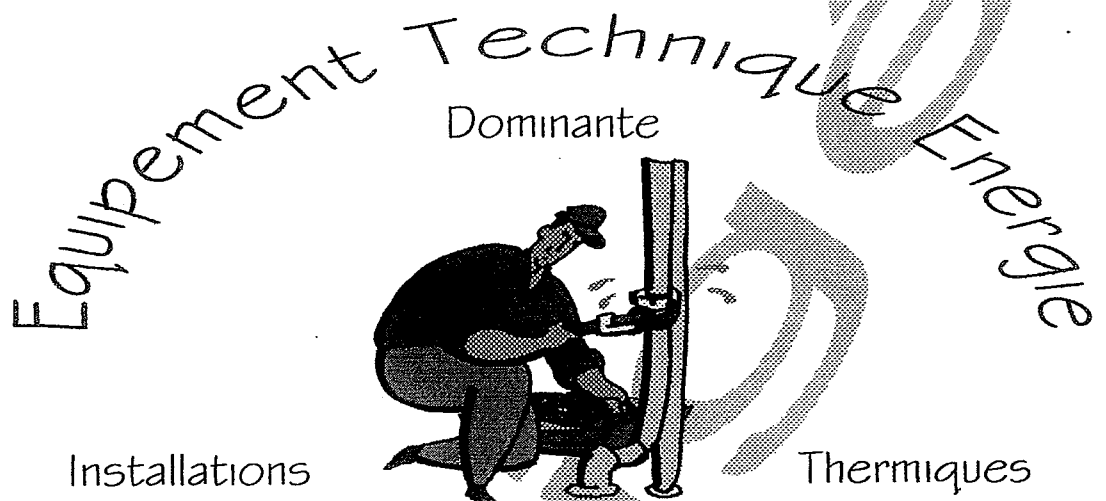


CORRIGE

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.

EXAMEN BEP ETE

SESSION 2001



Vous venez de prendre connaissance de votre nouveau chantier, et celui-ci est la rénovation d'un complexe sportif avec possibilité d'hébergement. Les documents techniques référencés **DT 1/6 ET 2/6**, représentent respectivement la sous station de chauffage et les cuisines. C'est principalement dans ces deux parties du bâtiment que vous allez avoir à intervenir.

SOMMAIRE

DOSSIER CORRIGE : Composé de 8 feuilles repérées DC 1/8 à 8/8

Groupement académique "Est"	Session 2001	Sujet	TIRAGES
B.E.P. Equipement Technique et Energie	Code(s) examen(s) :		
B.E.P. ETE dominante installations thermiques			
Épreuve : EP2 – Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire	Durée totale B.E.P. : 4h00	Coef. B.E. P. : 6	
partie écrite (20 points)	Durée B.E.P. : 4h00		Page de garde

ETUDE DE LA SOUS STATION : Raccordements hydrauliques de deux préparateurs d'ECS

A et B sont les deux préparateurs de 500 litres qui alimentent en eau chaude l'ensemble sanitaire des cuisines. Voir (DT 1/6)

On donne :

Le schéma hydraulique ci contre.
Les appareils de robinetterie nécessaires pour que cette installation puisse fonctionner en série et en parallèle. Afin d'obtenir un confort maximum, un circuit de bouclage a été réalisé.

Légende : Ef = Eau froide
Ecs = Eau chaude sanitaire
Recs = Retour d'eau chaude sanitaire
DC = Départ chauffage
RC = Retour chauffage

QUESTION 1 On demande :

- 1-1 D'étudier le principe de fonctionnement de (A) et (B) seul, (A) et (B) en série et (A) et (B) en parallèle en complétant le tableau ci dessous.
- 1-2 Cette installation fonctionnant en série et en parallèle, quel est l'intérêt de ce double raccordement ?

On exige :

La personne chargée de la maintenance de l'installation, en regard au tableau renseigné ci dessous, peut faire fonctionner les préparateurs d'eau chaude dans de bonnes conditions. Les explications sont suffisamment claires et précises pour comprendre le fonctionnement de cette installation.

