

CORRIGÉ

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.

MENTION COMPLEMENTAIRE

Maintenance en Equipement Thermique Individuel

EP1 A : Réalisation et technologie

CORRECTION

L'usage d'une calculatrice est autorisé à condition que son fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

PREMIERE PARTIE : FIOUL	N°1	a		/ 3
		b		/ 3
		c		/ 3
		d		/ 3
		e		/ 2
		f		/ 2
		g		/ 2
N°2	a		/ 8	
	b		/ 8	
DEUXIEME PARTIE : HYDRAULIQUE – REGULATION	N°3	a		/ 6
		b		/ 6
		c		/ 6
		d		/ 3
	N°4	a		/ 15
		b		/ 4
		c		/ 4
TROISIEME PARTIE : GAZ	N°5	a		/ 5
		b		/ 5
		c		/ 6
		d		/ 3
		e		/ 3
TOTAL				/ 100
NOTE EP1 A				/ 20

EP1 A : / 5 POINTS

EP1 B : / 15 POINTS

NOTE FINALE EP1: / 20

**LES JURYS D'EXAMENS SONT TENUS DE RESPECTER SCRUPULEUSEMENT LE
TABLEAU DE NOTATION PROPOSE.**

SUJET NATIONAL	CORRECTION	Session 2008
M.C.	Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique Individuel Code spécialité : 52 22701	
Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie		
N° Sujet : 8MLI03	Durée : 2 h	Coef. : 10
		Folio : 1 / 9

MISE EN SITUATION

Descriptif :

Employé dans une société de dépannage d'équipement thermique individuel, vous partez pour la journée sur différentes interventions : elles porteront sur le fioul, le gaz, l'hydraulique et la régulation.

On donne :

- La documentation technique des différents appareillages rencontrés lors de votre journée (voir dossier *RESSOURCES*) .
- Les informations données par les clients sur leur installation.
- $P = Q_m \times c \times \Delta t$ avec P en W, Q_m en Kg/h, c en Wh/Kg.K, Δt en K.
- $P_{inst} = P_f \times \eta$ avec P_{inst} et P_f en W, η en %
- Puissance enfournée = Q massique x PCI
- Q massique = Q volumique x masse volumique

On demande :

- De compléter le dossier **REPONSES**.
- De respecter les consignes.

On exige :

- Le respect du règlement d'examen.
- Des réponses rédigées lisiblement, et sans ratures.
- De faire apparaître les calculs et d'accompagner **OBLIGATOIREMENT** ceux-ci de leurs unités.
- Le respect des couleurs conventionnelles dans les schémas électriques, et que les tracés soient réalisés à la règle.
- Le respect du temps imparti.

CORRIGÉ

M.C.	Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique Individuel Code spécialité : 52 22701	Durée : 2 h	Session 2008
Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie N° Sujet : 8MLI03		Coef: 10	Folio: 2 / 9

PREMIERE PARTIE : FIOUL

COMPETENCES EVALUEES

C2 S'INFORMER

- 01 Collecter des données, des documents techniques.
- 02 Consigner des informations.

C3 ANALYSER PREPARER

- 01 Identifier, interpréter.

SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIES

S1 LA SECURITE

- 11 Normes en vigueur.

S3 LES GENERATEURS ET LES EMETTEURS.

- 31 Méthodes de réglage, calculs de puissance, consommation.
- 32 Interpréter les résultats d'une combustion.

S4 LE TRANSPORT DE L'ENERGIE

- 44 Raccorder les composants au réseau basse tension, identifier les circuits.

S8 L'ENTREPRISE

- 83 Enumérer les éléments qui participent au coût d'une intervention.

QUESTION N° 1

Vous vous rendez chez votre premier client pour y effectuer l'entretien de son installation de chauffage central.

Constitution :

- d'une chaudière **CRYSALIS XENIUM** fioul de type **16 / 42 kW – B** de marque **IDEAL STANDARD**.
- d'un brûleur fioul de marque **IDEAL STANDARD** de type **HELIS MI 700** équipé d'une ligne fioul réchauffée **DANFOSS FPHB 5 030N 2083**.
- Puissance de l'installation : 24 kW.
- Rendement chaudière : 90 %.
- Pression fioul : 10 bars.
- Température cuve de fioul : 15°C.
- PCI Fioul = 11,85 kWh/kg
- $\rho_{\text{fioul}} = 0,844 \text{ kg/l}$ à 15°C et 0,81 kg/l à 70°C.

