

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
	Prénoms :	n° du candidat :
Né(e) le :	<input type="text"/>	
	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	Note :	<input type="text"/>

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

BEP MAINTENANCE DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES

SESSION 2020

EP1 Préparation d'activités professionnelles

ÉLÉMENT DE CORRECTION

*L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.*

Ce dossier comprend 19 pages :

Page de garde	DC 1/19	
Présentation générale	DC 2/19	10 min

Questions	Thème	Pages	Temps
1	Identification des éléments de la chaudière	DC 3/19 à DC 5/19	25 min
2	Réglage de la pompe radiateurs	DC 6/19 à DC 7/19	20 min
3	Brûleur fioul	DC 8/19 à DC 11/19	30 min
4	Réglage brûleur	DC 12/19 à DC 13/19	30 min
5	Diagnostic d'un dysfonctionnement	DC 14/19 à DC 15/19	25 min
6	Remplacement des électrodes du brûleur	DC 16/19 à DC 17/19	20 min
7	Facturation	DC 18/19 à DC 19/19	20 min

MSEC	C2006-BEP MSEC EP1 1	Session : 2020	ÉLÉMENT DE CORRECTION
EP1 : Préparation d'activités professionnelles	Durée : 3h00	Coefficient : 4	DC 1/19

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Présentation générale :

Suite à un changement de prestataire, votre entreprise vient d'être contactée par un particulier pour souscrire un contrat d'entretien annuel.

Le client vous présente brièvement par téléphone les éléments de son installation (voir schéma de principe SC1 du document technique) :

- ✓ Chaudière au sol mixte de marque Chappée BORA NOVA HTE, puissance utile 19 kW
- ✓ Brûleur fioul Chappée 726 Z Vi FB.
- ✓ Production de chaleur par préparateur intégré pour subvenir aux besoins en eau chaude sanitaire dans les deux salles de bain et de l'évier de la cuisine.
- ✓ Deux réseaux de chauffage :
 - au rez de chaussée pour alimenter un réseau plancher chauffant,
 - à l'étage : pour alimenter trois radiateurs de marque « Finimetal model E2» pour chauffer les chambres, et un radiateur sèche serviette de marque « Finimetal model Sewa » pour la salle de bain.

Vous profiterez de cette occasion chez ce nouveau client pour :

- Vérifier la conformité de l'installation hydraulique,
- Vérifier les réglages brûleur pour subvenir aux besoins du client.

Une semaine après votre passage, le client vous rappelle pour vous signaler que sa chaudière ne redémarre plus.

Vous intervenez pour :

- Vérifier et diagnostiquer l'anomalie et procéder dans le cas échéant au remplacement du matériel défectueux.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q1. IDENTIFIER LES ÉLÉMENTS DE LA CHAUDIÈRE

Contexte :

Vous intervenez pour la première fois sur la chaudière BORA NOVA HTE. Le client vous demande de lui expliquer le principe de fonctionnement de sa chaudière.

On donne :

Le circuit « radiateur » de l'étage est réalisé en bi-tube sous un régime d'eau de 80/60°C alimenté en direct sans système de régulation.

Le circuit plancher chauffant du rez de chaussée est régulé à l'aide d'une vanne trois voies.

Documents techniques : SC1 et DT1.

Documents réponses à compléter : DSR1, DSR2, DSR3, DSR4.

On demande de	Réponse sur
a) Donner le nom et la fonction des différents éléments de la chaudière.	DC 4/19
b) Colorier en rouge le circuit chauffage et en bleu le circuit sanitaire.	DC 5/19
c) Donner la raison pour laquelle on installe en option, le kit vanne trois voies intégrable (repéré 10) dans le rectangle en pointillés du document DT1.	DC 5/19
d) Indiquer et justifier si ce kit est nécessaire dans notre installation ?	DC 5/19
Critères de réussite	
a) <i>Le nom et la fonction des différents éléments sont exacts.</i>	
b) <i>Les circuits chauffage et sanitaire sont clairement identifiés.</i>	
c) <i>La réponse est juste et justifiée.</i>	
d) <i>La réponse est juste et la justification cohérente par rapport à l'installation.</i>	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q1.a	Noms et fonctions des différents éléments de la chaudière	DSR 1
------	---	-------

