EXAMEN BEP ETE

SESSION 2004

DOSSIER REPONSE

Tous les documents réponses de l'épreuve EP2 sont à rendre dans l'ordre initial agrafés dans une copie d'examens anonymée.

Groupement académie « Est »	**Session 2004**	**Sujet**	Tirage
B.E.P. Equipements Techniques Energie **B.E.P. ETE** dominante **installation thermique**	Code examen		
Epreuve : **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	**DR 1/11**	

Lecture du sujet.....Temps conseillé 15 min

Question 1	DR 2/11		sur 20 points
Question 2	DR 3/11		sur 20 points
Question 3	DR 4/11		sur 20 points
Question 4	DR 5/11		sur 20 points
Question 5	DR 6/11		sur 20 points
Question 6	DR 7/11		sur 20 points
Question 7	DR 8/11		sur 20 points
Question 8	DR 9/11		sur 20 points
Question 9	DR 10/11		sur 20 points
Question 10	DR 11/11		sur 20 points
	Total		Sur 200 points
	Note finale		Sur 20 points

QUESTION 1

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Dans un souci d'économie d'énergie, vous devez remplacer la chaudière et le préparateur d'eau chaude sanitaire de M. Dupond. A cette effet, il est nécessaire de déterminer la puissance et les caractéristiques de la chaudière ainsi que les caractéristiques techniques du préparateur d'eau chaude sanitaire à installer.

On donne :

- La relation suivante :

Pu = Qm x Cp x Δt
Pu : puissance en kJ/h
Qm : débit massique en kg/h = 2064
Cp : chaleur massique de l'eau en kJ/kg/°C = 4,1855
Δt : écart de température = 10 °C
Rappel : 1kW = 1kJ/s
1kW = 3600 kJ/h

- Les notes techniques ..... DT 2/9

- La fiche technique des chaudières De Dietrich modèle GT..... DT 4/9

- La fiche technique du préparateur d'eau chaude sanitaire..... DT 5/9

On demande :

A) Calculer la puissance utile de la chaudière

B) Sélectionner le modèle de chaudière correspondant à la puissance calculée et compléter le tableau des caractéristiques techniques

C) Compléter le tableau des caractéristiques techniques du préparateur d'eau chaude sanitaire

Critères d'évaluation :

A) Le calcul de puissance est correct	**8 points**
B) Le modèle et les caractéristiques de la chaudière sont correctement identifiés	**8 points**
C) Les caractéristiques du préparateur d'eau chaude sanitaire sont correctement identifiées	**4 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 1

A) (8 points 4-4)

Calculer la puissance utile de la chaudière et convertir le résultat en kW:

.....
.....
.....
.....
.....

B) (8 points)

Sélectionner la chaudière et compléter le tableau des caractéristiques techniques

Modèle : .....

Puissance nominale (Pn) en kW	
Plage de puissance utile en kW	
Contenance en eau en litre	
Débit massique des fumées en kg/h	
Diamètre de la buse de fumée en mm	
Hauteur de la chaudière en mm	
Largeur de la chaudière en mm	

C) (4 points)

Compléter le tableau des caractéristiques techniques du préparateur d'eau chaude sanitaire

Capacité en litres	
Consommation d'entretien en kWh/24h	
Puissance échangée en kW	
Débit maxi. sur 10 min. à Δt 35 k	

QUESTION 2

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Sélectionner le brûleur qui doit équiper la chaudière en tenant compte de la puissance et du rendement utile de celle-ci.

On donne :

- Les notes techniques ……DT 2/9
- La fiche technique des brûleurs De Dietrich modèle …… DT 5/9
  M 100 S
- Les relations suivantes :

$$Q = PCI \times Re$$

$$D = \frac{Pu}{Q}$$

Q en kW.h : Quantité d'énergie fournie par 1 kg de fioul
Pci en kW.h/kg : Pouvoir calorifique inférieur = 11,918 kW.h/kg
Re en % : Rendement prévisible = 92,4 %
D en kg/h : Débit du fioul
Pu en kW : Puissance utile de la chaudière

On demande :

A) Compléter le tableau des caractéristiques techniques du brûleur
B) Calculer l'énergie Q fournie par 1 kg de fioul
C) Calculer le débit du fioul

