'hydro-accumulation sera composé de deux régimes de fonctionnement, le stockage et le déstockage :

- Stockage :
 - Débit d'eau : 4,2 kg / s, débit constant
 - Température d'eau chaude : 105 °C (Maxi)
- Déstockage :
 - Débit d'eau : 7,5 kg / s, débit constant
 - Température d'eau chaude : 105 °C (Maxi)

2 – COGENERATION

2.1 – MOTEUR DE COGENERATION

La prestation de l'entreprise comprend la fourniture et la mise en œuvre d'un groupe gaz de 760 kW_e sortie brute alternateur à $\cos \Phi = 0,928$, avec récupération thermique de l'énergie dissipée sur les fumées et sur le circuit haute température du moteur.

Ce groupe est destiné pour fonctionner à 100 % de charge durant la saison d'hiver (01 / 11 au 31 / 03) avec une disponibilité de 95 % minimum.

L'ensemble possèdera un rendement électrique brut supérieur à 38 % sur kWh PCI consommés.

Les caractéristiques des moteurs et alternateur précisées dans les alinéas suivant, relèvent du choix réalisé à la conception par l'ingénierie. L'entreprise pourra proposer des solutions équivalentes qui présenteront les caractéristiques minimales suivantes et seront de même qualité et la fiabilité.

2.1.1 – Caractéristique du moteur

- Marque du moteur : GUASCOR
- Type du moteur : SFGD 480 / 40
- Nombre de cylindre : 16 en V
- Cycle : 4 temps
- Vitesse de rotation : 1 500 tr / min
- cylindrée : 47,9 litres
- Puissance mécanique brut moteur : 808 kW
- Température des gaz d'échappement : 365 °C
- Débit des gaz d'échappement : 4 545 kg / h
- Caractéristiques des gaz d'échappement :
 - NO_x : 350 mg / Nm³
 - CO : 650 mg / Nm³
 - NMHC : < 150 mg / Nm³

Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements		Option B
Session 2006	Durée : 4 heures	Coefficient : 4
	Etudes et Interventions sur des Equipements : E3 Partie écrite : Etude des installations	Page 23 sur 30

2.1.2 – Caractéristique de l'alternateur

- Marque : STAMFORD
- Version : bialier
- Puissance : 1 110 kVA
- Tension : 400 Volts
- Fréquence : 50 Hz
- Vitesse : 1 500 tr / min
- Rendement à $\cos \phi = 0,93$: 96,2 % à 4/4 de charge
- Classe d'isolation : H
- Protection : IP 21
- Température ambiante : 40 °C
- Equipements annexes :
 - TI double enroulement dans la boîte à borne de l'alternateur, (protection, comptage)
 - Régulateur 3 fonctions
 - Protection contre l'échauffement par soudes thermiques

2.1.3 – Performances du moteur

- Puissance mécanique de réglage brute. 808 kWm
- Puissance électrique brute sortie alternateur : 777 kW_e à $\cos \phi = 0,928$
- Puissance thermique circuit huile : 75 kW
- Puissance thermique circuit eau moteur : 565 kW
- Puissance gaz moteur (refroidi à 120 °C) : + 350 kW
- Puissance thermique totale garantie : = 915 kW
- Puissance électrique nette HT (20kV) : 740 kW
- Consommation gaz : 2 150 kW PCI +/- 5 % max
- Consommation d'huile : 0,5 g / kWh (+/- 5 %)
- Rendement électrique brut : > 37,9 / kWh PCI

2.1.4 – Equipement du moteur

- Régulation de vitesse, marque Woodward :
 - type électronique
 - taux de régulation ! + ou – 1 %
- Alimentation de combustible :
 - 1 vanne d'arrêt type manuelle
 - 1 filtre gaz
 - 2 électrovannes d'arrêt
 - 1 régulateur de pression d'alimentation
 - 1 mélangeur air gaz avec dispositif de réglage asservi au système de régulation électronique
 - 1 vanne de dosage de la qualité air gaz asservie à la régulation de vitesse du moteur

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i>		<i>Page 24 sur 30</i>
<i>Partie écrite : Etude des installations</i>		

- Système de graissage :
 - Graissage sous pression par pompe à engrenage
 - Pompe d'alimentation et pompe de vidange huile usagée
 - Electrovanne pour alimentation automatique d'huile
 - Dispositif de contrôle de niveau d'huile moteur
 - Mono-contact de pression d'huile
 - Electro-pompe de pré-graissage
 - Filtre surfin à huile
- Echappement Admission :
 - Turbo compresseur
 - Filtre à air sec
 - Réfrigérant du mélange air gaz
 - Collecteur d'admission avec soupape de surpression
 - Collecteur d'échappement refroidi
 - Capteur de mesure de contre-pression échappement pour alarme
- Système de démarrage :
 - Système de démarrage électrique 24 V
- Système d'allumage :
 - 1 bougie par cylindre
 - 1 bobine par cylindre

(La distribution basse tension est réalisée par la centrale électronique qui génère et distribue les impulsions de démarrage (débit et durée des impulsions contrôlées par micro-processeur), à partir de signaux issus de capteurs inductifs et de repère sur le volant d'inertie.)