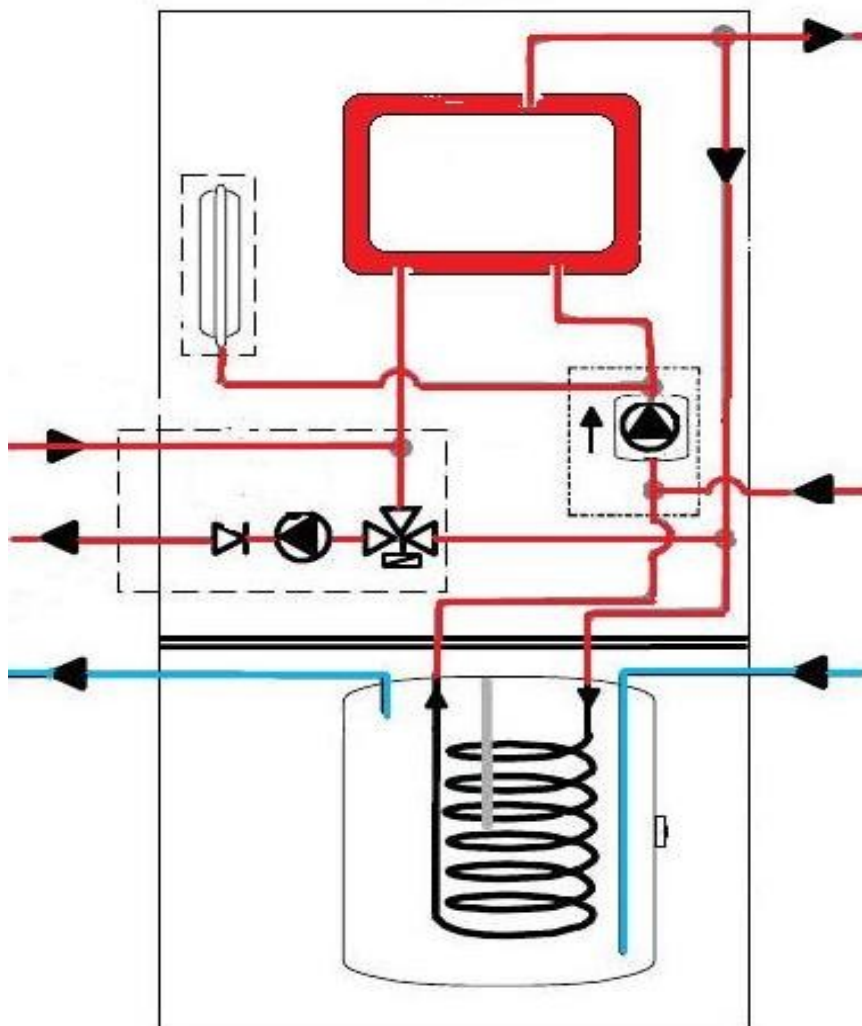
Numéro	Nom de l'élément	Fonction
2	Départ chauffage radiateur	
12	Pompe plancher chauffant	Permet de faire circuler l'eau dans le plancher chauffant.
6	Retour chauffage radiateur	
11	V3V	Permet de réguler la température départ plancher chauffant.
13	Clapet anti-retour	Empêche le retour d'eau de chauffage.
17	Vase d'expansion	Régule la pression en absorbant la dilatation de l'eau de chauffage.
19	Départ ECS	
5	Circulateur chauffage	Permet de faire circuler l'eau chaude de chauffe dans le serpentin en vue de chauffer ECS.
22	Eau froide sanitaire	
25	Préparateur ECS	Stockage de l'eau chaude sanitaire.
26	Serpentin	Permet l'échange de chaleur entre l'eau de chauffage et l'eau sanitaire.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q1.b

En rouge le circuit chauffage et en bleu le circuit sanitaire

DSR 2



Q1.c

Raison pour installer ce kit vanne trois voies sur notre chaudière

DSR 3

On installe le kit lorsque l'habitation est équipée d'un plancher chauffant.

