



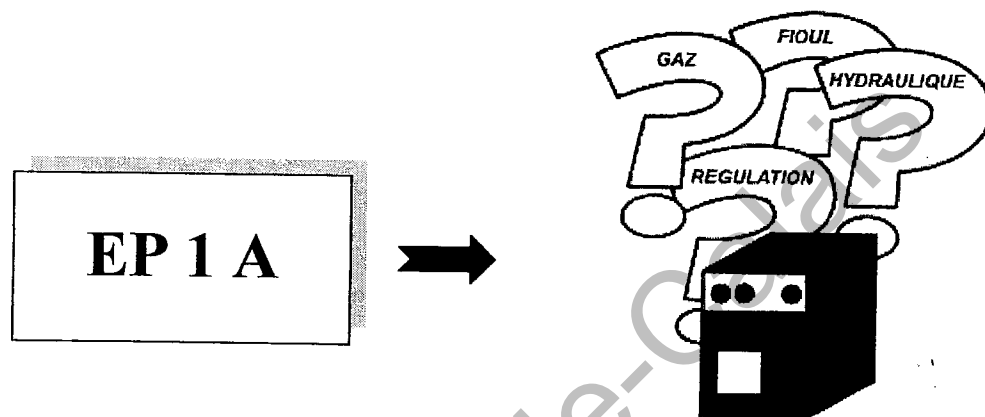
SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

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

**Campagne 2009**

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

# MENTION COMPLEMENTAIRE MAINTENANCE EN EQUIPEMENT THERMIQUE INDIVIDUEL



## DOSSIER TECHNIQUE

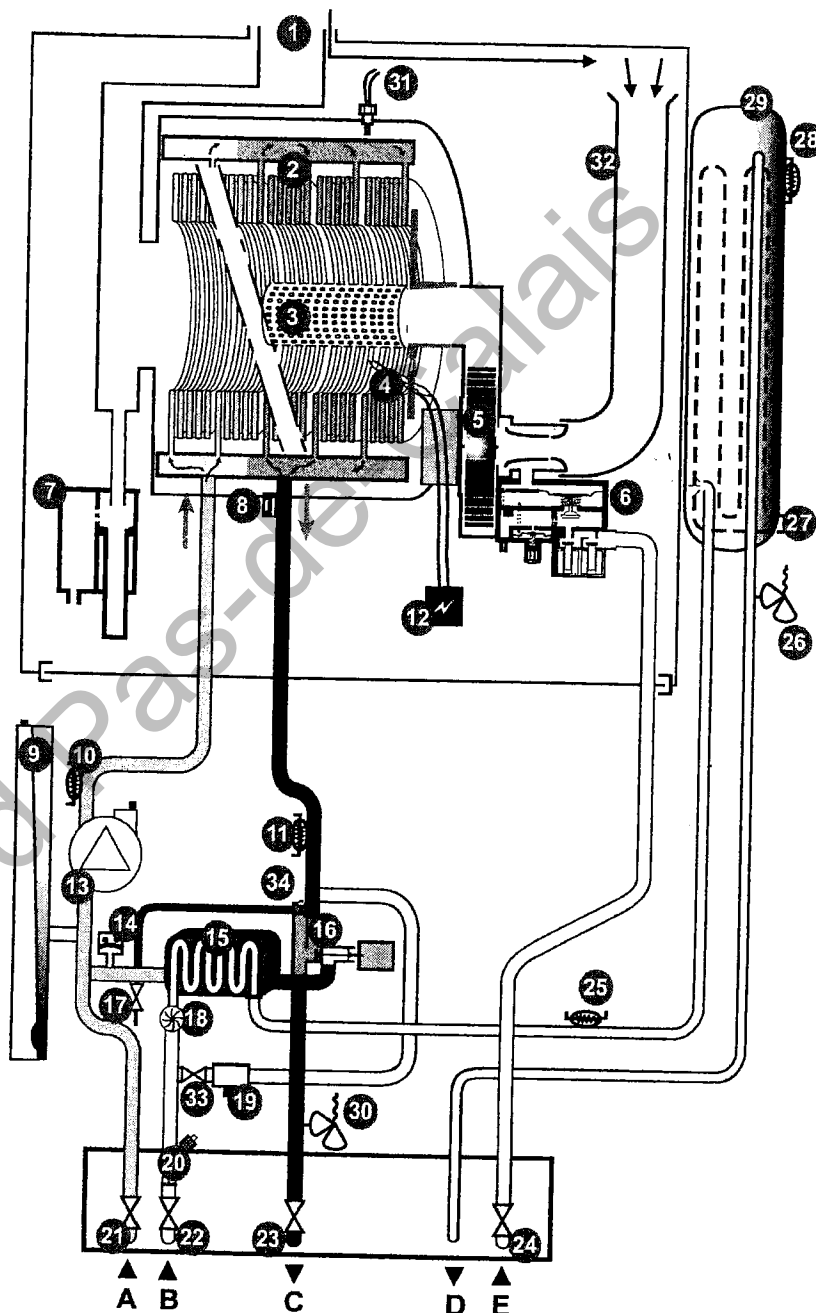
THEME :	PAGE
GAZ :	2/12 à 6/12
HYDRAULIQUE :	7/12
ELECTRICITE :	8/12 à 9/12
REGULATION :	10/12
FIOUL :	11/12 à 12/12