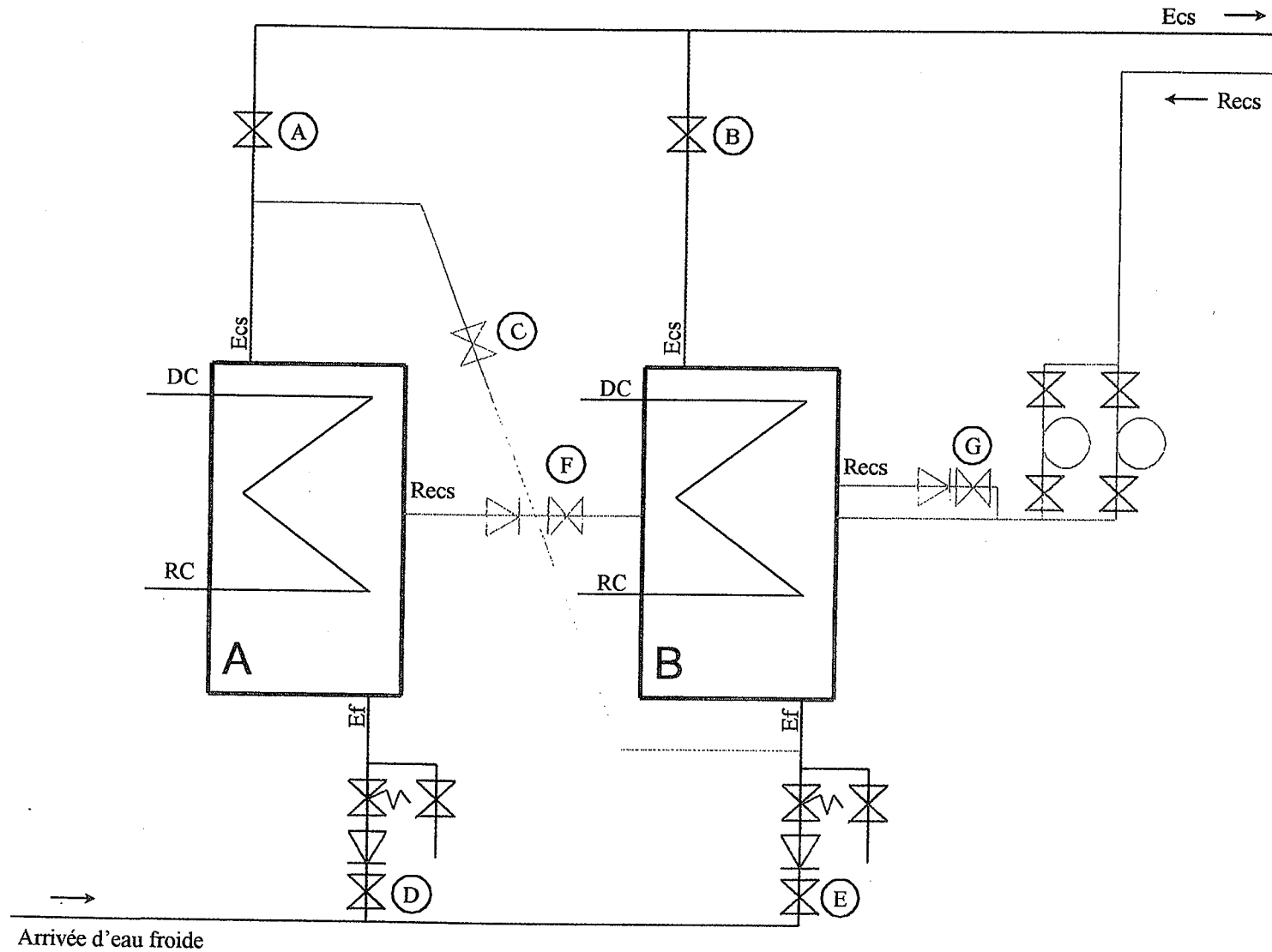
Réponse 1-1

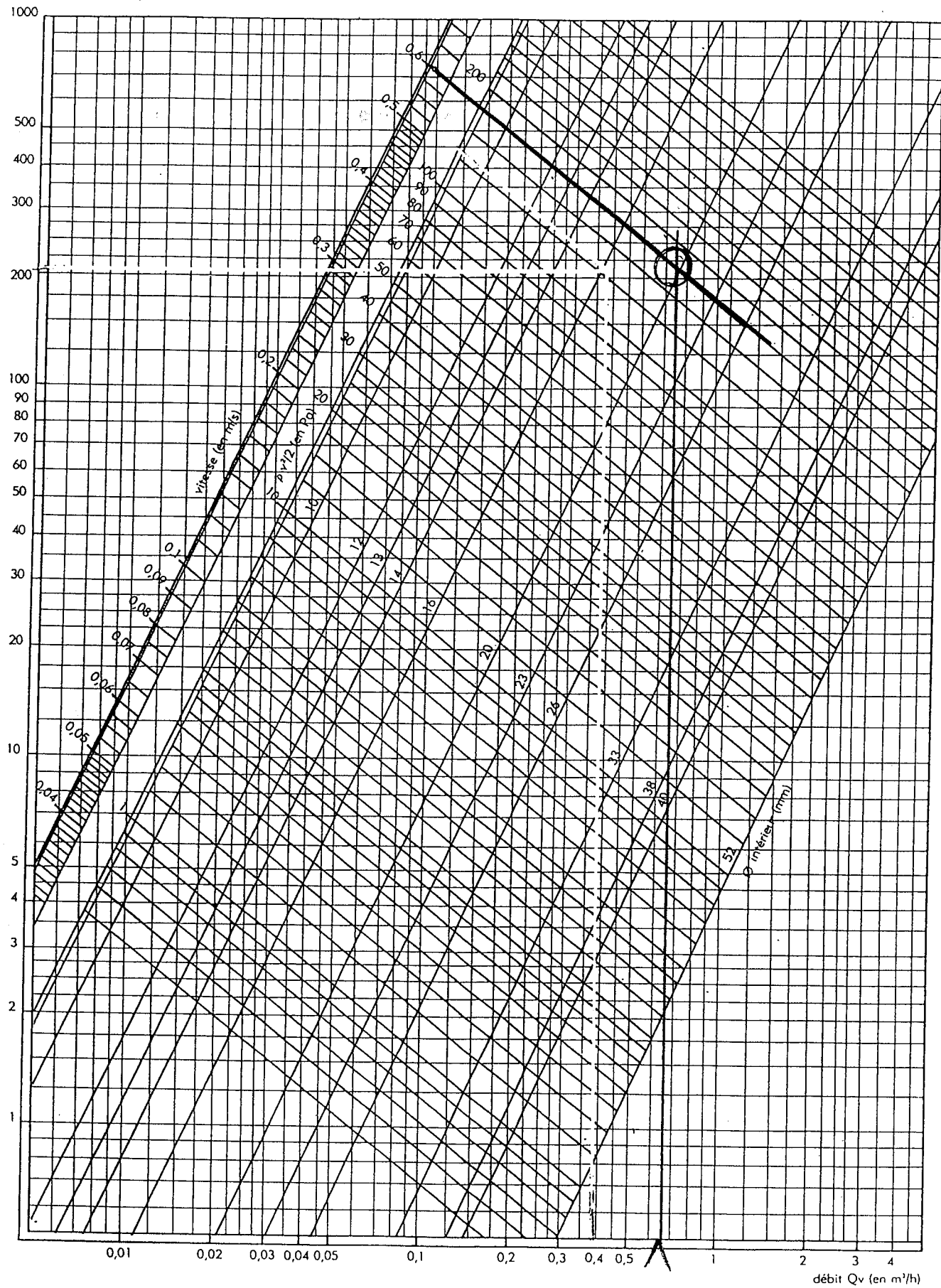
Raccordements	Robinetts							EVALUATION /8
	A	B	C	D	E	F	G	
A seul. (exemple)	1	0	0	1	0	1	0	
B seul.	0	1	0	0	1	0	1	
A et B en série.	0	1	1	1	0	1	0	
A et B en parallèle.	1	1	0	1	1	1	1	

Réponse 1-2	Série	Parallèle
Avantages	Lorsque l'on consomme un volume important d'eau chaude on est certain que celui ci passera dans les deux préparateurs.	Si un des préparateurs vient à être en panne, et que pour la réparation on soit obligé de l'isoler, avec un système judicieux de positionnement de robinets d'arrêts, on peut continuer de fonctionner avec le second.
Inconvénients	Si un des deux préparateurs vient à être en panne, et que pour la réparation on soit obligé de l'isoler, c'est toute l'installation qui ne fonctionne plus.	Le raccordement hydraulique demande une étude particulière du réseau, du respect des consignes de cette étude et des règles de l'art de la mise en œuvre (débits égaux) des deux préparateurs.
Intérêt Conclusion	Adopter le raccordement en série et parallèle de plusieurs préparateurs d'eau chaude sanitaire, c'est minimiser les inconvénients et doubler les avantages.	

EVALUATION /8 /16

B.E.P. Equipements Techniques et Energie
B.E.P. ETE dominante Installations Thermiques - SESSION 2001
EP2 - Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire - partie écrite (20points) **SUJET DR 1/8**
TIRAGES :





Sur cet abaque on peut évaluer le diamètre connaissant le débit Q_v (en m^3/h) et la vitesse (en m/s).
 Ex: $Q_v: 0,378 (m^3/h)$ $V: 0,5 m/s$.
 On se trouve dans cet exemple à proximité du diamètre intérieur de 16 mm.