Q1.d

Kit nécessaire ou pas sur notre chaudière. Justifier la réponse

DSR 4

Oui car nous avons un plancher chauffant pour réguler la température de chauffage.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q2. RÉGLAGE DE LA POMPE RADIATEUR

Contexte :

Vous devez vérifier le paramétrage de la pompe circuit radiateur.

On donne :

La formule du calcul du débit $Q_{m^3/h} = P_{kW} / [1.16 \times (T_{\text{départ eau}} - T_{\text{retour eau}})]$

Puissance utile = 19 kW.

$T_{\text{départ eau}} - T_{\text{retour eau}} = 20^\circ\text{C}$

Perte de charge du réseau = 2.1 Mce.

Le réseau de chauffage radiateur étage est réalisé en bi-tube sous un régime d'eau de 80/60°C alimenté en direct sans système de régulation.

Le circuit plancher chauffant du rez de chaussée est réglé à l'aide d'une vanne trois voies.

Document technique : DT2.

Documents réponses à compléter DSR5, DSR6, DSR7, DSR8, DSR9.

On demande de	Réponse sur
a) Indiquer le moyen de savoir lorsque la pompe est en défaut.	DC 6/19
b) Indiquer le réglage « mode sortie d'usine » sur le circuit radiateur.	DC 7/19
c) Calculer le débit que doit fournir la pompe du circuit radiateur.	DC 7/19
d) Placer le point de fonctionnement de l'installation.	DC 7/19
e) Indiquer si le mode de régulation correspond au réglage PP2.	DC 7/19
Critères de réussite	
a) La réponse est exacte. b) Le mode de réglage est sans erreur. c) Le résultat est exact détaillé et donné en m^3/h . d) Le point de fonctionnement est correctement placé sur le graphique de pompe. e) La réponse est exacte.	

Q2.a	Indication sur la pompe montrant un défaut	DSR 5
------	--	-------

Si seul le voyant lumineux POWER ON est allumé cela signifie qu'un dérangement s'est produit.

BEP MSEC	Éléments de correction	SESSION 2020	EP1	DC 6/19
----------	------------------------	--------------	-----	---------

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q2.b Réglage en « mode sortie d'usine »