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EP1 A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 1/12



#### Description :

- 1 - Evacuation des gaz brûlés
- 2 - Echangeur chauffage
- 3 - Brûleur
- 4 - Électrodes d'allumage et de contrôle de flamme
- 5 - Ventilateur
- 6 - Mécanisme gaz
- 7 - Récupérateur de condensats
- 8 - Sécurité de surchauffe
- 9 - Vase d'expansion chauffage
- 10 - Capteur de température retour chauffage
- 11 - Capteur de température départ chauffage
- 12 - Allumeur électronique
- 13 - Circulateur chauffage
- 14 - Capteur de pression d'eau chauffage
- 15 - Echangeur sanitaire à plaques
- 16 - Vanne 3 voies
- 17 - Robinet de vidange du circuit chauffage
- 18 - Détecteur de débit sanitaire
- 19 - Disconnecteur (dispositif de remplissage)
- 20 - Filtre d'arrivée sur eau froide
- 21 - Robinet d'arrêt
- 22 - Robinet d'arrêt
- 23 - Robinet d'arrêt
- 24 - Robinet d'arrêt
- 25 - Capteur de température sanitaire
- 26 - Soupape de sécurité sanitaire
- 27 - Résistance de maintien en température
- 28 - Capteur de température du ballon
- 29 - Micro-accumulation (ballon de 4 litres)
- 30 - Soupape de sécurité chauffage (3 bar)
- 31 - Fusible de protection thermique
- 32 - Silencieux
- 33 - Robinet de remplissage
- 34 - By-pass



- A - Retour chauffage  
 B - Arrivée eau froide  
 C - Départ chauffage  
 D - Départ eau chaude  
 E - Arrivée gaz

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EP1 A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 2/12



#### Caractéristiques techniques

Chaudière à condensation, type C13, C33, C53

Description	Unité	F 24/30 E
Catégorie gaz		II <sub>2Er3P</sub>
<b>Chauffage</b>		
Puissance utile à 80°C/60°C (P)	kW	8.4 - 23.6
Rendement sur P.C.I. à 80°C/60°C	%	97.9
Puissance utile à 50°C/30°C (P)	kW	9.3 - 25.8
Rendement sur P.C.I. à 50°C/30°C	%	107
Débit calorifique minimal (Q min)	kW	8.7
Débit calorifique maximal (Q max)	kW	24.1
Débit minimum de chauffage	l/h	500
Température départ chauffage maximale	°C	80
Température départ chauffage minimale	°C	28
Vase d'expansion, capacité utile	l	8
Pression de prégonflage du vase d'expansion	bar	0.75
Capacité maxi. de l'installation à 75°C	l	160
Soupape de sécurité, pression maximale de service (PMS)	bar	3
<b>Sanitaire</b>		
Puissance utile maximale (P max)	kW	29.6
Débit calorifique minimal (Q min)	kW	8.7
Débit calorifique maximal (Q max)	kW	29.6
Température eau chaude maximale	°C	60
Débit spécifique (D) (ΔT 30°C)	l/min	14.2
Capacité micro-accumulation	l	3.2
Limiteur de débit eau froide	l/min	14
Pression d'alimentation minimale	bar	0.5
Pression d'alimentation maximale	bar	10