Critères d'évaluation :

A) Les caractéristiques techniques du brûleur sont correctement identifiées	**8 points**
B) L e calcul de l'énergie Q est exact	**6 points**
C) Le calcul du débit est exact	**6 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 2

A) (10 points)

Sélectionner le brûleur et compléter le tableau des caractéristiques techniques

Modèle : ……

Plage de puissance chaudière en kW	
Préréglage de puissance chaudière en kW	
Gicleur pré-monté en US Gal/h	
Puissance moteur en W	

B) (5 points)

Calcul de la quantité d'énergie fournie par 1 kg de fioul

$$Q = PCI \times Re = \frac{\ldots\ldots \times \ldots\ldots}{100} =$$

C) (5 points)

Calcul du débit de fioul en kg/h

……
……
……
……
……

QUESTION 3

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Vous devez identifier les différents éléments de la nouvelle installation.

On donne :

- le schéma de principe hydraulique ..... DT 3/9

On demande :

A) Compléter le tableau de nomenclature du circuit hydraulique des éléments repérés de 1 à 20.

Critères d'évaluation :

Les éléments repérés sont correctement identifiés **20 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 3

A) (20 points)

Compléter le tableau de nomenclature du circuit hydraulique

Repère	Dénomination
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

QUESTION 4

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Vous devez calculer les pertes de charge du réseau hydraulique du préparateur d'eau chaude sanitaire, afin de sélectionner la pompe capable de fournir le débit et le gain de pression nécessaire.

On donne :

- Le débit en $m^3/h = 1,15\ m^3/h$
- Le tableau de nomenclature des éléments du circuit hydraulique ..... DT 3/9
- La méthode de calcul des pertes de charge par frottement ..... DT 3/9
- La méthode de calcul des pertes de charge singulières ..... DT 3/9
- Un abaque des pertes de charge par frottement pour les canalisations cuivre ..... DT 8/9

On demande :

A) Relever sur l'abaque DT 8/9, les pertes de charge unitaire par frottement et la vitesse du fluide en m/s (voir exemple).
B) Calculer les pertes de charge par frottement du réseau
C) Calculer les pertes de charge singulières du réseau
D) Calculer les pertes de charge totales et convertir le résultat en mCE

Critères d'évaluation :

A) Les relevés sont corrects	**4 points**
B) Le calcul des pertes de charge par frottement est exact	**4 points**
C) Le calcul des pertes de charge singulières est exact	**6 points**
D) Le total des pertes de charge est exact	**2 points**
La conversion du résultat en mCE est correct	**4 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 4

A) (4 points 2-2)

Relever sur l'abaque DT 8/9, les pertes de charge unitaire et la vitesse du fluide

J en Pa/m = ...

V en m/s = ...

B) (4 points)

Calcul des pertes de charge par frottement :

Δp en Pa = ...

C) (6 points)

Calcul des pertes de charge singulières :

Δp en Pa = ...

D) (6 points 2-4)

Calcul des pertes de charge totales:

Δp en Pa = ... + ... = ...

Δp en mCE = ...

QUESTION 5

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Afin d'assurer la circulation du fluide caloporteur, vous devez sélectionner les pompes qui devront équiper le circuit radiateur ainsi que le circuit plancher chauffant.

On donne :

- Les caractéristiques techniques des pompes Grundfoss …… DT 7/9

- Caractéristiques hydrauliques de la pompe du circuit radiateur
Pa : pression d'aspiration = 2,0 bar
Pr : pression de refoulement = 2,05 bar
D : débit en m^3/h = 0,750 m^3/h

- Caractéristiques hydrauliques de la pompe du circuit plancher
Pa : pression d'aspiration = 2,0 bar
Pr : pression de refoulement = 2,38 bar
D : débit en m^3/h = 1,376 m^3/h

- Formule

HMT = Pr – Pa
1 bar = 10 mCE

On demande :

A) Calculer en mCE le gain de pression HMT à fournir par la pompe du circuit radiateur.
Sélectionner la pompe et compléter le tableau des caractéristiques techniques.
B) Calculer en mCE le gain de pression HMT à fournir par la pompe du circuit plancher chauffant
Sélectionner la pompe et compléter le tableau des caractéristiques techniques

Critères d'évaluation :

