

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

Documents remis au candidat :

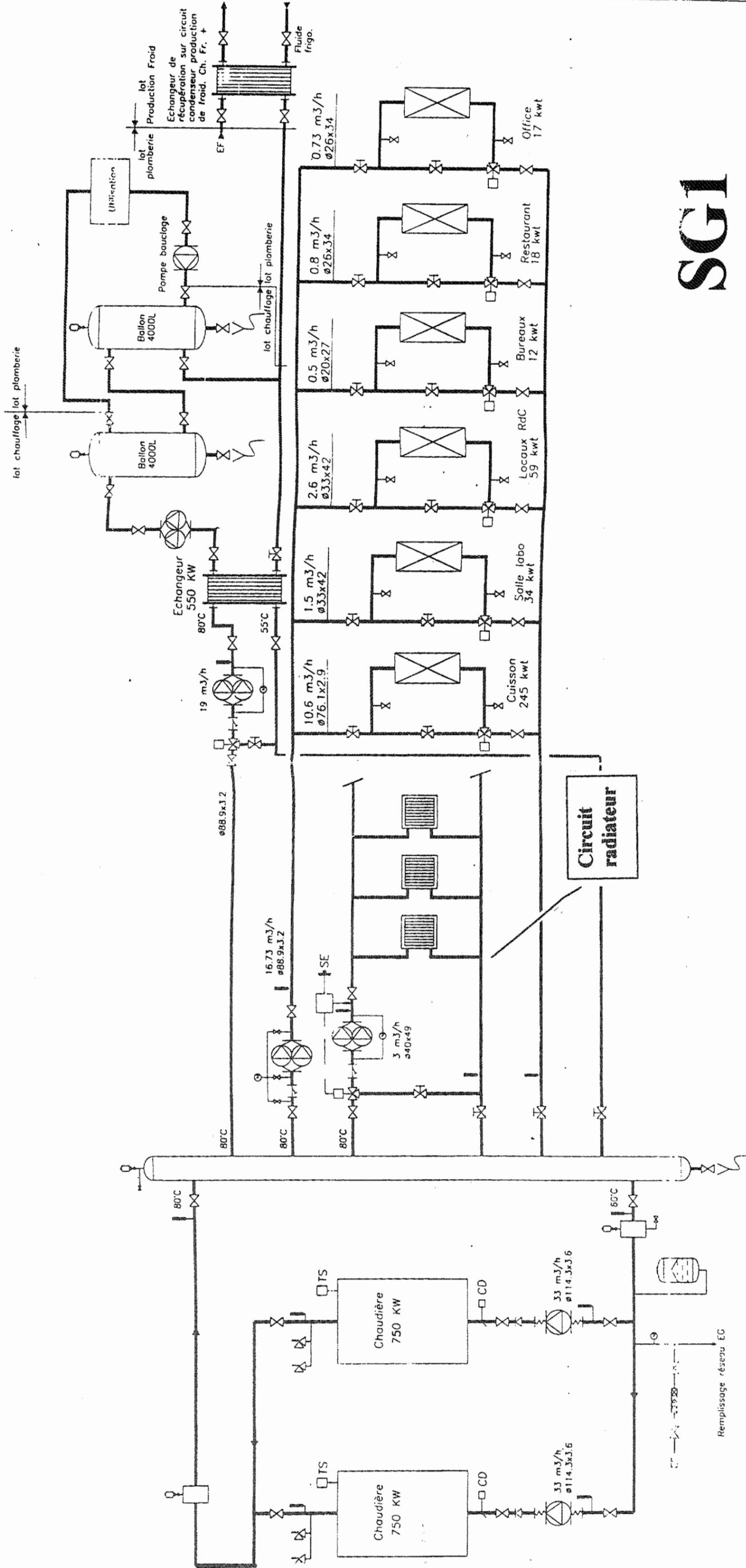
Schéma général	SG 1		Temps conseillé
Question 1	Doc. Q1-1/2 2/2	sur 10 Points	40 minutes
Question 2	Doc. Q2-1/4 3/4 4/4 et DR 2/4	sur 15 Points	1 heure
Question 3	Doc. Q3-1/3 2/3 3/3	sur 10 Points	40 minutes
Question 4	Doc. Q4-1/4 2/4 4/4 et DR 3/4	sur 15 Points	1 heure
Question 5	Doc. Q5-1/2 et DR 2/2	sur 10 Points	40 minutes

