



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

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.

MAINTENANCE EN ÉQUIPEMENT THERMIQUE INDIVIDUEL

EPREUVE EP 2

Document Corrigé

<u>Thème Fioul</u>	
Question N°1	/10
Question N°2	/10
<u>Thème Régulation/Hydraulique</u>	
Question N°3	/15
<u>Thème Gaz</u>	
Question N°4	/15
Total :	/50
Note :	/20

SUJET NATIONAL	Session 2011	Code EP2
Examen et spécialité MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel		
Intitulé de l'épreuve Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire		
Type CORRIGÉ	Durée 2 H	Coefficient 6
		N° de page / total C 1/10

MISE EN SITUATION N°1

Vous devez réaliser l'entretien et les réglages d'une chaudière Chappée Crysalis Xénium type B installée récemment.

Cette chaudière est équipée d'un brûleur fioul Héliis MI 500 avec réchauffeur et est installée à 720 m d'altitude.

Le client vous informe que sa chaudière a été laissée, par l'installateur, avec les réglages de base (ou d'usine) et qu'il souhaite optimiser le fonctionnement de son installation. En d'autres termes, il attend de vous que vous fassiez les meilleurs réglages possibles sur son installation.

Question N° 1

On donne :

- les notices fabricant (*Documents R 3 à R 4/10*)

On demande :

- d'indiquer les réglages trouvés avant votre intervention (réglages d'usine)
- de lister les instruments dont vous aurez besoin pour réaliser votre mise en service

On exige :

- des réponses claires
- que les unités soient précisées

1a) Puissance chaudière réglée actuellement

Valeur actuelle 27 kW /1

1b) Pression pompe

Valeur actuelle 1,2 bars /1

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 2/10

1c) Réglage ligne gicleur

Valeur actuelle 2,2 mm. /1

1d) Réglage volet d'air

Valeur actuelle 3,7 /1

1e) A quelle altitude correspondent les réglages ligne gicleur et volet d'air ?

Altitude 50 m maximum /1

1f) Quels instruments allez-vous utiliser pour vos réglages ? (citez au moins 5 appareils)

*1 manomètre 0/15 bars. - 1 déprimomètre (ou 1 vacuomètre -1, 0 bar)
1 tube en U ou incliné (0 - 40 mm CE) - 1 analyseur CO 2
1 pompe Smoche test - 1 thermomètre*

Question N° 2

On donne :

- la puissance chaudière souhaitée par le client soit 22 kW (en considérant un rendement de 92%)
- les notices fabricant (Documents R 3 à R 4/10)
- un formulaire brûleur fioul (Document R 5/10)

On demande :

- de sélectionner un nouveau gicleur (par le calcul, puis en utilisant la notice fabricant)
- d'indiquer les nouveaux réglages
- d'analyser le fonctionnement avec ces nouvelles valeurs

On exige :

- le détail de vos calculs en précisant les unités

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 3/10

2a) Calcul du calibre nouveau gicleur (en prenant une pression pompe de 12 bars)

- Puissance brûleur (Pb):

$$\text{Puissance brûleur} = \frac{\text{Puissance chaudière}}{\text{Rendement}} = \frac{22}{0,92} = 23,9 \text{ kW}$$

$$Pb = 23,9 \text{ kW} \quad /1$$

- Débit massique fioul avec pression pompe de 12 bars (Qm1):

$$Qm1 = \frac{\text{Puissance brûleur}}{PCI} = \frac{23,9}{11,8} = 2,03 \text{ kg/h}$$

$$Qm1 = 2,03 \text{ kg/h} \quad /1$$

- Débit volumique fioul avec pression pompe de 12 bars (Qv1):

$$\text{Débit volumique} = \frac{\text{Débit massique}}{\text{Densité}} = \frac{2,03}{0,84} = 2,42 \text{ l/h}$$

$$Qv1 = 2,42 \text{ l/h} \quad /1$$

- Débit en gallons par heure (Gal/h) ou calibre gicleur

$$\text{Calibre gicleur} = \frac{2,42}{3,785 \times 1,309} = 0,488 \text{ arrondi à } 0,50 \text{ Gal/h}$$

$$\text{Calibre gicleur} = 0,50 \text{ Gal/h} \quad /1$$

2b) En utilisant les préconisations du fabricant, indiquez ci-dessous 2 références de gicleurs convenant à ces conditions de fonctionnement.

