



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Clermont- Ferrand
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.

M.C. Maintenance en Équipement Thermique Individuel

RÉALISATION ET TECHNOLOGIE

ÉPREUVE EP1 A

BARÈME DE NOTATION

Questions	Thèmes	Temps conseillé	Notes	
1	Fioul	30 min		/20
2	Gaz	30 min		/20
3	Hydraulique	30 min		/20
4	Electricité	30min		/20
TOTAL				/80
NOTE				/20

Question 1**Thème fioul****/20 points****Contexte :**

Vous réalisez l'entretien d'un brûleur fioul (classique 1 allure)

On demande :

Avant d'intervenir pour l'entretien annuel, vous réalisez une analyse de combustion dont les relevés sont les suivants :

- Indice de suie : 4
- CO₂ : 7,5 %
- Température des fumées : 220°C
- Température de l'air ambiant : 14°C

a) Calculer le rendement de combustion en utilisant la formule de SIEGERT

$$100 - [f \times (T \text{ fumées} - T \text{ ambiante}) / \% \text{ CO}_2]$$

T fumées = la température des fumées à la sortie de la chaudière [°C]

T ambiante = température ambiante de la chaufferie [°C]

% CO₂ = la teneur en CO₂ des fumées [%]

f = facteur dépendant principalement du type de combustible (fioul : f = 0,57)

/3 points

$$\eta = 100 - [0.57 \times \frac{(TF - TC)}{\% \text{ CO}_2}]$$

$$\eta = 100 - [0.57 \times \frac{(220 - 14)}{7.5}]$$

$$\eta = 84,34\%$$

b) Analyser le résultat du rendement :

/2 points

Le rendement calculé est trop faible.

c) Lors d'une analyse de combustion vous mesurez un rendement de 85%.

Calculer les pertes en pourcentage et expliquez où partent ces dernières.

/3 points

$$100 - 85 = 15\%$$

Il y a 15% de perte

Ces pertes sont en partie dues par aux déperditions de la chaudière (mauvaise isolation) et par les fumées.

Examen : M.C. M.E.T.I.	Session 2014		CORRIGÉ
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)	Durée : 2h00	Coef A+B=10	Page DC 2/9

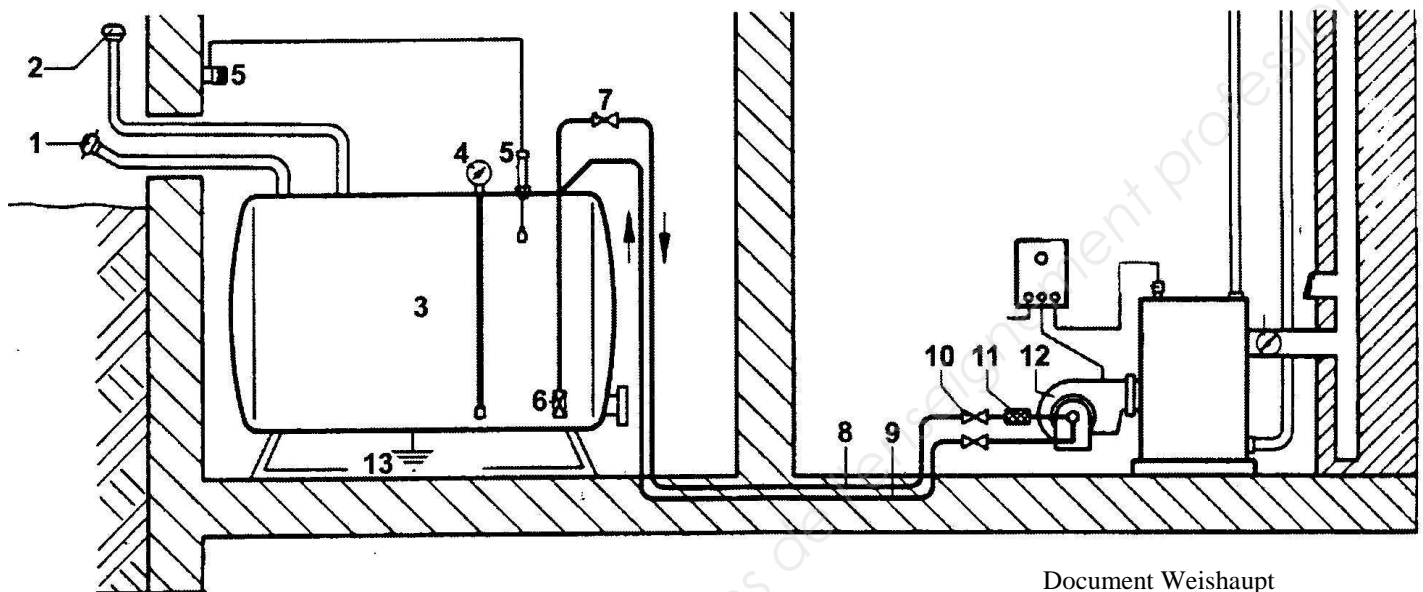
d) Proposer au moins deux solutions afin d'améliorer ce rendement de 85%.