Total sur 60 Points

Documents à rendre :

Question 1	Copie anonymée
Question 2	Copie anonymée et document réponse 2/4
Question 3	Copie anonymée
Question x	Copie anonymée et document réponse 3/4
Question x	Copie anonymée et document réponse 2/2

TOUS LES DOCUMENTS À RENDRE SERONT PLACÉS DANS UNE COPIE DOUBLE ANONYMÉE ET AGRAFÉS DE MANIÈRE QUE LA CORRECTION SE FASSE SANS LES DÉSAGRAFER.



SGI

SCHEMA		LOT 16 : GENIE CLIMATIQUE	
GC09-8		SCHEMA DE PRINCIPE	
UNITE CENTRALE DE PRODUCTION ALIMENTAIRE		PRODUCTION D'EAU CHAUDE CHAUFFAGE	
Indice	00	Echelle	sans
		Date	NOV. 2002
		Dessinateur	
		Vérificateur	
		Phase	PRO

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL ÉNERGÉTIQUE

SESSION 2006

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)

QUESTION 1

Documents remis au candidat :

Schéma général SG 1

Temps conseillé

Question 1

Doc. Q1-1/1 et 2/2

sur 10 Points

40 minutes

Documents à rendre :

Question 1

Copie anonymée

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)

Question n°1**sur 10 points****Contexte :**

Vous êtes amené à changer, chez un client, une pompe du circuit radiateur.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Plan de l'installation SG1
- Documentation technique des pompes (Document Q1-1/2)
- Le coefficient de perte de charge linéique : $J = 10 \text{ mmCE/m}$
- Les pertes de charges singulières du circuit radiateur le plus défavorisé :

$$\Delta P_{\text{sing}} = 0,5 \text{ mCE}$$

- La longueur de la canalisation du circuit le plus défavorisé:
 $L = 100 \text{ mètres}$

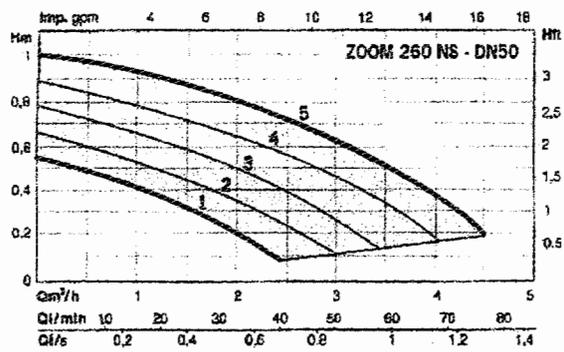
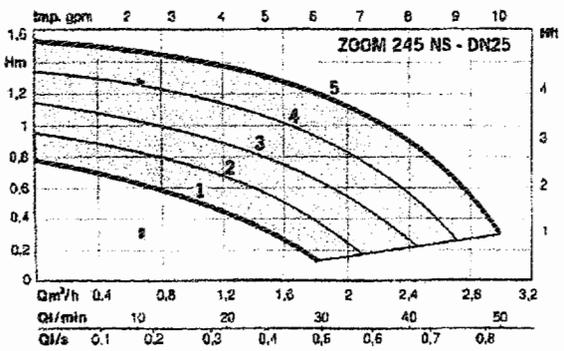
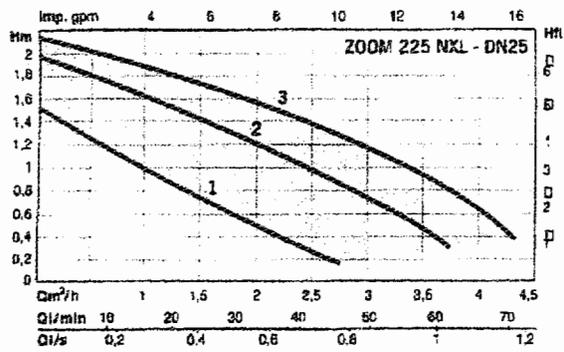
<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur :</u>
a) Donner la fonction de deux pompes jumelées.	- copie anonymée
b) Déterminer les pertes de charge du circuit radiateur le plus défavorisé.	- copie anonymée
c) Choisir le circulateur sur le catalogue constructeur. Justifier votre choix.	- copie anonymée
d) Donner une solution pour changer le point de fonctionnement.	- copie anonymée
e) Expliquer le mode opératoire pour déterminer sur l'installation la hauteur manométrique du circulateur.	- copie anonymée