<u>Gicleur 1</u>	Marque : <i>Delavan</i> Type : <i>0,55 GPH - 60° B</i> Pression pompe : <i>10,8 bars</i>	/1
<u>Gicleur 2</u>	Marque : <i>Danfoss</i> Type : <i>0,55 GPH - 60° LN</i> Pression pompe : <i>11,4 bars</i>	/1

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 4/10

2c) Indiquez ci-après les valeurs de réglage *ligne gicleur* et *volet d'air* en tenant compte des indications précisées dans la mise en situation.

Réglage ligne $L = 1,9 \text{ mm}$ /1

Réglage volet d'air $V = 3,0$ /1

2d) En vous aidant des courbes de pression d'air du document R 4/10, indiquez quels sont les inconvénients et risques si la pression d'air à la tête se situe en dehors de la zone de travail.

- *Pression trop forte = Flamme soufflée, démarrage brutaux*
- *Pression trop faible = Encrassement de la tête*

/2

Question N° 3

La chaudière dont vous avez réalisé l'entretien assure le chauffage par l'intermédiaire d'un circuit radiateurs, ainsi que la production d'eau chaude sanitaire.

On donne :

- la documentation de la régulation EC 2.32 a (*Documents R 6 à R 9/10*)

On demande :

- après examen de la documentation jointe, de pouvoir répondre aux interrogations de votre client.

On exige :

- des réponses claires

3a) Réglages des paramètres eau chaude sanitaire

- Quelle est la température minimum en mode économique ?

Temp. mini éco = $40 \text{ }^\circ\text{C}$ /1

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 5/10

- Sur quelle ligne de paramétrage doit-on intervenir pour modifier la température de confort ECS souhaitée ?

Ligne de paramétrage = *ligne 7* (R 7/10) /1

3b) Contrôle des sondes de température du circuit radiateurs

- Sur quelles lignes peut-on lire :

* *la température de départ* → ligne : *ligne 33* (R 7/10). /1

* *la température extérieure* → ligne : *ligne 21*. (R 8/10) /1

- La sonde *température de départ* affiche 60°C, la pente de la courbe de régulation étant réglée sur **20**, quelle devrait-être la valeur affichée pour la température extérieure ?

* *température extérieure* → valeur : *0 °C* /1

- La valeur affichée pour cette sonde étant « ___ » , quelle en est la raison ?

* *sonde en court-circuit*
* *sonde coupée ou débranchée* /1

(mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse)

- Quelle doit-être la valeur *ohmique* mesurée de cette sonde extérieure ?

* *valeur ohmique* : *622 Ω* /1

- Devez-vous réaliser cette mesure hors tension ou sous tension ?

* *installation sous tension*
* *installation hors tension* /1

(mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse)

- Quel appareil utilisez-vous pour cette mesure ?

* *appareil utilisé* : *Ohmmètre* /1

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 6/10

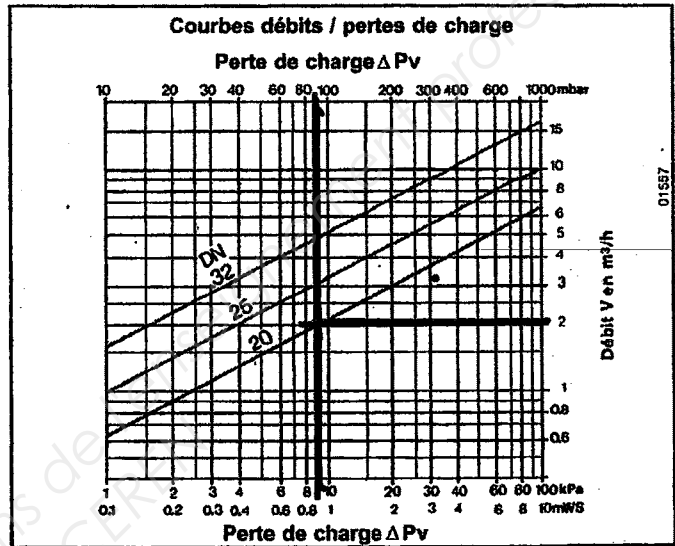
3c) Vérification de la vanne mélangeuse à 3 voies