Le client attire votre attention sur le fait qu'il a remarqué une augmentation de sa consommation de fioul depuis la dernière intervention réalisée sur son installation.

1 a - Calculez la puissance de la flamme.

/ 3

$$P_f = \frac{24}{0,9} = 26,66 \text{ kW} \quad \text{Absence d'unité : AUCUN POINT}$$

$$P_f = 26,66 \text{ kW.}$$

CORRIGÉ

M.C.

Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique
Individuel

Code spécialité : 52 22701

Durée :
2 h

Session
2008

Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie
CORRECTION

N° Sujet : 8MLI03

Coef:
10

Folio:
3 / 9

1 b – Calculez le débit massique du gicleur pour une puissance flamme de 26 kW. / 3

$$Q_m = P_f / PCI_{\text{fioul}} = 26 / 11,85 = 2,19 \text{ kg/h}$$

1 c – Calculez le débit volumique du gicleur. / 3

$$Q_v = Q_m / \rho_{\text{fioul}} = 2,19 / 0,81 = 2,70 \text{ l/h}$$

1 d – En vous aidant du tableau « DEBIT DES GICLEURS » déterminez le débit du gicleur en GUS. / 3

En prenant le tableau des gicleurs, nous obtenons un gicleur de 0,60 GUS à 10 bar.

1 e – Lors du démontage du gicleur pour l'entretien, vous constatez que celui-ci est de marque DELAVAN et de type 1,50 GPH 60° W. Justifier la surconsommation de fioul de votre client : / 2

Surdimensionnement du gicleur : il faut un gicleur de 0,60 GUS et non de 1.50 GUS.

1 f – A quoi correspond l'appellation W ? / 2

W : Cône semi plein.

1 g – Indiquez la référence et la désignation du gicleur que vous allez chercher dans votre véhicule : / 2

Désignation	Référence
DELAVAN 0,60 G 60° B	50033399

QUESTION N° 2

Vous êtes maintenant chez le deuxième client où vous effectuez un contrôle annuel de combustion. Vous relevez les valeurs suivantes :

CO_2 mesuré = 13 %

$$e = \text{Excès d'air} = \left(\frac{CO_2 \text{ maximum}}{CO_2 \text{ mesuré}} - 1 \right) \times 100$$

CO_2 maximum = 15,4 %.

$$\text{Rendement de combustion} = 100\% - K \times \left(\frac{T_f - T_a}{CO_2} \right)$$

K: coefficient dépendant de la nature du combustible (pour le fioul K = 0,56).

2 a – Calculez le pourcentage d'excès d'air / 8

$$\text{Excès d'air} = \left[\left(\frac{CO_2 \text{ maxi}}{CO_2 \text{ mesuré}} \right) - 1 \right] \times 100$$

$$e = \left[\left(\frac{15,4}{13} \right) - 1 \right] \times 100 = 18,46 \%$$

Pourcentage excès d'air = 18,46 %

CORRIGÉ

M.C.	Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique Individuel	Durée : 2 h	Session 2008
	Code spécialité : 52 22701	Coef: 10	Folio: 4 / 9
Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie CORRECTION		N° Sujet : 8MLI03	

2 b – Calculez le rendement de combustion.

Relevés effectués : $T_f = 180\text{ °C}$.

$T_a = 22\text{ °C}$.

/ 8

$$\eta = 100 - K \times [(T_f - T_a) / \text{CO}_2 \text{ mesuré}]$$

$$\eta = 100 - 0,56 \times [(180 - 22) / 13] = 93,2 \%$$

$$\eta = 93,2 \%$$

DEUXIEME PARTIE : HYDRAULIQUE - REGULATION

COMPETENCES EVALUEES

C2 S'INFORMER

01 Collecter des données, des documents techniques.

C3 ANALYSER PREPARER

02 Décoder, analyser..

SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIES

S1 LA SECURITE

11 Normes en vigueur.

S4 LE TRANSPORT DE L'ENERGIE

44 Les réseaux électriques.

S5 LA REGULATION

51 Les sondes et les capteurs.

QUESTION N° 3

Vous êtes appelés chez le client suivant pour un dépannage. Après un essai de remise en service, vous constatez que le voyant rouge de sécurité de la chaudière est allumé.