<u>Critères d'évaluation :</u>	<u>Notation</u>
a) La fonction est correctement définie.	sur 2
b) La valeur des pertes de charge est juste	sur 2
c) Le circulateur répond aux caractéristiques de l'installation	sur 2
d) La solution est juste.	sur 2
e) Le mode opératoire permet de déterminer la hauteur manométrique	sur 2

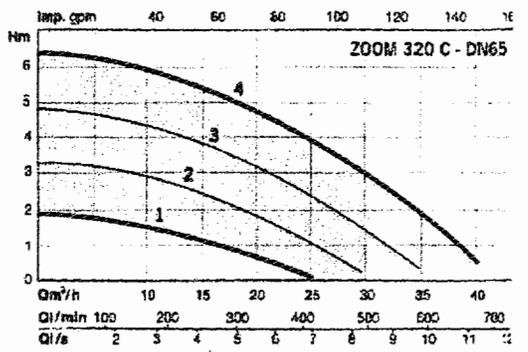
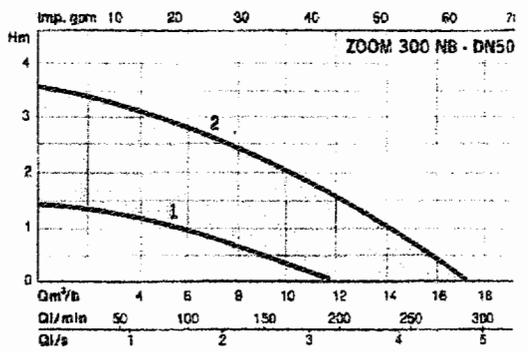
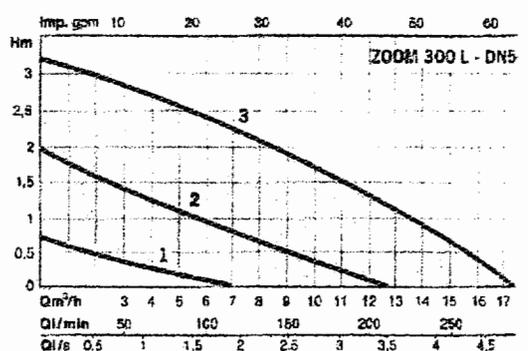
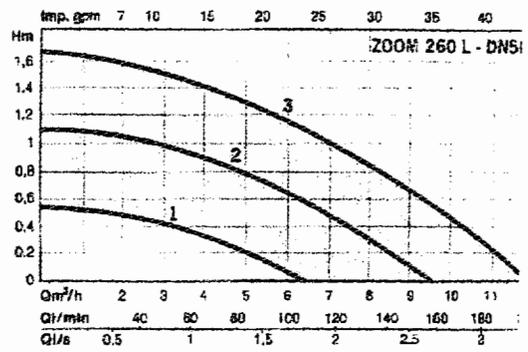
<u>Compétences évaluées</u>	<u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u>
- C 21 Collecter des données - C 32 Décoder, analyser - C 34 Dimensionner des systèmes - C 35 Choisir	- S 6 Conception - S 7 Dimensionnement

ZOOM

CIRCULATEURS DOMESTIQUES



CIRCULATEURS COLLECTIFS



PRESSIONS MINIMALES A L'ASPIRATION EN FONCTION DES TEMPERATURES DE FONCTIONNEMENT

TYPE	82°C	95°C	110°C
ZOOM 225 NXL	1,5 mCE	3 mCE	10 mCE
ZOOM 245 NS	3 mCE	6 mCE	13 mCE
ZOOM 260 NS	3 mCE	6 mCE	13 mCE
ZOOM 260 L	1,5 mCE	3 mCE	10 mCE
ZOOM 300 L	3 mCE	6 mCE	13 mCE
ZOOM 300 NB	3 mCE	6 mCE	13 mCE
ZOOM 320 C	9 mCE	12 mCE	17 mCE

10,2 mCE = 1 bar

Afin d'éviter la détérioration des coussinets et les risques de cavitation de la pompe, il est indispensable de respecter les pressions minimales ci-dessus.