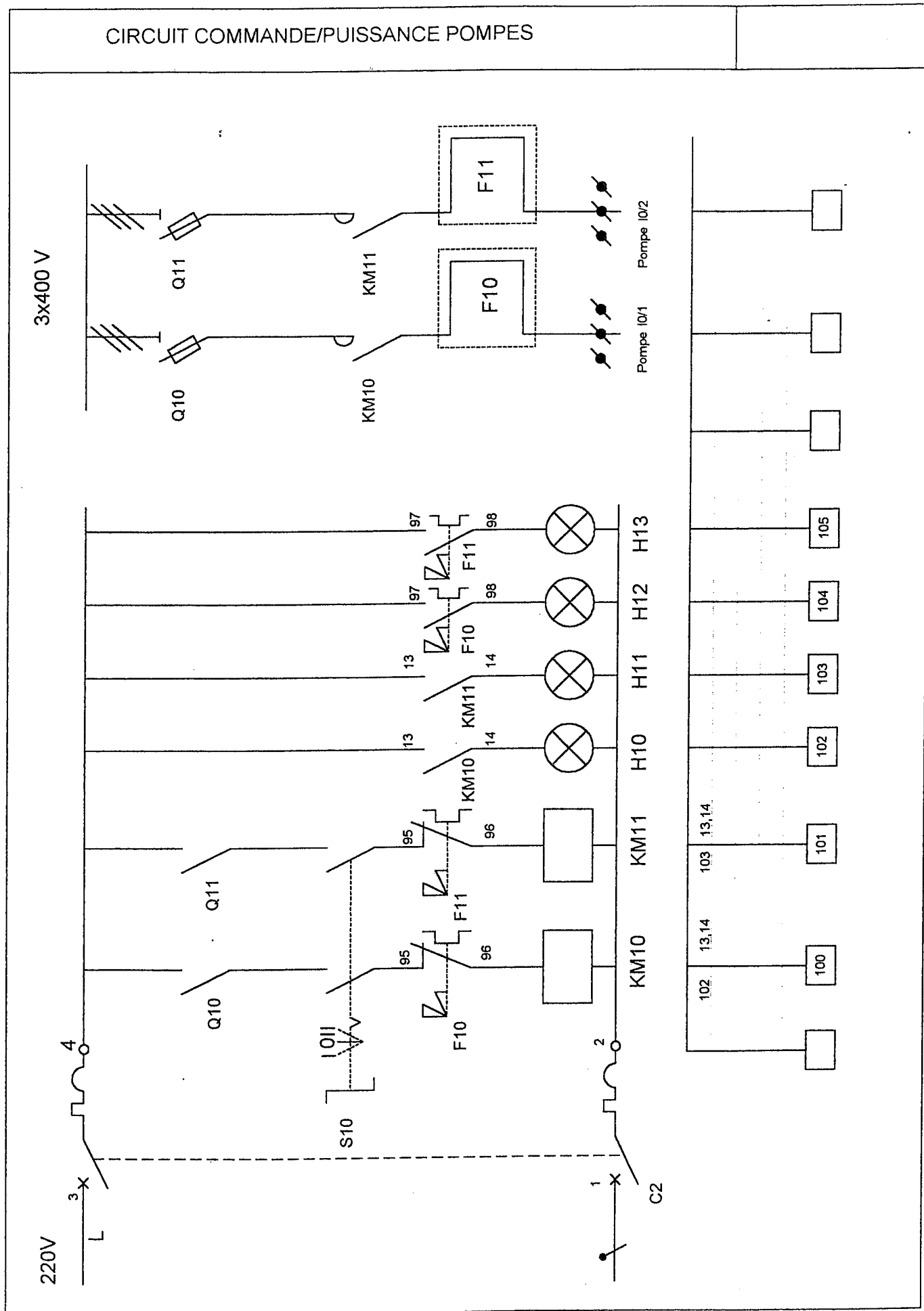
ETUDE DE LA SOUS STATION : CHOIX DU DIAMETRE D'UN TUBE

PERFORMANCES ON DEMANDE	CONDITIONS ON DONNE	EVALUATION
QUESTION 2	- Sur le document technique : sous station (DT 1/6) le départ radiateur est prévu en tube cuivre	↓
	- La puissance demandée pour alimenter ces radiateurs : 15000 W	
↓	- Le tableau de débit d'eau (ci-dessous)	↓
	- Une vitesse de circulation de 0,6 m/s	
	- Une différence de température : $\delta t = 20^\circ C$ ($\delta = \Delta$)	
	- Un abaque de perte de charge par frottement (ci-contre)	

- 2-1 Après repérage sur le tableau de déterminer le débit dans les tubes. **0,645 m³/h** 5
- 2-2 Après repérage sur l'abaque de déterminer le diamètre intérieur des tubes. **20 mm** 5
- 2-3 De choisir le diamètre de tube cuivre normalisé qui sera utilisé. **22-1 mm** 4

Débit d'eau dans les tubes de cuivre en fonction de la puissance véhiculée et de la chute de température dans les radiateurs

PUISSANCE (W)	DEBITS (m³/h)				
	$\delta t = 10^\circ C$	$\delta t = 15^\circ C$	$\delta t = 20^\circ C$	$\delta t = 30^\circ C$	$\delta t = 45^\circ C$
200	0,017	0,011	0,009	0,006	0,004
300	0,026	0,017	0,013	0,009	0,006
400	0,034	0,023	0,017	0,011	0,008
500	0,043	0,029	0,022	0,014	0,010
750	0,065	0,043	0,032	0,022	0,014
1000	0,086	0,057	0,043	0,029	0,019
1250	0,108	0,072	0,054	0,036	0,024
1500	0,129	0,086	0,065	0,043	0,029
1750	0,151	0,100	0,075	0,050	0,033
2000	0,172	0,115	0,086	0,057	0,038
2250	0,194	0,129	0,097	0,065	0,043
2500	0,215	0,143	0,108	0,072	0,048
2750	0,237	0,158	0,118	0,079	0,053
3000	0,258	0,172	0,129	0,086	0,057
3500	0,301	0,201	0,151	0,100	0,067
4000	0,344	0,229	0,172	0,115	0,076
4500	0,387	0,258	0,194	0,129	0,086
5000	0,430	0,287	0,215	0,143	0,096
6000	0,516	0,344	0,258	0,172	0,115
7000	0,602	0,401	0,301	0,201	0,134
8000	0,688	0,459	0,344	0,229	0,153
9000	0,774	0,516	0,387	0,258	0,172
10000	0,680	0,573	0,430	0,287	0,191
12500	1,075	0,717	0,538	0,358	0,239
15000	1,290	0,860	0,645	0,430	0,287
17500	1,505	1,004	0,753	0,502	0,335
20000	1,720	1,147	0,860	0,573	0,382
25000	2,151	1,434	1,075	0,717	0,478
30000	2,581	1,720	1,290	0,860	0,573