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EPI A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 3/12

Description	Unité	F 24/30 E
<b>Combustion</b>		
Débit d'air neuf (1013 mbar - 0°C)	m <sup>3</sup> /h	35.2
Débit d'évacuation des gaz brûlés	g/s	12.5
Température fumées à P max 80°C/60°C	°C	63
Température fumées à P max 50°C/30°C	°C	49
Valeurs des produits de la combustion (mesurée au débit calorifique nominal et avec le gaz de référence G20, en chauffage) :		
CO	ppm	80
	mg/kWh	86
CO <sub>2</sub>	%	9.2
NOx pondéré	ppm	22.5
	mg/kWh	39.7
<b>Dimensions :</b>		
Hauteur	mm	742
Largeur	mm	410
Profondeur	mm	394
Poids net	kg	41.8
Tension d'alimentation	V/Hz	230V/50Hz
Puissance maximale absorbée	W	174
Intensité	A	0.76
Fusible	A	2
Protection électrique		IPX4D
Classe électrique		I
Numéro CE		1312BQ4207

Données techniques en fonction du type de gaz	Unité	F 24/30 E
<b>Gaz naturel G 20 (1)</b>		
Débit gaz à puissance maximale sanitaire	m <sup>3</sup> /h	3.13
Débit gaz à puissance maximale chauffage	m <sup>3</sup> /h	2.55
Débit gaz à puissance minimale	m <sup>3</sup> /h	0.92
Pression d'alimentation en gaz	mbar	20
<b>Gaz naturel G 25</b>		
Débit gaz à puissance maximale sanitaire	m <sup>3</sup> /h	3.64
Débit gaz à puissance maximale chauffage	m <sup>3</sup> /h	2.97
Débit gaz à puissance minimale	m <sup>3</sup> /h	1.07
Pression d'alimentation en gaz	mbar	25
<b>Gaz liquide G 31</b>		
Débit gaz à puissance maximale sanitaire	kg/h	2.30
Débit gaz à puissance maximale chauffage	kg/h	1.87
Débit gaz à puissance minimale	kg/h	0.68
Pression d'alimentation en gaz pw	mbar	37

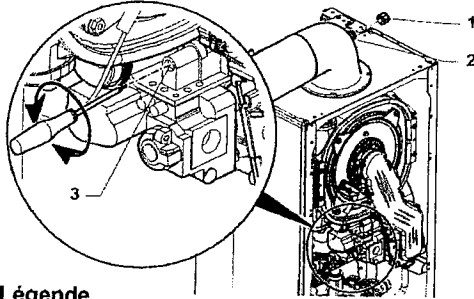
(1) 15°C, 1013,25 mbar, gaz sec

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EP1 A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 4/12

## Changement de gaz

Pour un fonctionnement avec un gaz autre que celui prévu en usine, il faut effectuer certains réglages au niveau de la vanne gaz.

- Enlevez tout d'abord la façade étanche.
- Raccordez un analyseur CO2 sur le coude de ventouse.



Légende

- 1 : Bouchon
- 2 : Prise de mesure
- 3 : Vis de réglage puissance max.

- Enlevez le bouchon (1) puis introduisez un tube de prélèvement par la prise de mesure (2) dans le conduit de fumée.

### 1 : Réglage de la puissance maximale

- En sanitaire par le CO2 :
  - Ouvrez à fond un robinet de puisage sanitaire.
  - Attendez environ 2 minutes pour lire une valeur de CO2 stabilisée.
- En chauffage par le CO2 :
  - Réglez la chaudière sur «forçage brûleur à P. max.» par le menu COD.8 comme décrit au chapitre «Accès aux données techniques de la chaudière».
  - Faites une demande chauffage.
  - Attendez environ 2 minutes pour lire une valeur de CO2 stabilisée.