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)**

QUESTION 2

Documents remis au candidat :

Schéma général	SG 1					Temps conseillé
Question 2	Doc.	Q2 1/4	3/4	4/4	sur 15 Points	1 heure
		DR 2/4				

Documents à rendre :

Question 2

Copie anonymée

Document réponse DR 2/4

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)

Question n°2 _____ **sur 15 points**Contexte :

Vous devez changer la vanne trois voies du réseau radiateur.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de l'installation SG1.
- Pertes de charges du circuit à débit variable : $\Delta P_v = 10000 \text{ Pa}$.
- Des documents constructeurs sur les vannes trois voies (documents Q2-3/4 4/4).
- Du document réponse DR 2/4

- L'autorité est définie par la relation :
$$a = \frac{\Delta p_{v100}}{\Delta p_{v100} + \sum \Delta p_{r100}}$$

- Le Kvs est défini par la relation:
$$Kvs = \frac{Q_v}{\sqrt{\Delta p}}$$

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur :</u>
a) Donner le type de montage de la V3V du circuit radiateur. Expliquez.	Copie anonymée
b) Indiquer le sens de circulation du fluide dans l'installation.	DR 2/4
c) Déterminer les conséquences de ce type de montage pour la température et le débit dans les corps de chauffe.	Copie anonymée
d) Déterminer par calcul le Kvs de la vanne trois voies.	Copie anonymée
e) Donner la référence et les caractéristiques de la vanne choisie.	Copie anonymée
f) Vérifier par l'autorité votre choix.	Copie anonymée

Critères d'évaluation :

- a) Le type de montage est juste.
- b) Le sens de circulation est juste
- c) Les conséquences sont correctement définies
- d) Le calcul du Kvs est juste
- e) Le choix est pertinent
- f) La vérification est juste