/4 points

- nettoyer la chaudière
- changer le gicleur (il peut être défectueux ou mal adapté)
- modifier l'excès d'air (moins)

e) À l'aide du schéma ci-dessous, indiquer le nom et la fonction des équipements repérés dans le tableau suivant.

/8 points



Repère	Nom	Fonction
1	bouchon de remplissage	Permettre le ravitaillement de la citerne.
2	évent	Évacuer les vapeurs de fioul et éviter que la citerne se trouve en surpression ou en dépression (C'est une tuyauterie d'aération).
4	jauge	Permettre à tout moment de connaître le niveau de fioul dans la citerne
6	crépine	Permettre de filtrer le fioul et d'éviter le désamorçage de l'installation fioul par le biais du clapet de retenue

Contexte :

Vous intervenez pour la mise en service d'une chaudière murale gaz (THEMAPLUS CONDENS) raccordée au réseau gaz naturel (GN20).

Effectuer les calculs nécessaires afin de vérifier les paramètres de fonctionnement de la chaudière par rapport à la documentation technique.

On donne :

- Température de l'eau froide sanitaire = 9°C
- Température de l'eau chaude sanitaire = 39°C
- Puissance Utile de la chaudière 29.6 kW (ECS)
- Pouvoir calorifique inférieur du gaz naturel (PCI) 10.13 kWh/m³

Rappel de formule

$$- P_u \text{ (kW)} = Q_v \text{ (m}^3\text{/h)} \times C \text{ (1.163 kWh)} \times \Delta t \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$Q_v \text{ (m}^3\text{/h)} = \frac{P_u \text{ (kW)}}{C \text{ (1.163 kWh)} \times \Delta t \text{ (}^\circ\text{C)}}$$

- P_u (kW) = Puissance Utile de la chaudière
- Q_v (m³/h) = débit d'eau ECS
- Δt (°C) = différence de température eau
- C (kWh/kgK) = chaleur massique de l'eau

On demande :

a) Calculer le débit de l'eau chaude sanitaire en m³/h en l/h et en l/min.

/6 points

$$- P_u \text{ (kW)} = Q_v \text{ (m}^3\text{/h)} \times C \text{ (1.163 kWh)} \times \Delta t \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$- Q_v \text{ (m}^3\text{/h)} = \frac{P_u \text{ (kW)}}{C \text{ (1.163 kWh)} \times \Delta t \text{ (}^\circ\text{C)}} = \frac{29.6}{1,163 \times 30}$$

$$- Q_m \text{ (m}^3\text{/h)} = 0,84 \text{ m}^3\text{/h} ; 840\text{l/h} ; 14 \text{ l/min}$$

b) On mesure un débit ECS de 14.4 l/min pour un delta T de 30°C.

Comparer et analyser le débit d'eau mesuré avec le débit spécifique du constructeur

(Dossier sujet SR 7/15) .

/ 3 points

Le constructeur donne 14,2 litres alors qu'on a calculé un débit de 14.4 litres

On constate que le débit calculé est proche de celui du constructeur. Il est donc acceptable.

Examen : M.C. M.E.T.I.	Session 2014		CORRIGÉ
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)	Durée : 2h00	Coef A+B=10	Page DC 4/9

- c) Calculer la puissance absorbée sur PCI en kW et en W. pour une puissance utile de 29.6 kW et un débit de gaz de 46.6 l/min. **/4 points**

Rappel de formule

- **$P_a \text{ (kW)} = Q_v \text{ (m}^3\text{/h)} \times \text{PCI}$**
- Pa (kW) = Puissance absorbée de la chaudière
- $Q_v \text{ (m}^3\text{/h)}$ = débit gaz
- PCI (kWh/m³n)= PCI du gaz naturel 10,13 kWh/m³

$$Q_v \text{ (m}^3\text{/h)} = (46.6 \times 60) / 1000 = 2.796 \text{ m}^3\text{/h}$$

$$P_a \text{ (kW)} = Q_v \text{ (m}^3\text{/h)} \times \text{PCI}$$

$$P_a \text{ (kW)} = 2,796 \times 10,13 = 28,32 \text{ kW } 28320 \text{ W}$$

- d) Calculer le rendement sur PCI avec une Pa de 27.8 kW et une puissance utile de 29,6 kW. **/3 points**