ETUDE DE LA SOUS STATION : Equipements électriques CIRCUIT COMMANDE / PUISSANCE POMPE - MAINTENANCE - SECURITE	EVALUATION										
<p>- Le circuit radiateurs (DT 1/6) est équipé de deux pompes triphasées DCX 50-25 montées en parallèles.</p> <p>- Ces deux pompes fonctionnent alternativement à l'aide du commutateur S10.</p> <h3 style="text-align: center;">QUESTION 3</h3> <p>- Complétez le tableau ci dessous à l'aide du schéma électrique de commande et de puissance des pompes. (DR 3/8)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">DESIGNATION</th> <th style="width: 50%;">REPERES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disjoncteur</td> <td style="text-align: center;">C2</td> </tr> <tr> <td>Sectionneur</td> <td style="text-align: center;">Q10, Q11</td> </tr> <tr> <td>Relais thermiques</td> <td style="text-align: center;">F10, F11</td> </tr> <tr> <td>Contacteurs</td> <td style="text-align: center;">KM10, KM11</td> </tr> </tbody> </table>	DESIGNATION	REPERES	Disjoncteur	C2	Sectionneur	Q10, Q11	Relais thermiques	F10, F11	Contacteurs	KM10, KM11	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">↓</div> <div style="text-align: right; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">.6</div>
DESIGNATION	REPERES										
Disjoncteur	C2										
Sectionneur	Q10, Q11										
Relais thermiques	F10, F11										
Contacteurs	KM10, KM11										
<h3 style="text-align: center;">QUESTION 4</h3> <p>- A l'aide du document constructeur des pompes (DT 3/6) donnez la valeur de réglage des relais thermiques des pompes en vitesse 3 : - 0,75 A</p>	<div style="text-align: right; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">3</div>										
<h3 style="text-align: center;">QUESTION 5</h3> <p>- En vous aidant du schéma de commande et de puissance (DR 3/8) précisez la nature des indications des voyants H 10 et H 13.</p> <p>- H10 : mise en service de la pompe N° 1.</p> <p>- H13 : arrêt de la pompe N° 2 par déclenchement du relais thermique.</p>	<div style="text-align: right; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">4</div>										
<h3 style="text-align: center;">QUESTION 6</h3> <p>- Donnez la référence du bloc moteur de rechange des pompes du circuit radiateurs. (DT 3/6)</p> <p>- RL 180-2</p>	<div style="text-align: right; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">3</div>										
<h3 style="text-align: center;">QUESTION 7</h3> <p>- En vue de l'échange du bloc moteur de la pompe, citez les 4 équipements de protection individuelle nécessaires pour effectuer les opérations de vérification d'absence de tension sur le circuit électrique d'alimentation du moteur.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) - Vérificateur d'absence de tension (VAT). 2) - Une paire de gants d'électricien. 3) - Une paire de lunettes. 4) - Un tapis isolant. 	<div style="text-align: right; border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black;">4</div>										
<div style="text-align: right; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">20</div>											
<p>B.E.P. Equipements Techniques et Energie B.E.P. ETE dominante Installations Thermiques - SESSION 2001 EP2 – Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire – partie écrite (20points) SUJET DC 3/8 TIRAGES :</p>											

CONSIGNES

Pour répondre aux questions posées et réaliser le travail demandé, vous devez consulter le DOSSIER TECHNIQUE qui vous à été remis.

Avant de formuler une réponse, analysez avec toute l'attention voulue les documents.

Soignez la présentation.

Toutes les feuilles repérées DR Page 1/8 à 8/8 sont à rendre dans l'ordre initial agrafées dans une copie d'examen anonyme.

ETUDE DE LA SOUS STATION : Circuits - Canalisations - Robinetterie

PERFORMANCES ON DEMANDE	CONDITIONS ON DONNE	CRITERES DE REUSSITE	EVALUATION
QUESTION 8	Le plan de la sous station : Entresol (DT 1/6) Les schémas des obturateurs rencontrés en robinetterie.	- L'énumération des circuits et des raccords est exacte. - Le relevé des Ø des tubes est correct. - La dénomination des filetages est juste. - Le principe de fonctionnement de chaque obturateur cité est bien défini.	

8/1 - Relevez les diamètres des tubes qui constituent les différents circuits et raccords des équipements techniques de ce local correspondants aux numéros du tableau ci dessous

Circuits et raccords des équipements techniques	Diamètres des tubes
1 - Circuit primaire	Ø 101,6x3,6
4 - Circuit radiateurs débit EC 1,4 m ³ /h	Ø 42,4x2,9
6 - Circuit production ECS débit EC 7 m ³ /h	Ø 76,1x3,2
8 - Un circuit dérivé à température constante	Ø 26,9x2,3
11 - Raccordement de la centrale de traitement d'air salle à manger	Ø 60,3x3,2

8/2 - Deux types de tubes en acier se différenciant par leurs procédés de fabrication sont mis en œuvre dans la réalisation des installations de chauffage, quels sont-ils ?

- 1) Les tubes soudés
- 2) Les tubes sans soudure

ETUDE DE LA SOUS STATION : Circuits - canalisations - robinetterie

8-3 Dans la dénomination du diamètre d'un tube en acier d'usage courant qu'indiquent :

- a) le premier nombre ex : 101,6 *Le diamètre extérieur* b) le deuxième nombre ex : 3,6 *L'épaisseur*

- Donner la dénomination des filetages des tubes en acier suivants

Ø 26,9 - 2,3 → ...N° 3/4....

Ø 60,3 - 3,2 → ...N° 2....

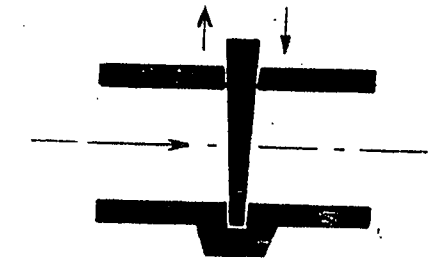
Ø 48,3 - 2,9 → ...N° 1-1/2....

8-4 Citez et expliquez à l'aide des schémas le principe de fonctionnement de quatre types d'obturateurs rencontrés en robinetterie de chauffage.