- Tracez (*en couleur*) sur l'abaque de la vanne 3 voies ci-dessous le point caractéristique de cette vanne dans les conditions suivantes :
 - débit du circuit = 2 m³/h
 - diamètre de la vanne DN 20

Tracé

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DE LA VANNE

Pression nominale	: PN 16
Force de fermeture	: 130 N
Vitesse admissible de l'eau	: 1,5 m/s
Tension de service	: 230 V - 50 Hz
Consommation	: 1,3 VA
Durée de marche	: 150 s à 50 Hz
Course nominale	: 5,5 mm
Température ambiante	: 0 à 60 °C
Température maxi accouplement	: 120 °C
Moteur exempt d'entretien	



* *tracé* /2

- Valeur de la perte de charge de cette vanne dans ces conditions de fonctionnement :

* *perte de charge* ΔPv **9 kPa ou 0,90 mCE** /2
(ou 90 mbar)

- D'après le schéma de câblage du moteur, dossier ressources R 9/10, précisez si ce moteur est de type :

* *0/10 volts* /2
* *3 points*

(mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse)

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 7/10

MISE EN SITUATION N°2

Vous intervenez pour réaliser l'entretien annuel d'une chaudière gaz au sol . Cette chaudière est équipée d'un brûleur à air soufflé fonctionnant au gaz naturel.

On donne :

- un extrait de la Norme NF X 050-010 (*Document R 10/10*)
- un formulaire de calcul (rendement et excès d'air) (*Document R 5/10*)

On demande :

- de préciser les obligations de la Norme NF X050-10
- de préciser les produits intervenant dans la combustion du gaz naturel en vous servant de vos connaissances technologiques.
- de calculer le rendement de combustion et l'excès d'air à partir des mesures réalisées