3 – GESTION DES ENERGIES ET EVENEMENTS

4 – MESURES

5 – CABLAGE

6 – ELECTRICITE ET REGULATION

6.1 – ELECTRICITE

Les armoires électriques seront conçues et réalisées pour l'alimentation et la régulation des appareils mis en œuvre par l'entreprise, raccordées sur des attentes du lot électricité. L'entreprise aura donc à sa charge la réalisation de ces armoires, prestation comprenant :

- Une enveloppe extérieure IP21 avec porte et arrêt de porte dimensionnée avec 30 % de disponibilité
- Une coupure générale avec un interrupteur modulaire tripolaire manœuvré par une poignée extérieure au coffret
- Les protections pour chaque appareil par disjoncteur électromagnétique

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i>	<i>Page 25 sur 30</i>
	<i>Partie écrite : Etude des installations</i>	

- Les relayages et transformateurs d'isolement
- Les commandes par commutateurs trois positions (Marche Forcée, Marche Automatique, Arrêt)
- La signalisation par DEL (Diode Elecetro-Luminescente) avec bouton test
- Le câblage interne avec repérage des liaisons
- Une réglette en tube fluorescent
- Un ventilateur
- Les liaisons équipotentielle à la terre de toutes les masses métalliques
- Un schéma de principe de l'installation pilotée par l'armoire sérigraphié sur plexiglas. Le schéma sera fourni à l'ingénierie pour approbation avant exécution

Les liaisons entre armoires et appareils seront réalisées en câble U1000 R2V posés sur des chemins de câbles dalles d'acier perforé galvanisé après perforation, cheminant sous les fourreaux pour les traversées ponctuelles ou sous tubes IRO, montage Métro (pour alimentation terminales).

Un dispositif de protection et de coupure sera mis en place à proximité de chaque appareil alimenté depuis les armoires électriques du présent lot

Liste des armoires électriques :

Référence	Implantation	Appareils raccordés
AE 1	Cogénération	Tous les équipements thermiques de la cogénération et hydro-accumulation et ventilateurs
AE 2	Chaudière	Tous les équipements de la chaudière et aéro-réfrigérant et ventilateurs

6.2 – REGULATION

L'entreprise devra prévoir dans cette prestation toutes les sujétions et éléments actifs nécessaires pour assurer le fonctionnement des installations conformément aux principes définis dans les paragraphes suivants de matériel mis en œuvre devant être compatible avec les équipements de régulation déjà installés dans les sous-stations sera de marque SATCHWELL

Les régulateurs prévus seront de type MN 620, avec un écran tactile pour 3 régulateurs.

Les écrans tactiles seront déportés en façade des armoires.

L'entreprise devra présenter pour validation avant toute réalisation, un synoptique détaillé de tous les principes de régulation avec les types et caractéristiques des produits mis en œuvre.

Il est à noter que l'exploitation et la maintenance de l'installation (chaudière, cogénération sous-station) fera l'objet d'un appel d'offre qui comprendra notamment la mise en œuvre d'un superviseur de marque SATCHWELL de type MICRO VIEW 2000.

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 26 sur 30</i>

6.2.1 – Régulation du réseau primaire chauffage

Objectifs :

- Contrôle de la température primaire en fonction de la température extérieure (loi d'eau en quatre points)
- Permutation de chaudière sur défaut et période journalière ou hebdomadaire

Paramètres à prendre en compte :

- Température extérieure
- Température de départ boucle primaire
- Température retour boucle primaire
- Limites basse et haute des températures de départ et retour
- Pilotage des brûleurs modulants

Principe de régulation :

- Gestion de la cascade échangeur cogénération, échangeur hydro-accumulation, chaudière 1 et chaudière 2

6.2.2 – Régulation des réseaux primaires du lycée

Objectifs :

- Permutation des pompes automatique des pompes primaires

Paramètres à prendre en compte :

- Défaut sur pompe
- Calendrier pour permutation hebdomadaire

Principe de régulation :

- Permutation automatique sur défaut ou sur horloge hebdomadaire

6.2.3 – Restitution sur les fumées

Objectifs :

- Récupération directe d'énergie sur les gaz d'échappement du moteur de cogénération

Paramètres à prendre en compte :

- Température de retour circuit primaire
- Température des cuves
- Température des gaz d'échappement

Principe de régulation :