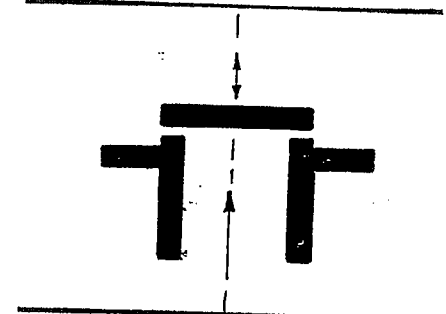
Obturateurs : principes de fonctionnement

Schémas

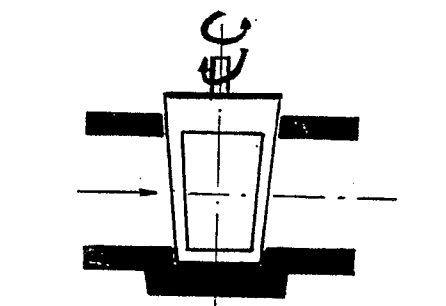
1- **Les vannes à opercule** : Les obturateurs composés d'un simple ou d'un double opercule se déplacent parallèlement à leur siège et perpendiculairement à l'écoulement du fluide.



2- **Les soupapes** : Les obturateurs de types plats, coniques, ou hémisphériques s'appliquent perpendiculairement sur un siège et se déplacent dans le sens du fluide.



3- **Les tournants** : Les obturateurs ou boisseaux sont des pièces de révolution (cylindriques, tronconiques, sphériques) mobiles autour d'un axe. L'écoulement s'effectue dans l'axe de la tuyauterie perpendiculairement à la lumière percée dans l'obturateur.



B.E.P. Equipements Techniques et Energie

B.E.P. ETE dominante Installations Thermiques - SESSION 2001

EP2 - Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire - partie écrite (20points) **CORRIGE DC 4/8**

TIRAGES :

ETUDE DE LA SOUS STATION : La régulation

PERFORMANCES ON DEMANDE	CONDITIONS ON DONNE	CRITERES DE REUSSITE	EVALUATION
QUESTION 9	Le plan de la sous station : entresol. (DT 1/6) Ebauche du schéma de principe.	La dénomination est exacte. Le schéma est conforme au montage cité.	↓

9-1 : Quel est le nom de l'organe de réglage installé sur les circuits radiateurs et production ECS ainsi que sur les batteries chaudes des centrales de traitement d'air ?

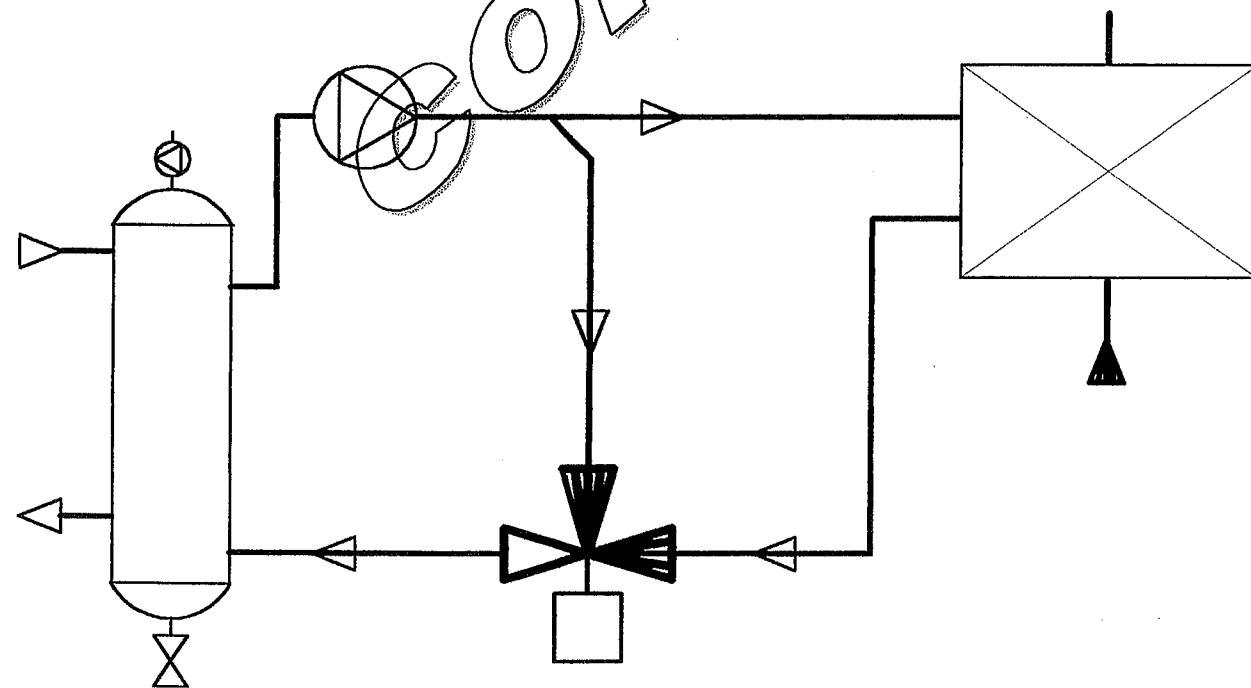
- une vanne trois voies motorisée

9-2 : Quel est le montage adopté pour le raccordement de cet organe de réglage sur les batteries chaudes des centrales de traitement d'air ?

- Montage de la vanne sur le retour en décharge inversée, elle travaille en mélange (deux entrées et une sortie commune).

- Notons que la pompe (accélérateur ou circulateur) est placée dans la partie du circuit où le débit est constant.