### 1- a : Réglage du G20 au G25

- Tournez la vis (3) dans le sens contraire des aiguilles d'une montre d'un tour complet.
- Attendez environ 2 minutes pour lire une valeur de CO2 stabilisée.
- Ajustez progressivement le réglage pour obtenir la valeur de CO2 en G25 indiquée dans le tableau ci-après.

### 1- b : Réglage du G20 au G31

- Tournez la vis (3) dans le sens des aiguilles d'une montre de 2 tours complet.
- Attendez environ 2 minutes pour lire une valeur de CO2 stabilisée.
- Ajustez progressivement le réglage pour obtenir la valeur de CO2 en G31 indiquée dans le tableau ci-après.

### 1- c : Réglage du G31 au G20

- Tournez la vis (3) dans le sens contraire des aiguilles d'une montre de 2 tours complet.
- Attendez environ 2 minutes pour lire une valeur de CO2 stabilisée.
- Ajustez progressivement le réglage pour obtenir la valeur de CO2 en G20 indiquée dans le tableau ci-après.

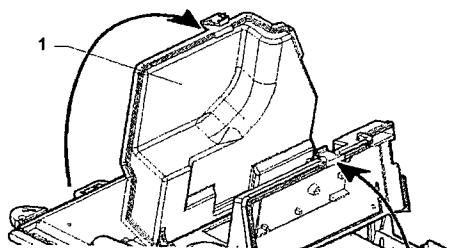
### 2 : Remise en service

- Remettez en place le bouchon du coude de ventouse.
- Remontez la façade étanche de l'appareil.

Nota : après remontage de la façade étanche, la valeur de CO2 change et doit correspondre à celle indiquée dans le tableau ci-après.

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EPI A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 5/12

## Changement de gaz



### Légende

1 Emplacement étiquette changement de gaz

- Collez l'étiquette de changement de gaz fournie avec l'appareil sur l'emplacement (1) du couvercle du boîtier électrique.
- Après réglage et remontage de la façade étanche, remettez le menu COD.8 «forçage brûleur» sur son mode de fonctionnement normal (réglage usine = 0) si le réglage de la puissance maximale a été effectuée en mode chauffage.

Réglage changement de gaz	Unité	G20	G25	G31
Puissance maximale sanitaire	kW	29.6		
Puissance maximale chauffage	kW	24.1		
CO2 façade ouverte	%	9 +/- 0.2	8.9 +/- 0.2	10.1 +/- 0.2
CO2 façade fermée	%	9.2 +/- 0.3	9.1 +/- 0.3	10.3 +/- 0.3

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EPI A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 6/12

# Mise en service et réglages

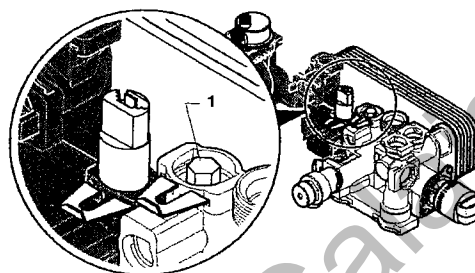
## Mise en service

- Poussez l'interrupteur pour faire apparaître le symbole «I». L'afficheur et l'indicateur du mode de fonctionnement s'allument : la chaudière est prête à fonctionner.
- Ouvrez les robinets d'arrêt situés sur les raccordements : ils doivent être positionnés dans le sens de l'écoulement.
- Ouvrez le bouchon du purgeur situé sur la pompe ainsi que les purgeurs automatiques de l'installation.
- Ouvrez le robinet bleu de remplissage d'eau situé sous la chaudière jusqu'à lire 2 bar sur l'indicateur de pression.
- Purgez chaque radiateur jusqu'à écoulement normal de l'eau puis refermez les purgeurs.
- Laissez le bouchon du purgeur de la pompe ouvert.
- Ouvrez les différents robinets d'eau chaude pour purger l'installation.
- Assurez-vous que l'indicateur de pression affiche une valeur entre 1 et 2 bar ; sinon, remplissez à nouveau la chaudière.
- Faites fonctionner l'appareil au moins 15 minutes en chauffage avec une température de consigne chauffage supérieure ou égale à 50°C.
- Purgez à nouveau chaque radiateur jusqu'à écoulement normal de l'eau puis refermez les purgeurs.
- Assurez-vous que l'indicateur de pression affiche une valeur entre 1 et 2 bar ; sinon, remplissez à nouveau la chaudière.