Question N°4

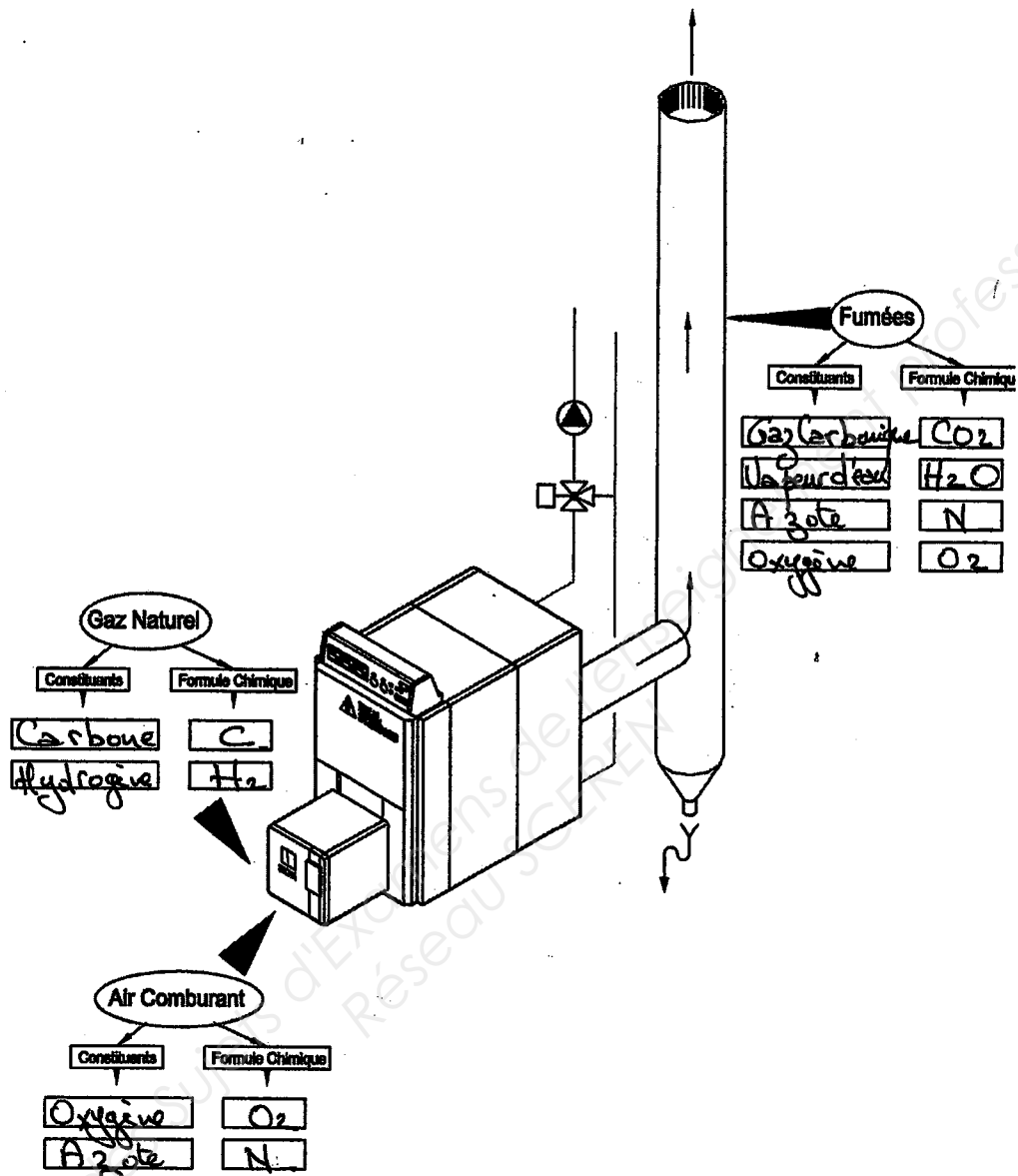
4a) Citez au moins 6 opérations nécessaires dans le cadre d'un entretien de brûleur gaz à air soufflé.

- *Nettoyage du corps de chauffe.*
- *Nettoyage du brûleur*
- *Mesure de la température des fumées et de l'air comburant*
- *Mesure de la teneur en CO2 (ou en O2)*
- *Vérification des organes de sécurité (pressostat, thermostats ...)*
- *Mesure des débits gaz (ou mesure des pressions gaz)*
- *Vérification des anodes (s'il y a un ballon d'eau chaude sanitaire)*

/3

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 8/10

4b) Indiquez sur le schéma ci-après les composants entrant dans la chaudière par l'intermédiaire du brûleur, ainsi que ceux sortant dans la cheminée. Pour les fumées indiquez seulement les quatre constituants plus importants (en terme de volume).



/8

En vous aidant du formulaire du document ressources (R 5/10) :

4c) Calculez le rendement de combustion correspondant aux relevés suivants :

- Température des fumées $T_f = 165^\circ\text{C}$
- Température de l'air comburant $T_a = 18^\circ\text{C}$

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 9/10

- CO₂ = 11,5 %

$$R = 100 - \frac{0,56 (165 - 18)}{11,5} = 100 - (0,56 \times 12,78)$$

$$R = 100 - 7,16 = 92,84.$$

Rendement = 92,8 %

/2

4d) Calculez l'excès d'air de cette combustion

$$\text{Excès d'air} = \frac{15,6 - 11,5}{11,5} \times 100$$

$$= 0,356 \times 100$$

$$= 36 \%$$

Excès d'air = 36 %.

/2

Examen et spécialité			
MC Maintenance en Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
CORRIGÉ	2 H	6	C 10/10