A) Le calcul est juste	**4 points**
Les caractéristiques des différents éléments sont reconnues	**6 points**
B) Le calcul est juste	**4 points**
Les caractéristiques des différents éléments sont reconnues	**6 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 5

A) (10 points 4-6)

Calcul de la HMT en mCE à fournir par la pompe du circuit radiateur

Δp = ……

Sélectionner la pompe et compléter le tableau ci-dessous :

Modèle de pompe	
Vitesse de réglage	
Puissance en W	
Intensité	
Vitesse en tr/mn	
Indice de protection	

B) (10 points 4-6)

Calcul de la HMT en mCE à fournir par la pompe du circuit plancher chauffant

Δp = ……

Sélectionner la pompe et compléter le tableau ci-dessous :

Modèle de pompe	
Vitesse de réglage	
Puissance en W	
Intensité	
Vitesse en tr/mn	
Indice de protection	

QUESTION 6

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Vous devez compléter l'équipement de la chaudière par un tableau de régulation en fonction de la température extérieure.

On donne :

- Les notes techniques ..... DT 2/9
- Le schéma hydraulique de l'installation ..... DT 3/9
- Les caractéristiques techniques des tableaux de régulation de chaudière De Dietrich ..... DT 6/9
- Caractéristiques techniques des options de tableau en fonction de l'installation à réaliser ..... DT 6/9
- Le diagramme des courbes de chauffe spécifique à la régulation .... DR 7/11

On demande :

A) Sélectionner le modèle de tableau de régulation en fonction de l'installation à réaliser

B) Choisir les options d'équipements de régulation nécessaires en fonction de l'installation à réaliser.

C) Sélectionner sur le diagramme DR 7/11, la pente de la courbe de chauffe du circuit radiateur en fonction des critères donnés dans le paragraphe température de la note technique DT 2/9

D) Sélectionner sur le diagramme DR 7/11, la pente de la courbe de chauffe du circuit plancher chauffant en fonction des critères donnés dans le paragraphe température de la note technique DT 2/9

Critères d'évaluation :

A) **Le modèle de tableau sélectionné est correct**	**4 points**
B) **Les caractéristiques des éléments en options sont reconnues**	**6 points**
C) **La pente sélectionnée est juste**	**5 points**
D) **La pente sélectionnée est juste**	**5 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 6

A) (4 points)
Sélection du modèle de tableau de régulation en fonction de l'installation

Modèle :

Standard de base	
Easymatic	
Diematic 3	

B) (6 points)
Choix des options d'équipements de régulation nécessaire en fonction de l'installation

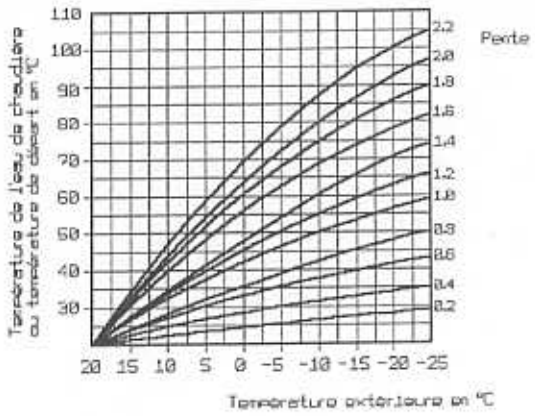
Désignation	Référence	Quantité

C) (5 points 3-2) **Sélection de la pente du circuit radiateur**

Pente : .....

D) (5 points 3-2) **Sélection de la pente du circuit plancher chauffant**

Pente : .....



QUESTION 7

20 POINTS

Note candidat

Contexte :

Vous devez proposer à votre client une solution technologique afin de fournir de l'eau chaude sanitaire mitigée aux points de puisage de son installation. A cet effet vous envisagez de poser un mitigeur thermostatique. Les gaspillages d'eau occasionnés à chaque demande seront supprimés.