Après avoir vérifié que le thermostat de sécurité fonctionnait correctement et que l'installation était bien purgée, vous en déduisez que le circulateur du circuit chauffage est défectueux.

Il vous est demandé de sélectionner un circulateur par abaque.

Données :

- Puissance de l'installation : 40 kW
- Température départ chaudière = 65 °C
- Température retour chaudière = 55 °C
- On considérera que $\rho = 1\text{ kg/dm}^3$
- Coefficient de chaleur massique = 1,16 Wh/kg.K
- Perte de charge de l'installation = 2,0 mCE

CORRIGÉ

M.C.

Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique
Individuel **Code spécialité :** 52 22701

Durée :
2 h

Session
2008

Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie
CORRECTION

N° Sujet : 8MLI03

Coef:
10

Folio:
5 / 9

3 a – Calculez le débit massique de l'installation.

/ 6

$$Q_m = P / (c \times \Delta t) = 40000 / [1,16 \times (65 - 55)]$$

$$Q_m = 40000 / 11,6 = 3448,2 \text{ kg/h}$$

$$Q_m = 3448,2 \text{ kg/h}$$

3 b – Calculez le débit volumique de l'installation.

/ 6

$$Q_v = Q_m / \rho = 3448,2 / 1 = 3448,2 \text{ l/h}$$

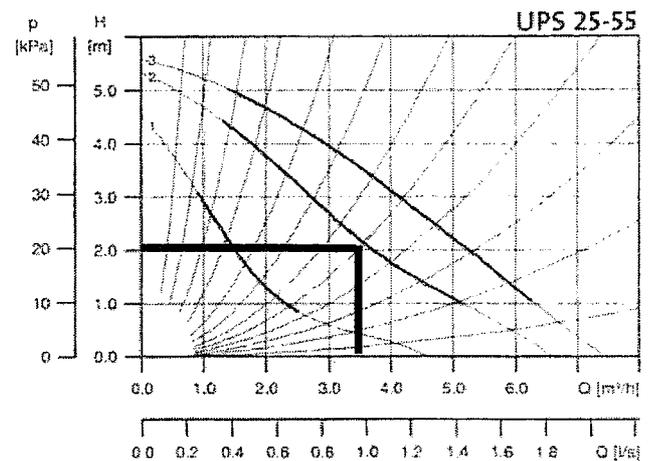
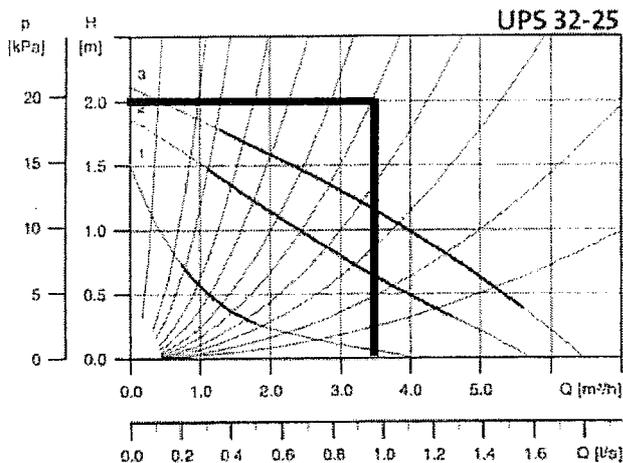
$$Q_v = 3,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_v = 3,45 \text{ m}^3/\text{h}$$

3 c – A l'aide des abaques suivants et en fonction des caractéristiques de l'installation, sélectionnez le circulateur.

/ 6

(faire apparaître en rouge votre tracé)



3 d – Référence choisie :

UPS 25 - 55

Vitesse :

1

2

3

/ 3

CORRIGÉ

M.C.

Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique
Individuel

Code spécialité : 52 22701

Durée :
2 h

Session
2008

Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie
CORRECTION

N° Sujet : 8MLI03

Coef:
10

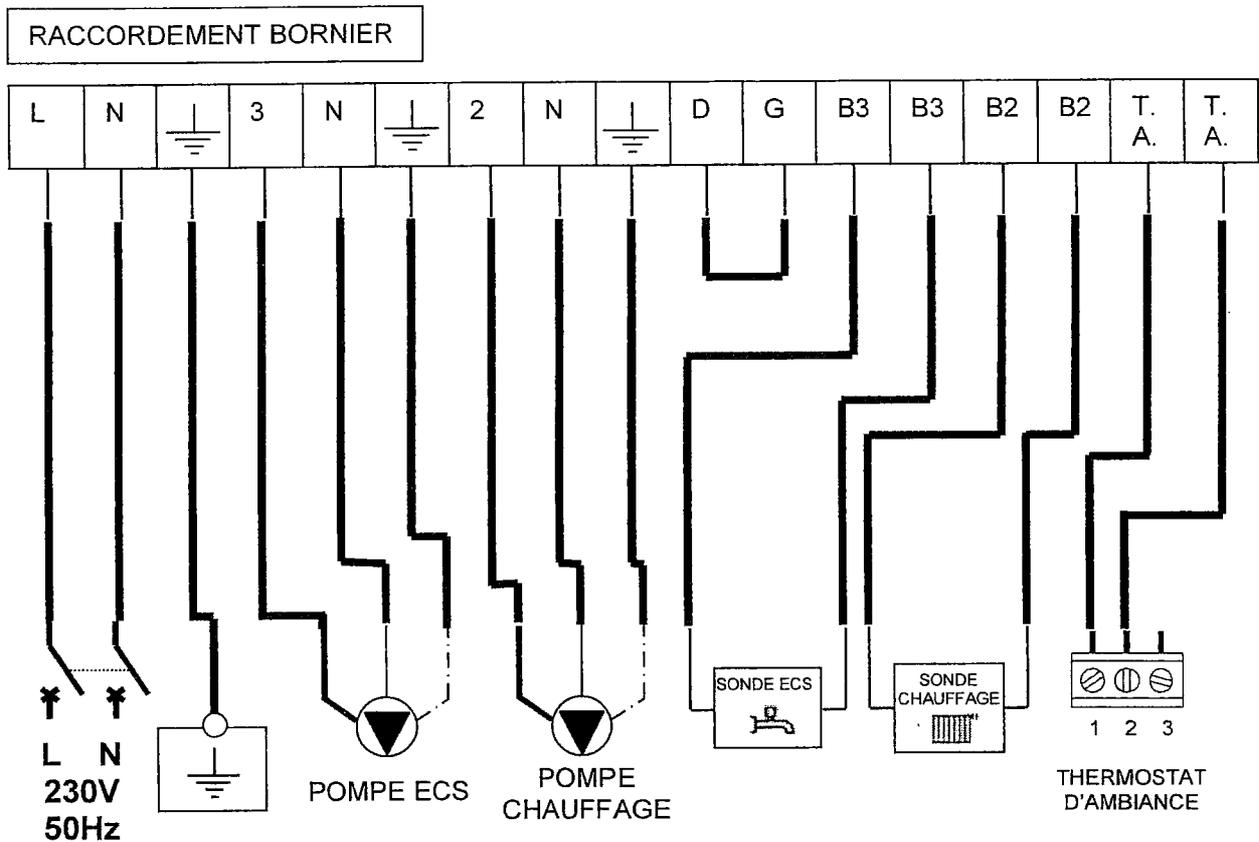
Folio:
6 / 9

QUESTION N° 4

Vous devez maintenant câbler la régulation de l'installation de chauffage central sur une chaudière de type **CRYSLIS XENIUM** fioul de marque **IDEAL STANDARD** comprenant :

- L'alimentation électrique de la chaudière.
- La pompe ECS.
- La pompe chauffage.
- La sonde ECS.
- La sonde chauffage.
- Le thermostat d'ambiance.(de marque **DANFOSS** voir folio 13 / 13 du DR).

4 a -Complétez le schéma de câblage ci-dessous en utilisant les couleurs conventionnelles. / 15



Le client vous interroge sur la fonction d'éléments d'une chaudière :

4 b – Indiquez la fonction du Thermostat chaudière. /4

Régulation de la température départ chaudière par rapport au point de consigne donné par l'utilisateur.