DSR 6

PP2

Q2.c Calcul du débit volumique de la pompe du circuit radiateur

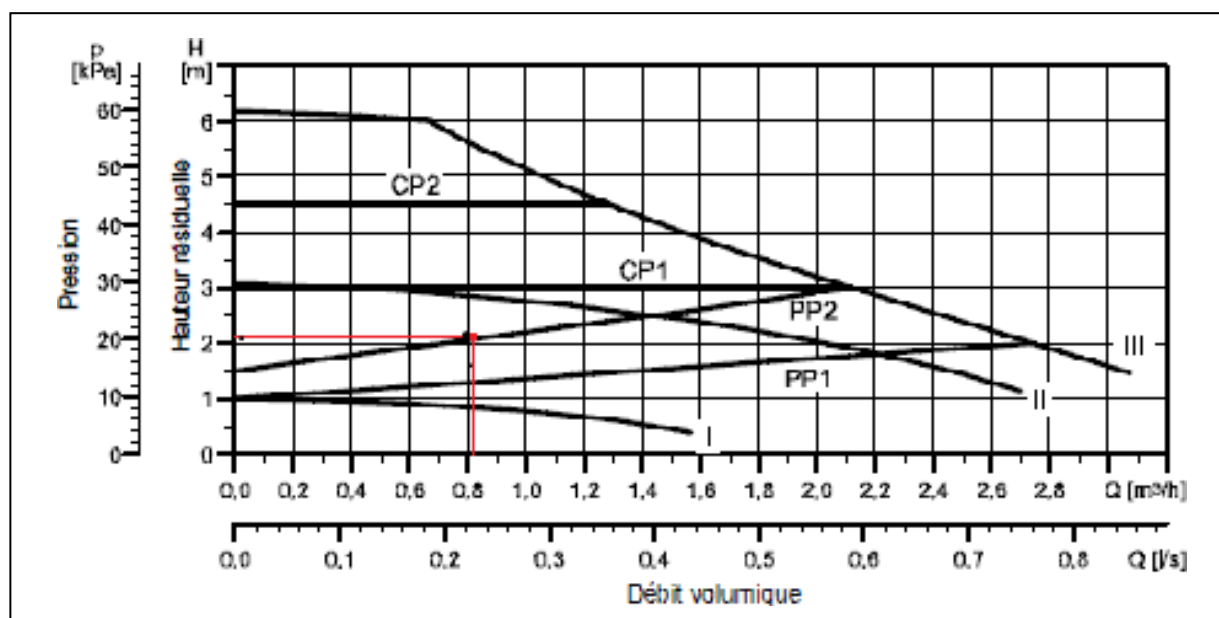
DSR 7

$$Q = P / (1.16 \times \Delta T)$$

soit $Q = 19 / (1.16 \times 20)$
 $Q = 0.82 \text{ m}^3/\text{h}$.

Q2.d Point de fonctionnement de l'installation

DSR 8



Q2.e Le mode de régulation correspond-t-il au mode recommandé ?

DSR 9

Oui

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q3. BRÛLEUR FIOUL

Contexte :

Vous avez à mettre en service la chaudière fioul BORA NOVA HTE 25

Cette première phase consistera à repérer les différents éléments du brûleur, puis de réaliser les pré réglages, de déterminer le choix du gicleur pour ensuite réaliser une analyse de combustion.

On donne :

Documents techniques : DT3, DT4, DT5, DT6.

Documents réponses à compléter : DSR10, DSR11, DSR12, DSR13, DSR14.

On demande de	Réponse sur
a) Identifier les organes sur le brûleur repéré de 1 à 6.	DC 9/19
b) Indiquer les valeurs des trois caractéristiques à régler sur le brûleur : le pré réglage de l'oeillard, de la butée de recirculation, et le volet d'air motorisé.	DC 9/19
c) Repérer l'emplacement des organes de pré réglages sur le brûleur ainsi que leurs indicateurs de réglage.	DC 10/19
d) Déterminer dans « le tableau Géminox » fourni dans le dossier technique, le calibre du gicleur, les pressions fioul et les débits fioul correspondants aux deux allures du brûleur sachant que les puissances sont de 21 kW et 26 kW en petite et grande allure.	DC 11/19
e) Sélectionner le gicleur Danfoss sachant que le cône de pulvérisation doit être plein et que l'angle de pulvérisation doit être de 80°.	DC 11/19
Critères de réussite	
a) L'identification des organes est juste et la fonction est correctement expliquée. b) Les valeurs de ces 3 pré réglages sont conformes aux données constructeur. c) L'emplacement de la vis de réglage et de l'indicateur de ce pré réglage est correctement repéré sur le schéma. d) Le tableau avec le calibre du gicleur, la pression fioul et les débits fioul correspondants est correctement complété et les valeurs respectent les caractéristiques souhaitées. e) La sélection du gicleur est juste.	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q3.a	Noms et fonctions des organes repérés	DSR 10
------	---------------------------------------	--------

Repère	Nom de l'appareil	Fonction
1	Pompe fioul	Aspirer le fioul de la cuve et le monter en pression pour l'amener au gicleur.
2	Electrovannes fioul	Permettent de détecter le débit de fioul avant gicleur.
3	Coffret de sécurité	Il commande les différents éléments du bruleur et gère la sécurité.
4	Moteur électrique	Permet de faire tourner le ventilateur et la pompe fioul.
5	Condensateur de démarrage	Permet le démarrage du moteur électrique.
6	Volet d'air (motorisé)	Permet l'ouverture et la fermeture du volet d'air afin de fournir l'air nécessaire à la combustion.