- Mise en fonction du circulateur
- Fermeture du by-pass des gaz d'échappement de l'échangeur fumées
- Fermeture totale de la vanne de by-pass sur l'échangeur de restitution des fumées
- Fermeture totale de la vanne de by-pass de l'échangeur des fumées
- Les vannes deux voies sont fermées en position normale

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 27 sur 30</i>

Fin de cycle (température moyenne des cuves à 105 °C et température retour primaire supérieure à une température de référence)

- Action sur le by-pass des fumées pour rejet direct de l'échappement à l'atmosphère
- Ouverture totale de la vanne de by-pass sur l'échangeur des fumées
- Arrêt du circulateur

6.2.4.a – stockage hydro-accumulation

Objectifs :

- Lorsque la demande de chaud est inférieure à la disponibilité sur la cogénération (circuit haute température et récupération sur les fumées) l'objectif est de limiter le rejet direct de l'échappement du moteur et récupérer l'énergie des fumées pour réchauffer le volume d'eau des cuves. L'ensemble est géré par un automate avec dérogation manuelle (protégée).

Paramètres à prendre en compte :

- Température de retour circuit primaire
- Température des gaz d'échappement
- Température des cuves

Principe de régulation :

- Action sur le by-pass des fumées pour rejet de l'échappement à l'atmosphère après restitution sur l'échangeur des fumées (si nécessaire suivant le fonctionnement précédent),
- Ouverture des vannes deux voies « stockage » (les vannes sont en position normale fermées)
- Mise en fonction du circulateur
- Fonctionnement modulant du by-pass échangeur des fumées pour maintien de la température maximale de distribution à 105°C,
- Ouverture totale de la vanne by-pass de l'échangeur de restitution sur les fumées

Fin de cycle (température moyenne des cuves à 105 °C) :

- Action sur le by-pass des fumées pour rejet de l'échappement à l'atmosphère
- Ouverture totale de la vanne de by-pass sur l'échangeur des fumées
- Fermeture du by-pass de l'échangeur de restitution sur les fumées
- Arrêt du circulateur
- Fermeture des vannes deux voies

6.2.4.b – Déstockage hydro-accumulation

Objectifs :

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 28 sur 30</i>

- Lorsque la demande de chaud est supérieure à la disponibilité sur la cogénération (circuit haute température et récupération sur les fumées) et que la température des cuves est supérieure à une température limite (paramétrable, pré-réglée à 103 °C), l'objectif est de restituer l'énergie stockée sur le réseau de chauffage primaire avant la mise en fonction des chaudières (voir chapitre cascade). L'ensemble est géré par un automate avec dérogation manuelle (protégée).

Paramètres à prendre en compte :

- Température de retour circuit primaire
- Gestion de la cascade
- Température des cuves

Principe de régulation :

- Ouverture des vannes deux voies « déstockage » (les vannes sont en position normale fermées)
- Mise en fonction du circulateur

Fin de cycle (température moyenne des cuves à 90 °C) :

- Arrêt du circulateur
- Fermeture des vannes deux voies

6.2.5 – Aéroréfrigérant basse température

Objectifs :

- Limiter la température de retour sur le circuit basse température

Paramètres à prendre en compte :

- Température de retour circuit basse température

Principe de régulation :

- Mise en fonction des ventilateurs de l'aéroréfrigérant
- Fonctionnement de la pompe en permanence

6.2.6 – Aéroréfrigérant haute température

Objectifs :

- Limiter la température de retour sur le circuit haute température

Paramètres à prendre en compte :

- Température de retour circuit haute température

Principe de régulation :

- Mise en fonction des ventilateurs de l'aéroréfrigérant
- Action sur la vanne trois voies modulante
- Fonctionnement de la pompe en permanence ' étage 1 de la cascade)

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 29 sur 30</i>

6.2.7 – Ventilateur local cogénération

Objectifs :

- Maintien d'une température maximale dans le local cogénération
- Désenfumage du local en cas de détection

Paramètres à prendre en compte :

- Température du local
- Détection gaz sur la centrale
- Détection incendie

Principe de régulation :

- Fonctionnement des ventilateurs en cascade en fonction des états des paramètres

6.2.8 – Ventilateur local cuves

Objectifs :

- Maintien d'une température maximale dans le local des cuves d'hydro-accumulation

Paramètres à prendre en compte :

- Température du local

Principe de régulation :

- Fonctionnement des ventilateurs en cascade en fonction de la température du local

<i>Brevet de Technicien Supérieur Fluides Energies Environnements</i>		<i>Option B</i>
<i>Session 2006</i>	<i>Durée : 4 heures</i>	<i>Coefficient : 4</i>
	<i>Etudes et Interventions sur des Equipements : E3</i> <i>Partie écrite : Etude des installations</i>	<i>Page 30 sur 30</i>