- Compléter le schéma de principe de ce montage

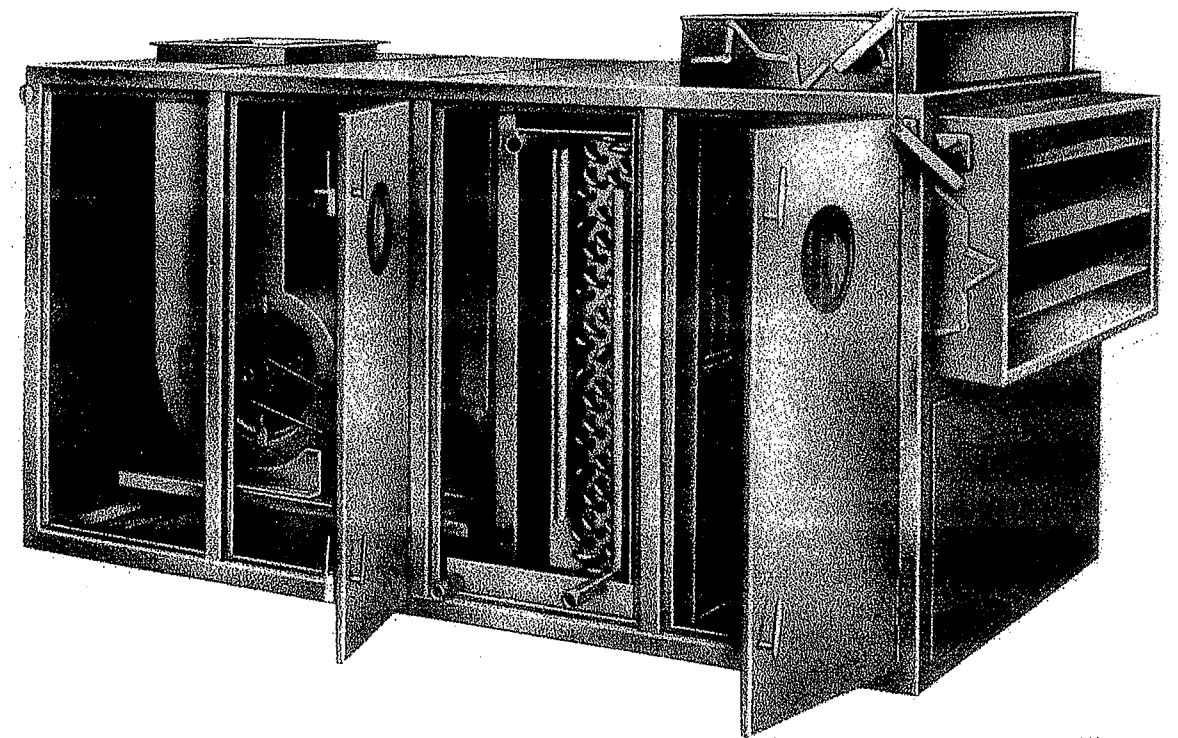


5

15

20

CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR



B.E.P. Equipements Techniques et Energie
 B.E.P. ETE dominante Installations Thermiques – SESSION 20001
 EP2 – Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire - partie écrite (20points) CORRIGE DC 5/8
 TIRAGES :

ETUDE DE LA SOUS STATION : Préparateurs d'eau chaude sanitaire

PERFORMANCE ON DEMANDE	CONDITIONS ON DONNE	CRITERES DE REUSSITE	EVALUATION
QUESTION 10 ↓	Le plan de l'entresol : sous station (DT 1/6) Formule de calcul de la puissance calorifique : $Q = qm \cdot cp \cdot (Td - Tr)$ qm = débit massique : kg/s cp = capacité thermique massique de l'eau : 4,185 kJ/kg.C Td : température de départ chauffage 80°C Tr : température de retour de chauffage 70°C	La puissance calorifique délivrée aux préparateurs d'ECS est définie. Les trois modèles d'échangeurs sont correctement nommés.	↓

10-1 : Calculez la puissance calorifique fournie par le circuit de production d'eau chaude sanitaire aux deux ballons réchauffeurs de 500 litres .

Débit massique du circuit = 7000 kg/h

Calcul du débit massique par seconde $7000 : 3600 = 1,94 \text{ kg/s}$

Différence de température départ - retour 10°C

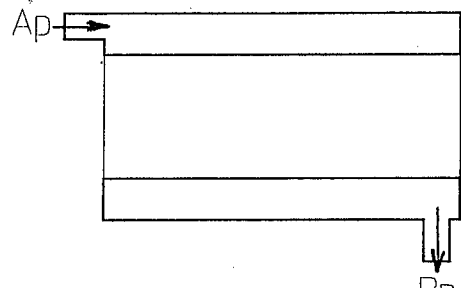
Puissance délivrée par le circuit : $1,94 * 4,185 * 10 = 81,18 \text{ kW}$

10-2 : Citez et schématisez trois modèles d'échangeurs thermiques pouvant équiper les ballons réchauffeurs d'ECS.

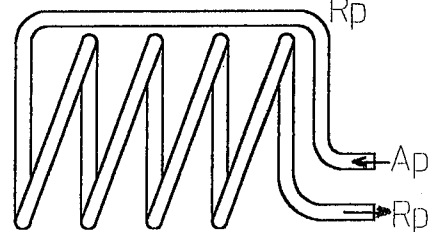
ECHANGEURS

SCHEMAS

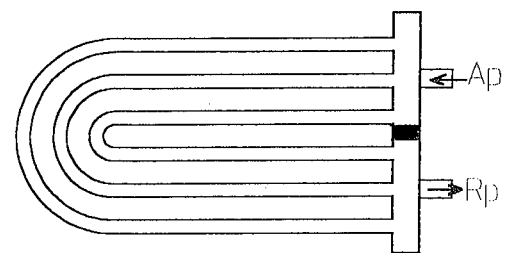
1- Echangeur annulaire



2- Echangeur tubulaire en serpentín



3- Echangeur à faisceaux tubulaires



8

12

ETUDE DE LA SOUS STATION : Bouteille de découplage hydraulique

PERFORMANCES ON DEMANDE	CONDITIONS ON DONNE	CRITERES DE REUSSITE	EVALUATION
QUESTION 11 ↓	Le plan de la sous station : entresol. (DT 1/6)	Les fonctions assurées par la bouteille de découplage sont bien définies.	↓

11 : Citez les fonctions d'une bouteille de découplage hydraulique (casse pression) entre le circuit primaire et le ou les circuits secondaires d'une installation de chauffage central à eau chaude ?

L'interposition d'une bouteille de découplage entre les circuits de production et de distribution de chaleur est une solution qui facilite tous les réglages et permet un fonctionnement optimal de l'installation sur le plan hydraulique.

Ce type de disposition permet :

- d'assurer des débits de recyclage constant dans les générateurs de chaleur (chaudières)
- de créer entre les circuits une zone d'équilibre des pressions
- Un meilleur fonctionnement des organes de régulation (vanne de mélange)
- Le dégazage et la purge d'air à la sortie des générateurs
- Une décantation des boues et particules présentes dans les circuits de chauffage
- par des chasses efficaces l'élimination des boues accumulées à la base de la bouteille