Notation

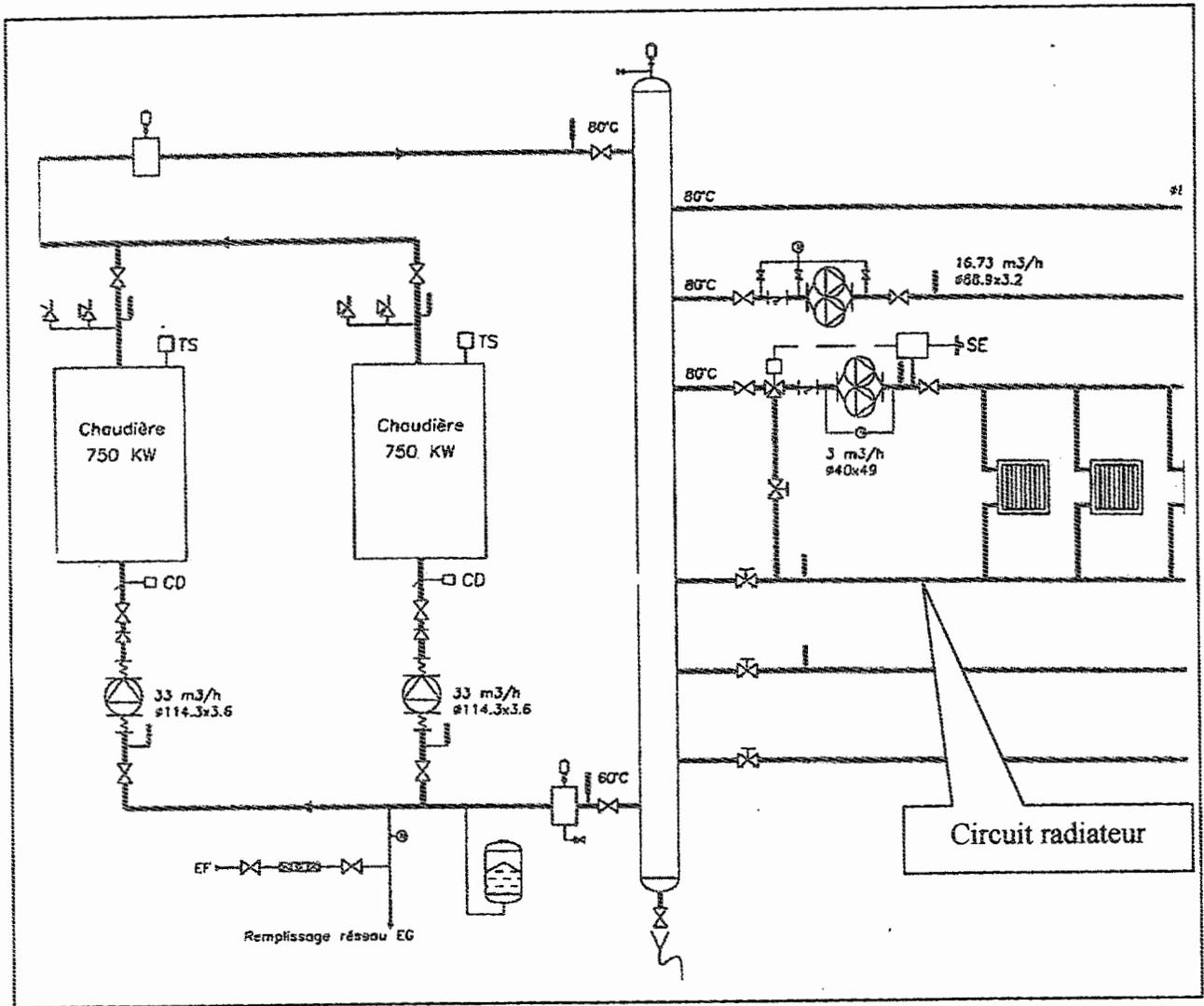
sur 2
sur 2
sur 2
sur 4
sur 2
sur 3

Compétences évaluées

- C 21 Collecter des données
- C 34 Dimensionner des systèmes
- C 35 Elaborer choisir

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S 6 Conception
- S 7 Dimensionnement



Vanne 3 voies avec filetage extérieur, PN16

VXG41...



Vannes 3 voies à filetage extérieur, PN16

- Corps en bronze Rg5
- DN15...50 mm (1/2" ...2")
- k_{vs} 1,6...40 m³/h
- Course 20 mm
- Utilisables avec les servomoteurs SGX..., SKD... et SKB...
- Raccords à commander séparément

Domaines d'application

La VXG41... peut être utilisée comme vanne mélangeuse ou diviseuse dans des installations de traitement d'eau chaude sanitaire, de chauffage, de ventilation et de climatisation, en circuit ouvert ou fermé.

Fluides

Modèle standard avec axe ayant subi un traitement de surface non dégradable pour

eau de refroidissement	-25 ... +130 °C
eau glacée	
eau chaude	
eau chaude sanitaire	
eau surchauffée	
mélange eau/antigel	
jusqu'à 50 % de volume maximum ¹⁾²⁾	
saumure ¹⁾²⁾	

1) Fluides sous 0 °C : Chauffage d'axe ASZ0.5 nécessaire pour éviter que l'axe de la vanne ne gèle dans le presse-étoupe

2) Eau avec antigel et saumure : jusqu'à -25 °C selon DIN 3158 (conditions de contrainte I)

Références et désignations

Modèle standard					
Référence	DN [mm]	k_{vs} [m ³ /h]	S_v	Δp_{max}	
				mélangeuse [kPa]	diviseuse ²⁾ [kPa]
VXG 41.1301 ¹⁾	15/8	1,6	> 50	800	200
VXG 41.1401 ¹⁾	15/10	2,5			
VXG 41.15	15	4,0			
VXG 41.20	20	6,3	> 100		
VXG 41.25	25	10			
VXG 41.32	32	16			
VXG 41.40	40	25			
VXG 41.50	50	40			

Modèle spécial avec bypass étanche (suffixe 01)					
Référence	DN [mm]	k_{vs} [m ³ /h]	S_v	Δp_{max}	
				mélangeuse [kPa]	diviseuse ²⁾ [kPa]
VXG 41.1301 ¹⁾	15/8	1,6	> 50	800	200
VXG 41.1401 ¹⁾	15/10	2,5			
VXG 41.1501	15	4,0			
VXG 41.2001	20	6,3	> 100		
VXG 41.2501	25	10			
VXG 41.3201	32	16			
VXG 41.4001	40	25			
VXG 41.5001	50	40			