On donne :

- Les symboles des éléments de liaison et de robinetterie ..... DR 8/11

- Les informations suivantes :

Le schéma type préconise l'installation d'une boucle de recyclage afin de maintenir en température le mécanisme du mitigeur et d'obtenir immédiatement la bonne température aux points de puisage.
Pour un bon maintien en température de la boucle du mitigeur, prévoir environ 80 à 90% du débit de retour dans la boucle de recyclage et 10 à 20% du débit dans le retour bouclage du préparateur d'eau chaude sanitaire.
L'appareil est fourni avec deux possibilités de sortie d'eau mitigée vers le haut ou vers le bas.
La sortie non utilisée est bouchonnée et peut servir de bouchon de purge lors de l'entretien.

On demande :

A) Compléter le schéma hydraulique en raccordant le circuit de bouclage au préparateur d'eau chaude sanitaire. Raccorder l'alimentation en eau froide et la boucle de recyclage au mitigeur thermostatique. Faire apparaître les symboles des éléments de robinetterie nécessaires afin d'assurer le bon fonctionnement et la sécurité de l'installation (pompe, vanne d'isolement, clapet, vanne d'équilibrage, etc...).
B) Surligner en bleu l'alimentation en eau froide.
Surligner en rouge le retour bouclage du préparateur d'eau chaude sanitaire.
Surligner en vert la boucle de recyclage.

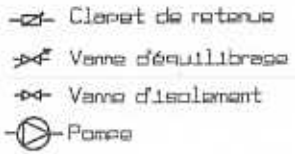
Critères d'évaluation :

A) **Le schéma ainsi que la représentation et les proportions des élément sont corrects**	**14 points**
B) **Les différents circuits sont correctement identifiés**	**6 points**

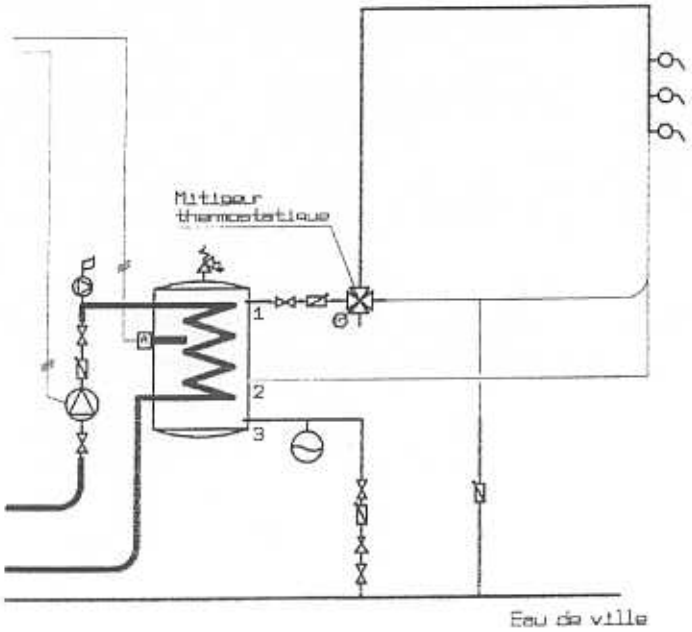
DOCUMENT REPONSE QUESTION 7

A) (4 points)
Compléter le schéma hydraulique ci-dessous

B) (6 points)
Surligner en bleue l'alimentation en eau froide, en rouge le retour bouclage, en vert la boucle de recyclage.



1 Eau chaude
2 Retour bouclage
3 Eau froide



QUESTION 8

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Vous intervenez chez un client pour remplacer une pompe de circulation. Vous trouvez une installation de chauffage en eau avec son circulateur monophasé 230 volts accessible et hors service. Vous disposez de l'outillage nécessaire, d'un circulateur compatible neuf, d'un VAT, des éléments de protection individuelle.

On donne :

- La feuille d'intervention à compléter ..... DR 9/11

On demande :

A) Compléter la feuille d'intervention en indiquant par un chiffre de 1 à 10 l'ordre chronologique des étapes d'interventions.