Q3.b	Valeurs des préréglages	DSR 11
------	-------------------------	--------

Préréglages	Repère
Repère Oeillard	10.5
Repère cote de recirculation	4
Repère butée du volet d'air	6

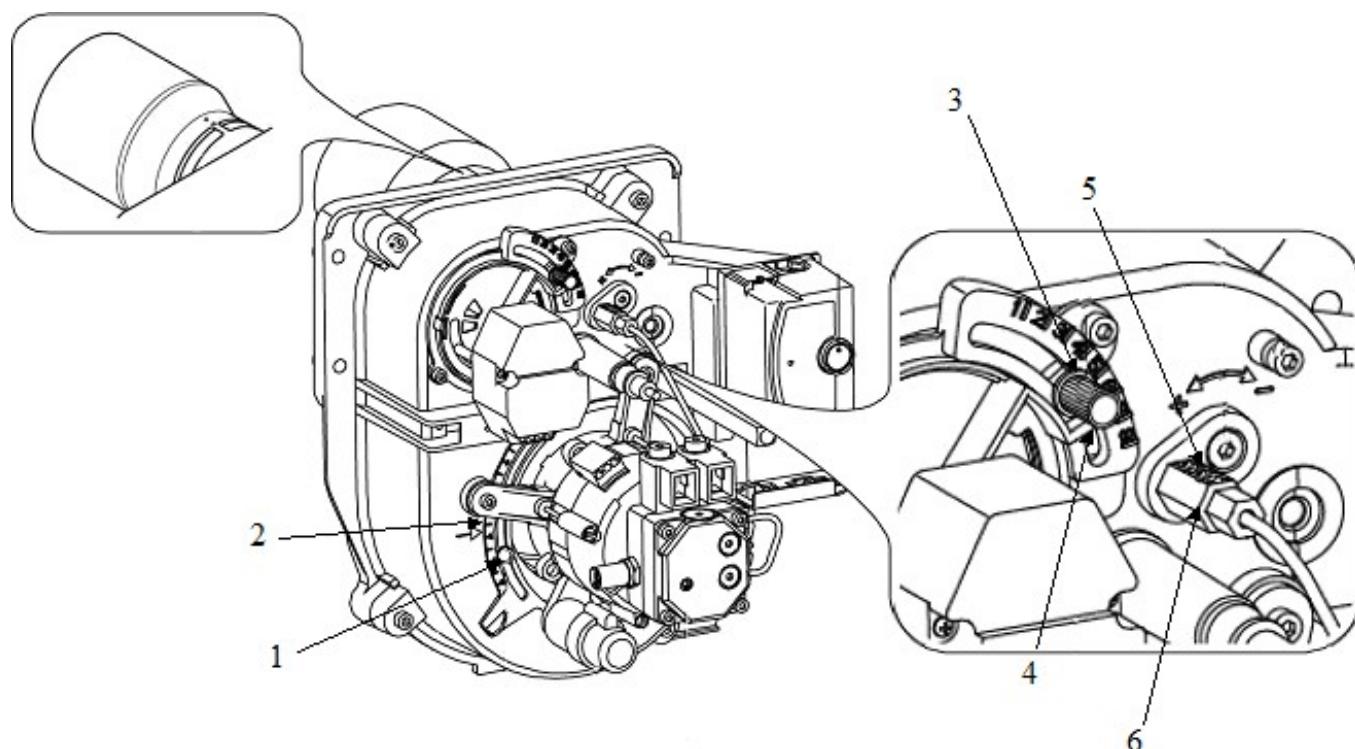
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q3.c

Repérer sur le schéma ci-dessous par des flèches numérotées de 1 à 6, l'emplacement des six éléments du tableau suivant :

DSR 12

Réglage de l'oeillard	1
Repère de l'oeillard	2
Réglage du volet d'air	3
Repère du volet d'air	4
Réglage de la recirculation	5
Repère de la recirculation	6



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q3.d	- Calibre du gicleur (gph) - Pressions de fioul (en bar) - Débit fioul (kg/h)	DSR 13
------	---	--------

		726 ZViFb	
		1 ^{ère} allure	2 ^{ème} allure
Débit calorifique	kW	21	26
Débit fioul	kg/h	1.76	2.2
Gicleur DANFOSS		0.5 gph	
Pression fioul	Bar	9	14
Type de tête		MB 823	
Ø injecteur		23	

Q3.e	Code fabricant du gicleur Danfoss	DSR 14
------	-----------------------------------	--------

30F8708

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q4. RÉGLAGE DE COMBUSTION

Contexte :

Une fois le gicleur neuf sélectionné et mis en place, cette seconde phase de mise en service consistera à réaliser l'analyse de combustion.

L'analyse de combustion vous indique que le taux de CO₂ est de 11%. Le taux de NOx est de 37 ppm.