1) modèles équipés avec bypass étanche

2) Si l'on tolère des bruits d'écoulement, les valeurs sont les mêmes que pour une vanne mélangeuse

DN = diamètre nominal

k_{vs} = débit nominal selon VDI 2173

S_v = rapport de réglage selon VDI 2173

Δp_{max} = pression différentielle maximale admissible parcourant la voie II-I (mélangeuse) ou I-II (diviseuse) par rapport à la totalité de la course

Accessoires

Chauffage d'axe électrique, 24 V-, obligatoire pour les fluides sous 0 °C : ASZ6.5

Commande

Indiquer la référence du produit. Exemple : VXG41.25

Les raccords sont à commander séparément.

Livraison

La vanne, le servomoteur et les raccords éventuels doivent être commandés séparément.

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)

QUESTION 3

Documents remis au candidat :

Schéma général SG 1

Temps conseillé

Question 3

Doc. Q3-1/3 à 3/3

sur 10 Points

40 minutes

Documents à rendre :

Question 3

Copie anonymée

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)

Question n°3 _____ sur 10 points

Contexte :

Une entreprise vous demande de régler le brûleur fioul de la chaufferie.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du plan de l'installation SG1.
- La puissance de la chaudière est de 54 kW.
- D'un document constructeur (Documents Q3- 2/3)
- Du diagramme de combustion du fioul domestique (Document Q3-3/3).
- Des relevés de mesure: Taux de CO₂ = 7,5 % et taux d'O₂ = 2 %

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur :</u>
a) Donner le nom du type de montage de chaudières de la chaufferie. Expliquez l'intérêt de ce type de montage.	- Copie anonymée
b) Donner les réglages préconisés par le constructeur du brûleur	- Copie anonymée
c) Déterminer le type de combustion obtenu.	- Copie anonymée
d) Quel type de combustion doit on rechercher. Pourquoi ?	- Copie anonymée
e) Que préconisez vous pour l'obtenir.	- Copie anonymée

<u>Critères d'évaluation :</u>	<u>Notation</u>
a) Le nom du type de montage est juste et l'explication est correcte.	sur 2
b) Les réglages préconisés par le constructeur de la chaudière sont justes.	sur 3
c) Le type de combustion obtenu est juste.	sur 2
d) Le type de combustion recherché est correctement défini.	sur 2
e) La préconisation répond aux exigences demandées.	sur 1

<u>Compétences évaluées</u>	<u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u>
- C 21 Collecter des données	- S 1 Physique appliquée
- C 31 Interpréter	- S 3 Chimie
- C32 Analyser	

La mise en service du brûleur implique simultanément celle de l'installation sous la responsabilité de l'installateur ou de son représentant qui seul peut se porter garant de la conformité globale de la chaufferie aux règles de l'art et aux règlements en vigueur.

Au préalable l'installateur doit avoir rempli complètement de fuel la tuyauterie d'aspiration, purger le préfiltre et vérifier le fonctionnement des vannes manuelles quart de tour et de police.

Contrôles préalables

- Vérifier la tension électrique disponible et la comparer à celle prescrite.
- Couper l'alimentation électrique du réseau au brûleur.
- Contrôler l'absence de tension.
- Fermer la vanne du combustible.
- Prendre connaissance des instructions de service du fabricant de la chaudière et de la régulation.
- Vérifier :
 - la pression d'eau du circuit de chauffage.
 - le fonctionnement du circulateur.
 - l'ouverture de la vanne mélangeuse.
 - le calibre des fusibles de protection.

- le réglage des thermostats de chaudière et d'ambiance.
- l'alimentation en air comburant de la chaufferie et le conduit d'évacuation des produits de combustion sont réellement en service et compatibles avec la puissance du brûleur et du combustible.
- le fonctionnement du régulateur de tirage sur le tuyau des fumées.
- le niveau de fuel dans la citerne.
- le remplissage de la tuyauterie d'aspiration.
- la position des flexibles : aspiration et retour.
- la pression d'alimentation du combustible si gavage à : 1,5 bar max.
- la position des vannes de police et du préfiltre.