Rappel de formule

- **$\eta \text{ (\%)} = (P_u/P_a) \times 100$**
- Pa (kW) = Puissance absorbée de la chaudière
- $Q_v \text{ (m}^3\text{/h)}$ = débit gaz
- $\eta \text{ (\%)}$ = rendement

$$\eta \text{ (\%)} = (P_u/P_a) \times 100$$

$$\eta \text{ (\%)} = (29,6/27.8) \times 100$$

$$\eta \text{ (\%)} = 106,47\%$$

- e) La chaudière Themasplus peut fonctionner avec du gaz propane. À puissance égale le débit de gaz sera : (cocher la bonne réponse) **/4 points**

- Plus faible Identique Plus important

Examen : M.C. M.E.T.I.	Session 2014		CORRIGÉ
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)	Durée : 2h00	Coef A+B=10	Page DC 5/9

Question 3**Thème HYDRAULIQUE****/20 points****Contexte :**

Vous devez sélectionner un circulateur pour l'installation de chauffage d'une maison.

On vous donne :

- la puissance de la chaudière, la température d'eau du départ et du retour du circuit.
- la formule permettant de calculer le débit (Qv).

$$P = Qv \times C \text{ eau} \times \Delta t$$

- Qv : débit volumique m³/h
- P : puissance chaudière = 26,5 kW
- C : chaleur massique = 1,163 kWh/kg x °C
- Δt : écart de température entre le départ et le retour chauffage (aller 80°C retour 60°C)
- Hm : hauteur manométrique du circuit = 2.8 mCE
- la documentation sur les caractéristiques du circulateur. (voir dossier sujet de SR10/15 à 11/15)

a) Calculer l'écart de température Δt en °C.

/1 points

$$\Delta t = 80 - 60 = 20 \text{ °C}$$

b) Calculer le débit volumique en m³/h.

/3 points

$$Qv = 26.5 / (1.163 \times 20) = 1,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

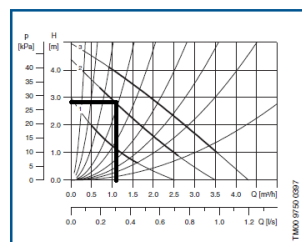
c) Sélectionner le circulateur et indiquer sa référence.
(Voir dossier sujet de 10/15 à 11/15)

/4 points**UPS 25-50**

d) Tracer le point de fonctionnement sur l'abaque courbe de fonctionnement du circulateur.

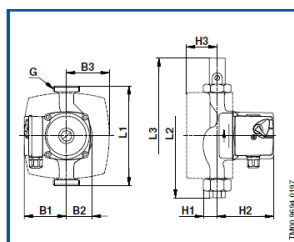
/4 points**UPS 25-50**

180



Vitesse	P ₁ [W]	I _e [A]
3	80	0,34
2	55	0,24
1	35	0,15

1 x 230 V, 50 Hz



Raccordement: 3/4" ou 1" unions et vannes
 Pression du circuit: 10 bar maxi
 Température du liquide: +2°C à +110°C (TF 110)

Type de circulateur	Dimensions [mm]						Poids [kgs]			Volume [m ³]			
	L1	L2	L3	H1	H2	H3	B1	B2	B3		Net	Brut	
UPS 25-50	180	236	290	32	102	57	75	51	77	11	2,6	2,8	0,004

Examen : M.C. M.E.T.I.**Session 2014****CORRIGÉ****EP1A : Réalisation et technologie (écrit)****Durée : 2h00****Coef A+B=10****Page DC 6/9**

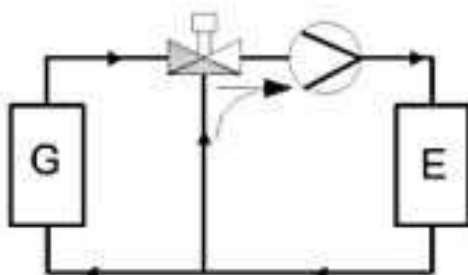
e) Rechercher la vitesse de fonctionnement à sélectionner.

/2 points

Vitesse II

f) Indiquer le type de montage pour la V3V ci-dessous.