On donne :

Documents techniques : DT3, DT4, DT7

Documents réponses à compléter : DSR15, DSR16, DSR17.

On demande de	Réponse sur
a) Déterminer le taux de CO ₂ souhaité sachant que la température extérieure est de 5°C.	DC 13/19
b) Indiquer le réglage à effectuer sur le brûleur. Pourquoi ?	DC 13/19
c) Suite au réglage effectué, le taux de CO ₂ est passé à 13.3 % et le taux de NOx est passé à 50 ppm. Quel réglage allez-vous réaliser ? Pourquoi ? Indiquer le sens de rotation du réglage.	DC 13/19

Critères de réussite

- a) *La valeur du taux de CO₂ est conforme aux conditions extérieures.*
- b) *Le réglage est cohérent et l'explication rationnelle.*
- c) *Le réglage est cohérent et l'explication rationnelle. Le sens de rotation de la vis de réglage est juste.*

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q4.a	Taux de CO ₂	DSR 15
------	-------------------------	--------

12.2 ou 12.3

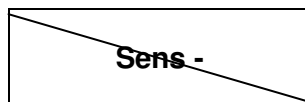
Q4.b	Réglage à réaliser et pourquoi ?	DSR 16
------	----------------------------------	--------

Fermeture de l'oeillard pour diminution de la quantité d'air primaire

Q4.c	Réglage à réaliser et pourquoi ?	DSR 17
------	----------------------------------	--------

Augmenter la cote de recirculation d'un demi-tour (sens +)

Sens de rotation du réglage (barrer la mention erronée)



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q5. DIAGNOSTIC D'UN DYSFONCTIONNEMENT

Contexte :

Une semaine après avoir effectué l'entretien de la chaudière, nettoyé et réglé le brûleur, votre client vous rappelle car sa chaudière ne fonctionne plus.

On donne :

À votre arrivée chez le client, vous recueillez les informations suivantes :

La lampe témoin rouge reste allumée de façon continue sur le bloc actif.
Le clignotement sur le bloc est de 2x.
Lorsque vous remettez le brûleur en marche, il démarre mais il n'y a pas d'allumage.
L'affichage du fonctionnement est au début jaune, puis jaune-arrêt, puis mise en sécurité.
Le circuit combustible est en bon état et le fioul s'écoule par le gicleur.

Documents techniques : DT8, DT9, DT11, DT12

Documents réponses à compléter : DSR18, DSR19, DSR20, DSR21

On demande de	Réponse sur
a) Indiquer quel doit être votre niveau d'habilitation électrique pour intervenir pour dépanner une chaudière fioul.	DC 15/19
b) Recenser les EPI que vous devez porter pour intervenir.	DC 15/19
c) Indiquer la procédure pour accéder au « diagnostic visuel » sur le bloc actif LMO 14.	DC 15/19
d) Nommer toutes les causes possibles de la panne au vu des symptômes cités.	DC 15/19
Critères de réussite	
a) <i>Le niveau d'habilitation permet la réalisation de la tâche à effectuer.</i> b) <i>La liste des EPI est complète.</i> c) <i>La procédure permet le diagnostic.</i> d) <i>Toutes les causes de la panne sont énoncées.</i>	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q5.a	Niveau de l'habilitation adéquat pour intervenir	DSR 18
-------------	---	---------------

Chargé d'intervention niveau BR

.....

Q5.b	Liste des EPI nécessaires	DSR 19
-------------	----------------------------------	---------------

Tenue de travail (bleu...), chaussures de sécurité, gants isolants, casque visièrre, tapis de sol

.....

Q5.c	Procédure pour accéder au diagnostic visuel du bloc actif	DSR 20
-------------	--	---------------

Appuyer sur la touche de déverrouillage pendant plus de trois secondes.

.....

Q5.d	Causes possibles du dysfonctionnement	DSR 21
-------------	--	---------------

	CAUSES POSSIBLES
1	Réglage électrodes
2	Électrodes encrassées
3	Porcelaine électrodes fondues
4	Allumeur électrique
5	Fils HT
6	Connexion sur l'allumeur et électrodes

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q6. REMPLACEMENT DES ÉLECTRODES DU BRÛLEUR

Contexte :

À l'issue de votre diagnostic vous constatez que la porcelaine des électrodes est fêlée ; il faut donc procéder à leur remplacement.