Brûleur	Puissance chaudière kW	Gicleur DANFOSS US gal/h Angle de pulv. 45° S	Réglages			
			Cote Y mm	Pression bar	Débit kg/h	Volet d'air B graduations
C 8 H 101	43.2	1	10	11	4	3.7
	47.5	1.25	13	11	4.4	4.7
	54	1.35	17	11	5.2	5.2
	65	1.50	21	11	6	6.5
	73	1.75	24	11	6.8	7.2
	83	2	28	11	7.7	7.8

Réglages

Le brûleur est préréglé en usine. Si ce préréglage ne correspond pas à la puissance de la chaudière, suivre les instructions ci-après.

- Choisir en fonction du tableau ci-contre, le gicleur calculé pour la puissance nominale de la chaudière avec un rendement de 92%.
- Effectuer les réglages de la tête de combustion :
 - cote Y graduée de 0 à 30 mm.
 - volet d'air B gradué de 0 à 9.

Mise à feu

- Fermer le circuit de régulation.
- Déverrouiller le coffret de commande et de sécurité. Le brûleur fonctionne.
- Effectuer un contrôle de combustion : CO₂, opacité et température des fumées.

Pour augmenter le CO₂ :

- Diminuer la cote Y en agissant sur le bouton A et inversement. Une modification de la cote Y peut demander une correction du volet d'air B.

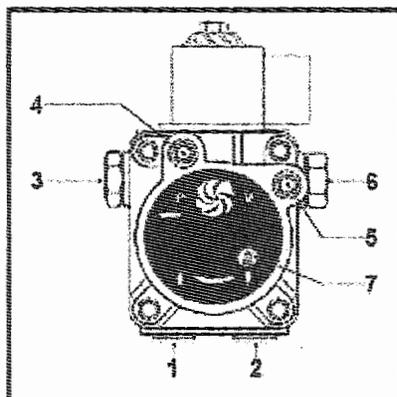
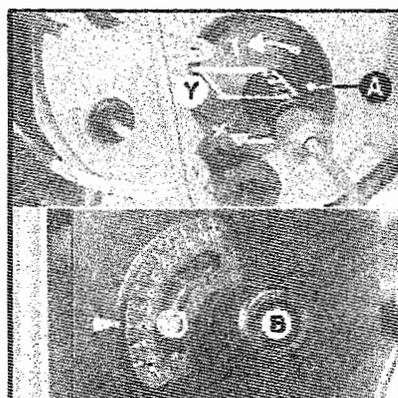
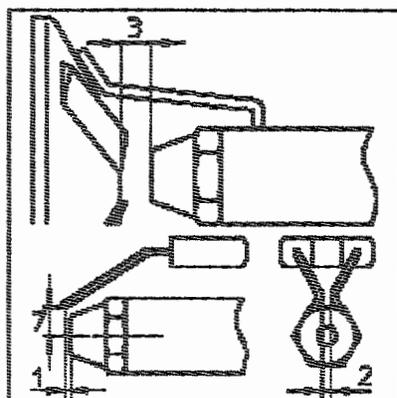
Pour modifier l'indice de fumée

- Ouvrir le volet d'air B pour éclaircir et inversement.
- Procéder à un contrôle des paramètres de combustion dans les conditions réelles d'exploitation (portes fermées, etc...); ainsi qu'aux tests d'étanchéité des différents circuits.

- Consigner les résultats sur les documents appropriés.

Contrôle des sécurités

- Vérifier brûleur en fonctionnement :
 - l'ouverture du circuit de régulation,
 - la mise en sécurité avec verrouillage par absence de flamme.
 - l'étanchéité sur la façade chaudière.
 - le fonctionnement des asservissements (si existants).
 - la dépression (vacuum) du circuit d'alimentation fuel, maximum 400 mbar ou 305 mm Hg.



- 1 Aspiration.
- 2 Retour.
- 3 Sortie gicleur.
- 4 Prise pression G 1/8.
- 5 Prise vacuomètre G 1/8.
- 6 Réglage pression.
- 7 Indication pour monotube.

Contrôle de l'étanchéité Fuel

- Connecter sur la pompe un manomètre et un vacuomètre. Les lectures se réalisent lorsque le brûleur fonctionne.
- Vérifier ultérieurement l'étanchéité.

Diagramme de combustion du fuel domestique