4 c - Indiquez la fonction du Thermostat de sécurité. CORRIGÉ /4

Mise en sécurité de la chaudière en cas de surchauffe (> 110 °C).

M.C.

Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique
Individuel Code spécialité : 52 22701

Durée :
2 h

Session
2008

Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie
CORRECTION

N° Sujet : 8MLI03

Coef:
10

Folio:
7 / 9

TROISIEME PARTIE : GAZ

COMPETENCES EVALUEES

C2 S'INFORMER

01 Collecter des données, des documents techniques.

C3 ANALYSER PREPARER

02 Décoder, analyser..

SAVOIRS TECHNOLOGIQUES ASSOCIES

S1 LA SECURITE

11 Normes en vigueur.

S4 LE TRANSPORT DE L'ENERGIE

43 La robinetterie et les accessoires.

QUESTION N° 5

Suite à votre dernière intervention, le client vous demande de le conseiller sur une installation à réaliser dans l'extension de son habitation, non attenante à sa maison.

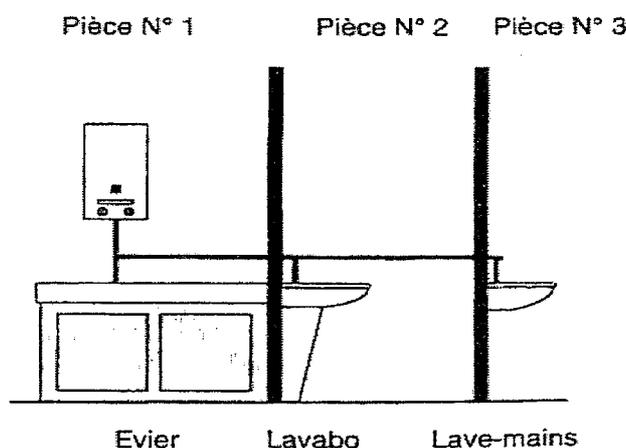
Il souhaite installer un chauffe-eau indépendant non raccordé d'une puissance de 8,7 kW.

Ce chauffe-eau serait alimenté au propane : 2 bouteilles de 13 kg.

Cette installation servira à alimenter :

- 1 évier dans une première pièce.
- 1 lavabo dans une deuxième pièce.
- 1 lave-mains dans une troisième pièce.

Schéma de l'installation (présenté par le client) :



CORRIGÉ

M.C.

Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique
Individuel

Code spécialité : 52 22701

Durée :
2 h

Session
2008

Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie
CORRECTION

N° Sujet : 8MLI03

Coef:
10

Folio:
8 / 9

5 a - Cette installation est-elle réalisable dans les normes ?

/ 5

(cochez la bonne réponse)

Oui

Non

Justifiez :

Installation interdite car l'installation comporte 3 postes d'eau dans plus de 2 pièces.

5 b – Quel est le volume minimum requis pour l'installation de ce type d'appareil ?

/5

Le volume minimum requis pour l'installation de ce type d'appareil est de 15 m³.

5 c – Nommer les 3 éléments de sécurité d'un chauffe-eau (triple sécurité) et leurs fonctions :

/6

- Thermocouple

1 point pour la dénomination + 1 point pour la fonction.

- Sécurité atmosphère

1 point pour la dénomination + 1 point pour la fonction.

- Sécurité thermique

1 point pour la dénomination + 1 point pour la fonction.

5 d – Que doit posséder obligatoirement la pièce où est installé ce type d'appareil ?

/3

Le local doit posséder une amenée d'air et une évacuation d'air vicié conforme à la réglementation.

5 e – Dans quel cas utilise t-on ce type d'appareil ?

/3

On ne peut utiliser ce type d'appareil que pour des puisages d'eau de courte durée.

CORRIGÉ

M.C.

Spécialité : Maintenance en Equipement Thermique
Individuel Code spécialité : 52 22701

Durée :
2 h

Session
2008

Epreuve : EP 1 A : Réalisation et technologie
CORRECTION

N° Sujet : 8MLI03

Coef:
10

Folio:
9 / 9