On donne :

Documents techniques : DT10, DT13.

Documents réponses à compléter : DSR22, DSR23, DSR24.

On demande de	Réponse sur
a) Indiquer le mode opératoire pour le démontage du brûleur et des électrodes d'allumage.	DC 17/19
b) Indiquer le mode opératoire pour le remontage des électrodes d'allumage.	DC 17/19
c) Indiquer les cotes à respecter pour le montage des électrodes d'allumage.	DC 17/19
Critères de réussite	
a) <i>Toutes les étapes nécessaires pour le démontage du brûleur et des électrodes sont citées.</i>	
b) <i>Toutes les étapes nécessaires pour le remontage des électrodes sont citées.</i>	
c) <i>Les cotes sont exactes.</i>	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q6.a	Mode opératoire pour le démontage du brûleur et des électrodes	DSR 22
-------------	---	---------------

Étape	Action	
1	Mise hors tension,	
2	Débrancher prise brûleur,	
3	V.A.T sur la prise brûleur	
4	Fermer la vanne fioul	
5	Mettre le brûleur en position d'entretien,	Mettre le brûleur en position d'entretien,
6		
7	Dévisser la vis Rep. X clé 6 pans de 3 mm	
8	Démonter les électrodes	

Q6.b	Mode opératoire pour le remontage des électrodes	DSR 23
-------------	---	---------------

Étape	Action
1	Remplacer les électrodes, les mettre en appui sur la coupelle.
2	Remonter l'étrier.
3	Serrer la vis Rep. X.
4	Vérifier les cotes au niveau de la tête de combustion, entre électrodes et entre électrodes et gicleur.
5	revisser les 4 vis (repère A),
6	réassembler le demi-carter arrière.
7	Rebrancher la prise.
8	Ouverture vanne fioul.

Q6.c	Réglage des électrodes d'allumage	DSR 24
-------------	--	---------------

Cote à respecter	Valeur de la cote
Valeur de la cote entre électrodes	4.25 mm
Valeur de la cote entre électrodes et gicleur	16 mm

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q7. FACTURATION DE L'INTERVENTION

Contexte :

Vous devez réaliser la facturation de votre intervention au client pour le remplacement des électrodes d'allumage.

On donne :

Informations pour l'élaboration de la facturation :

Heure d'arrivée 08h15.

Heure de départ 09h40.

Tarif 48 € HT, la facturation se fait à la demi-heure ; toute demi-heure entamée est due.

Déplacement 43 € HT.

Documents techniques : contexte général, DT14, DT15.

Documents réponses à compléter : DSR25.

On demande de	Réponse sur
a) Rédiger la facture de votre intervention au client.	DC 19/19
Critères de réussite	
a) <i>La facture est conforme à votre intervention. L'identification du matériel est bonne. La référence de la pièce est correcte. Le montant de la facturation est bon.</i>	

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Q7.a	Réaliser la facture de l'intervention	DSR 25
------	---------------------------------------	--------

FACTURE D'INTERVENTION DE MAINTENANCE

DATE : 01/05/2016

NOM DU CLIENT : M. DUPONT _____

HEURE D'ARRIVÉE : 8h15

HEURE DE DÉPART :

IDENTIFICATION DE LA CHAUDIÈRE ET DU BRÛLEUR (0.5 pt x 6)

CHAUDIÈRE : MARQUE : Chappée..... MODÈLE : Bora Nova Hte. PUISSANCE : 19 kW

BRÛLEUR : Chappée MODÈLE : 726 Z Vi FB... PUISSANCE : 26 kW

NATURE DES TRAVAUX :				
Remplacement des électrodes d'allumage				
Référence	Fournitures	Prix unitaire	Quantité	Total hors taxes
CH S58169739	Électrodes MB800	33.84	1	33.84
	Total fournitures	33.84
	Déplacement	43	1	43
	Main d'œuvre	48	3	144
	Total hors taxes			220.84
	TVA 10%			22.08
	Total TTC			242.92