20

B.E.P. Equipements Techniques et Energie

B.E.P. ETE dominante Installations Thermiques - SESSION 2001

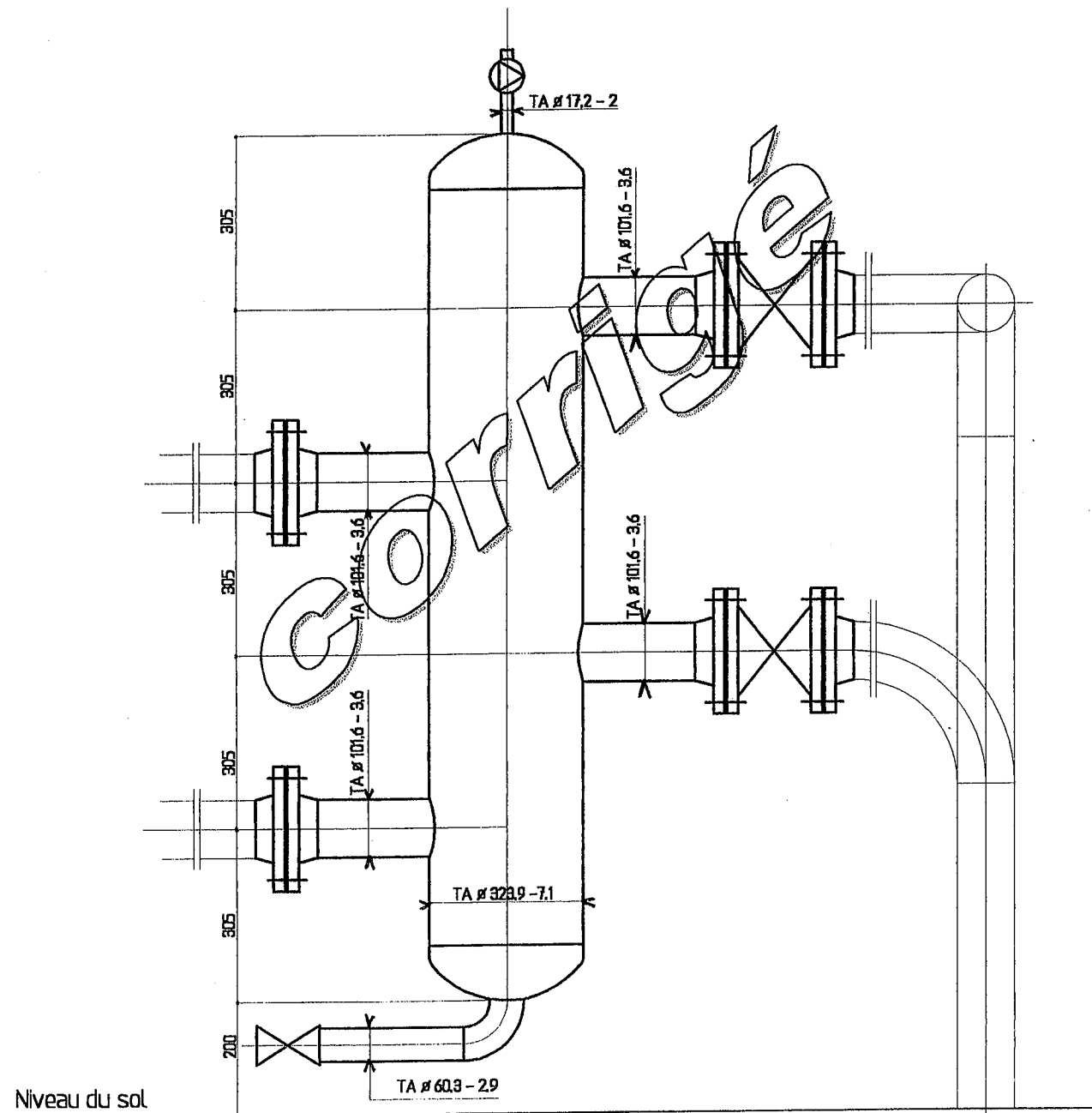
EP2 - Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire - partie écrite (20 points) **CORRIGE** DC 6/8

TIRAGES :

ETUDE DE LA SOUS STATION : Conception et dimensionnement de la bouteille de découplage

PERFORMANCES ON DEMANDE	CONDITIONS ON DONNE	CRITERES DE REUSSITE	EVALUATION
QUESTION 12	Les informations techniques sur le dimensionnement et la conception des bouteilles de découplage. (DT 6/6)	La cotation et exacte. La conception est conforme pour assurer les fonctions attendues.	↓

- La préfabrication de cette bouteille de découplage hydraulique devant être entreprise dans un atelier, cotez le dessin ci dessous et positionnez les organes indispensable à son bon fonctionnement.



FABRICATION DE LA BOUTEILLE DE DECOUPLAGE HYDRAULIQUE

MODE OPERATOIRE : MATERIELS A METTRE EN OEUVRE

PERFORMANCES ON DEMANDE	CONDITIONS ON DONNE	CRITERES DE REUSSITE	EVALUATION
QUESTION 13	Entresol (DT 1/6). Les documents techniques des fabricants. (DT 4/6-5/6)	Le classement est ordonné. La liste du matériel est complète.	↓

13- Classez et listez les matériels et les produits consommables nécessaires à la réalisation de cet élément de canalisation

NOMBRE	DESIGNATION	REFERENCE / COI
<u> Tubes acier </u>		
1 long de 1,31 m	Tube acier diamètre 323,9-7,1 NFA 49-111	
4 long de 0,17 m	Tube acier diamètre 101,6-3,6 NFA 49-145	
1 long de 0,25 m	Tube acier diamètre 60,3-3,2 NFA 49-145	
1 long de 0,15 m	Tube acier diamètre 17,2-2 NFA 49-145	
<u> Raccords à souder - raccords à visser </u>		
2	Fonds à souder pour tubes d'acier : diamètre 323,9-7,1 - NFA 49-185	
1	Courbes à souder en tubes d'acier dit 3d : diamètre 60,3-3,2 - NFA 49-182	
1	Manchon droit diamètre 3/8"	N°270- AFY N°3
<u> Robinetterie et accessoires </u>		
2	Vannes 24 PN 10 de diamètre 100 équipée de contre brides, joints et boulons	N° 25
2	Contre brides de diamètre 100/108 à souder en bout avec joints et boulons	N° 8437
2	Brides à collerette à souder en bout de diamètre 100/108	N° 8337
1	Robinet à tournant sphérique de diamètre 2"	N° 612
1	Purgeur avec clapet de diamètre 3/8"	N° 3081
<u> Autres produits et matériels divers </u>		
	Chanvre	
	Pâte à joint	
	Huile de coupe	
	Métal d'apport pour soudage OA : baguettes en fil d'acier cuivré Ø3mm	
	Métal d'apport pour soudage arc électrique : électrodes Ø 3,25 mm	