/6 points



G : générateur (chaudière ou échangeur générateur de chaleur)
E : Emetteur (échangeur(s) émetteur dissipant la chaleur)

Montage en mélange

Montage en décharge

Indiquer si le débit traversant l'émetteur est :

constant

variable

Indiquer si la température de l'émetteur est :

constante

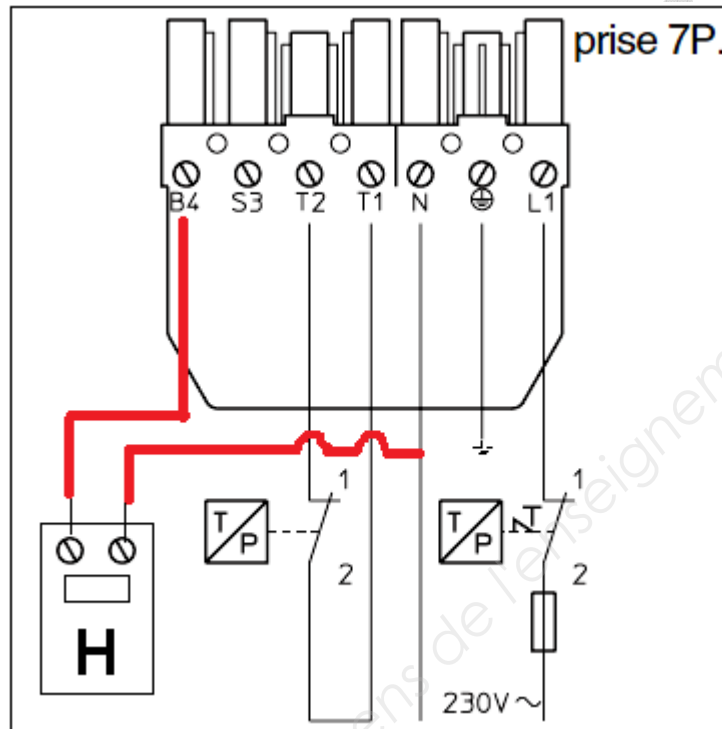
variable

Examen : M.C. M.E.T.I.	Session 2014	CORRIGÉ
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)	Durée : 2h00	Coef A+B=10
		Page DC 7/9

Contexte :

Vous intervenez sur la partie électrique d'un brûleur fioul Cuenod NC4.

a) Tracer le câblage d'un compteur horaire sur la prise 7P (7poles) du brûleur.

/6 points**Raccordement électrique**

Les caractéristiques électriques: tension, fréquence, puissance sont indiquées sur la plaque signalétique.

Section min. des conducteurs: 1,5mm²

Dispositif de protection min. 6,3A à action retardée.

Pour les branchements se référer aux schémas électriques: celui joint au brûleur et celui sérigraphié sur la prise 7P.



La prise 4P intégrée dans la cassette de raccordement n'est pas utilisée.

- Respecter la polarité entre phase et neutre. La terre doit être connectée et testée.

Aucune tension ne doit exister (en continu ou discontinu) entre la terre et le neutre. Si nécessaire: implanter un transformateur d'isolement de 250VA.

Le raccordement de la rampe gaz est réalisé par des connecteurs précâblés

Option:

Raccordement externe:

- d'une alarme entre S3 et N.
- d'un compteur horaire entre B4 et N.

b) Indiquer les trois étapes de consignation électrique avant l'intervention afin de travailler en toute sécurité.

/3 points

- identification
- condamnation
- vérification (VAT)

Examen : M.C. M.E.T.I.	Session 2014		CORRIGÉ
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)	Durée : 2h00	Coef A+B=10	Page DC 8/9

c) Quel niveau d'habilitation est nécessaire pour effectuer une consignation. Entourer la ou les bonnes réponses :

/4 points

B0

B1

B2

BR

BC

Réponses possibles

BR seule

BC seule

BR et BC

d) Expliquer le rôle de la cellule photorésistance.

/3 points

Le rôle d'une cellule photorésistance permet de vérifier s'il y a une présence de flamme. La cellule photorésistante réagit directement à la lumière émise par la flamme. Cette réaction est pratiquement instantanée, ce qui permet une commande rapide du système de sécurité.

e) Le thermostat de réglage et le thermostat de sécurité de la chaudière sont :

/4 points

Raccordés en série

Raccordés en parallèle

Justifier votre réponse :

Ils sont raccordés en série car si le thermostat de réglage ne fonctionne plus, le thermostat de sécurité ouvrira le circuit électrique à environ 95°C.

Examen : M.C. M.E.T.I.	Session 2014		CORRIGÉ
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)	Durée : 2h00	Coef A+B=10	Page DC 9/9