Critères d'évaluation :

A) **Les étapes respectent la chronologie** **20 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 8

Etape n°	Intervention	Outillage
	Ouvrir le robinet de vidage de la chaudière et faire chuter la pression.	
	Fermer la vanne d'isolement en aval de la pompe.	
	Fermer les vannes d'isolement en amont de la pompe et sur le retour chaudière.	
	Déconnexion électrique et démontage de la pompe.	Tournevis Clé à molette
	Ouvrir la vanne d'isolement en aval de la pompe et remettre l'installation sous pression.	
	Montage de la nouvelle pompe est raccordement électrique.	Tournevis Clé à molette
	Mise en sécurité électrique. Consignation du coffret.	V.A.T Equipement de protection
	Vérifier la pression et faire l'appoint en eau si nécessaire.	
	Purger l'installation.	Clé de purge
	Ouvrir les vannes d'isolement en amont de la pompe et sur le retour chaudière.	
11	Recherche de fuite.	
12	Remise sous tension du réseau électrique.	
13	Mise en service de l'installation.	

QUESTION 9

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Vous êtes chargé de contrôler le bon fonctionnement de l'équipement électrique du brûleur.

On donne :

- Le schéma électrique du brûleur ..... DT 8/9
- La documentation technique des protections ..... DT 9/9

On demande :

A) Quel élément faut-il raccorder aux bornes T1 et T2 du connecteur 41 pour que le brûleur fonctionne ?

B) Que représente le symbole ⊥ c, raccordé au moteur du brûleur ?

C) Le raccordement électrique du brûleur est effectué par le connecteur 41, à quel borne du boîtier de commande du brûleur est reliée la phase ?

D) Sur quelles bornes du boîtier de commande du brûleur peut-on vérifier la présence de tension ?
Citer 4 équipements de protection individuelle obligatoire pour réaliser ce contrôle.

E) L'électrovanne porte l'indication IP 34, expliquer ces termes à l'aide de la documentation.

Critères d'évaluation :

A) L'élément à raccorder est correct	**3 points**
B) Le symbole est identifié	**3 points**
C) La borne du conducteur phase est juste	**2 points**
D) Les bornes de contrôle de présence de tension sont correctement identifiées	**2 points**
Les équipements de protection sont exacts	**4 points**
E) Les explications concernant l'indication IP 42 sont correctes	**6 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 9

A) (3 points)

Cochez la case correspondant à l'élément à raccorder aux bornes T1 et T2 du connecteur 41

Aquastat de sécurité	
Aquastat de chaudière	
Thermostat d'ambiance	

B) (3 points)

le symbole ⊥ c représente : .....

C) (2 points)

Borne du conducteur phase

Borne : .....

D) (6 points 2-4)

Contrôle de la présence de tension

Bornes : .....

Protection individuelle : .....
.....
.....
.....

E) (6 points)

Indication IP 34 de l'électrovanne

IP : .....

3 : .....

4 : .....

QUESTION 10

20 POINTS

Note candidat

Thème :

Vous devez raccorder la chaudière et ses accessoires au réseau électrique, tension 230 V. A cet effet on vous demande d'installer un coffret de sécurité pré-équipé à l'extérieur de la chaufferie.

On donne :

- Un catalogue de fourniture électrique ..... DT 9/9

On demande :

A) Sélectionner un coffret de sécurité chaufferie pré-équipé

B) Le réseau électrique de la chaufferie étant raccordé directement au disjoncteur général, vous devez compléter l'équipement du coffret de sécurité d'un différentiel 2 P 30 mA.
Sélectionner le différentiel

C) Vous devez effectuer des travaux hors tension. Compléter le tableau de consignation en indiquant par un chiffre l'ordre chronologique des opérations

D) Donner la signification du terme V.A.T.

Critères d'évaluation :

A) **Le coffret de sécurité sélectionné est correct**	**5 points**
B) **Le différentiel sélectionné est juste**	**3 points**
C) **Les étapes sont reconnues**	**10 points**
D) **La signification de l'abréviation est correcte**	**2 points**

DOCUMENT REPONSE QUESTION 10

A) (5 points 2-1-2)

Sélection du coffret de sécurité chaufferie

Désignation	Réf.	Indice de protection

B) (3 points)

Sélection du différentiel

Désignation	Réf.	Quantité

C) (10 points)

Indiquer l'ordre chronologique des opérations (de 1 à 5)

Ordre	Opération
	Vérifier avec un appareil l'absence de tension aux bornes des conducteurs
	Manœuvre des appareils de coupure
	Examiner le schéma électrique
	Remise de l'attestation de consignation
	Manœuvre et condamnation des organes de séparation

D) (2 points)

Expliquer le terme V.A.T.

Un V.A.T. est un : .....