B.E.P. Equipements Techniques et Energie

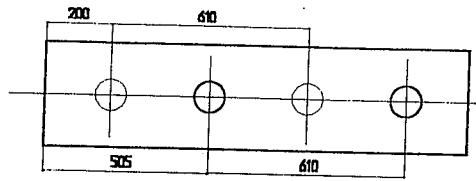
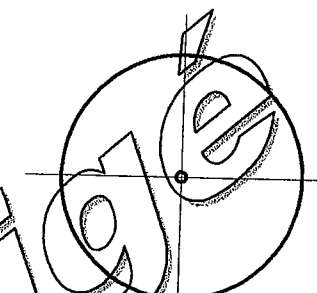
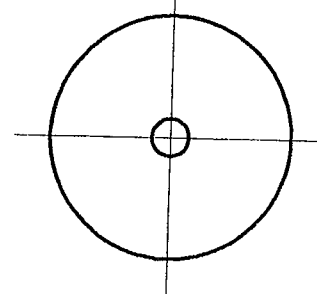
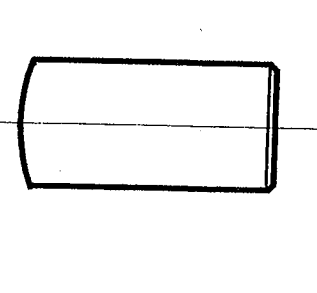
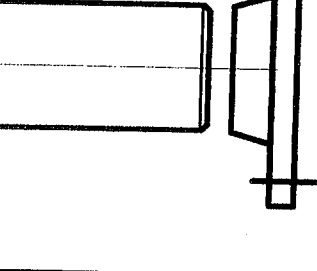
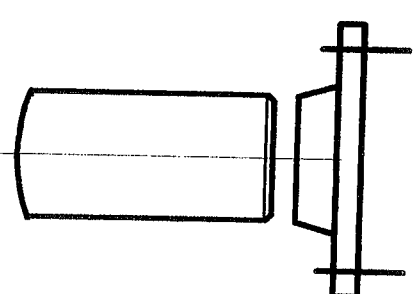
B.E.P. ETE dominante Installations Thermiques - SESSION 2001

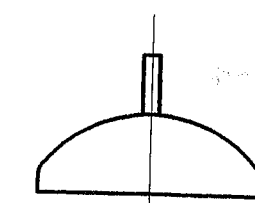
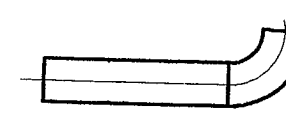
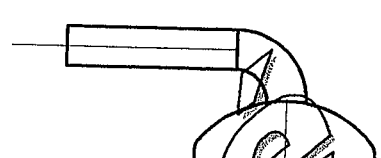

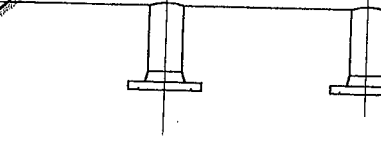
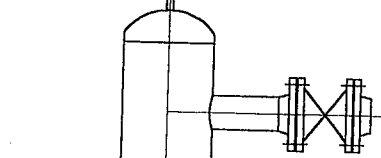
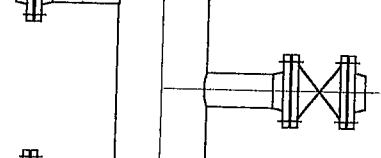
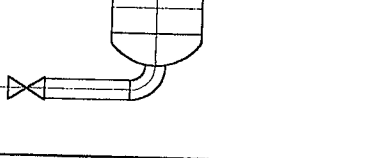
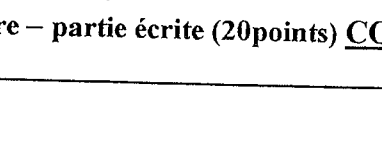

EP2 - Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire - partie écrite (20points) **CORRIGE** DC 7/8

TIRAGES :

FABRICATION DE LA BOUTEILLE DE DECOUPLAGE HYDRAULIQUE

REDACTION DU MODE OPERATOIRE

N°	PHASES DE TRAVAIL	CROQUIS	OUTILS
1 1-1	Débit des tubes Coupe, ébavurage	1 long de 1,31 m Ø 323,9-7,1 4 long de 0,17 m Ø 101,6-3,6 1 long de 0,25 m Ø 60,3-3,2 1 long de 0,15 m Ø 17,2-2	Coupe tubes Scie mécanique Meule portative Alésoir
2	Traçage sur le tube de Ø323,9-7,1 des quatre piquages Ø101,6-3,6 Aller- retour circuit primaire Collecteurs: allers, retours circuits secondaires		Pointe à tracer Mètre, pointeau Equerre, marteau Compas, craie Vé de traçage
3 3-1	Découpe des quatre pénétrations Ø101,6-3,6 Ebavurage		Chalumeau découpeur meule électroportative Burin, marteau
4	Traçage, perçage, ébavurage de l'orifice de purge d'air Ø13 sur un fond		Pointeau Perceuse, foret de Ø13, lime
5	Traçage, perçage, ébavurage de l'orifice d'évacuation des boues Ø50 sur le deuxième fond		Pointeau, scie cloche Ø50 ou Chalumeau découpeur meule électroportative Burin marteau Lime
6 6-1 6-2	Préparation des quatre longueurs de 0,17 m Ø 101,6-3,6 Chanfreinage des extrémités recevant les brides à souder Meulage des extrémités en légère gueule de loup puis chanfreinage		Meule électroportative ou touret à meuler
7	Ajustage, soudage des brides sur les quatre longueurs de 0,17 m Ø 101,6-3,6		Equerre à bride Chalumeau OA buse de 400 ou poste à souder électrique

N°	PHASES DE TRAVAIL	CROQUIS	OUTILS
8	Filetage à une extrémité du tube de Ø17,2-2		Filière de Ø3/8
9	Filetage à une extrémité du tube de Ø60,3-3,2		Filière de Ø2
10	Soudage du tube de Ø17,2-2 sur le fond percé à Ø13		Chalumeau soudeur buse de 350
11	Soudage de la courbe 3d sur le tube de Ø60,3-3,2		Chalumeau soudeur buse de 350
12	Soudage de l'ensemble (courbe tube) sur le fond percé à Ø 50		Chalumeau soudeur buse de 800 ou poste à souder électrique
13	Soudage des quatre piquages (ensembles tubes de Ø101,6-3,6 brides de Ø100)		Equerre Poste à souder électrique
14	Soudage du fond haut (purge d'air) sur le tube Ø 323,9-7,1		Chalumeau soudeur buse de 800 ou poste à souder électrique
15	Soudage du fond bas (évacuation des boues) sur le tube Ø 323,9-7,1		Chalumeau soudeur buse de 800 ou poste à souder électrique
16	Montage des vannes DN100		Clé à molette Clé plate Clé à griffe
17	Montage vissage de la vanne de Ø 2, du manchon de Ø 3/8 et du purgeur d'air automatique de Ø 3/8		Lime, brosse métallique
18	Essais d'étanchéité, chasse purge		
19	Travaux de finition et de nettoyage de la pièce avant livraison sur le chantier		

B.E.P. Equipement technique et énergie
 B.E.P. ETE dominante installations thermiques SESSION 2001
 EP2 - Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire – partie écrite (20points) **CORRIGE** DC 8/8
 TIRAGES :