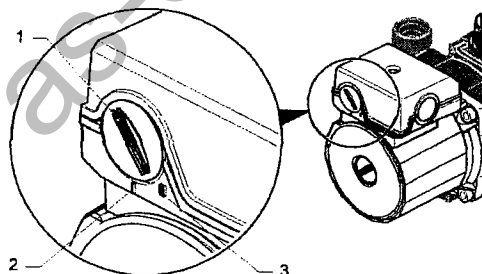
## Réglages

### Réglage du débit du circuit chauffage

Il est nécessaire d'adapter ce débit en fonction du calcul de l'installation. A la livraison, la vis (1) du by-pass intégré est ouverte d'un 1/2 tour.



- En fonction des besoins, effectuez la rotation de cette vis (par exemple, vissez pour fermer) pour adapter la hauteur manométrique disponible à la perte de charge de l'installation selon la courbe débit/pression.



#### Légende

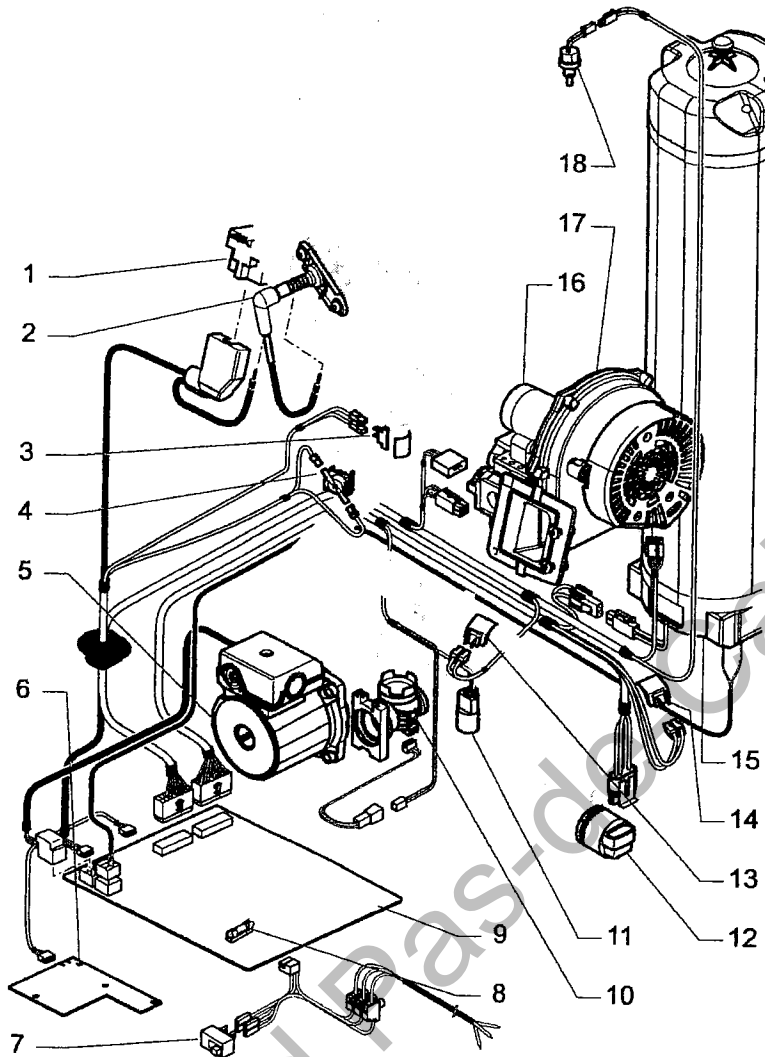
- 1 Sélecteur de vitesse de la pompe
- 2 Vitesse I
- 3 Vitesse II

- Tournez le sélecteur (1) pour choisir la vitesse I ou II de la pompe en fonction de la courbe débit/pression.

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EP1 A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 7/12



# Schéma de câblage

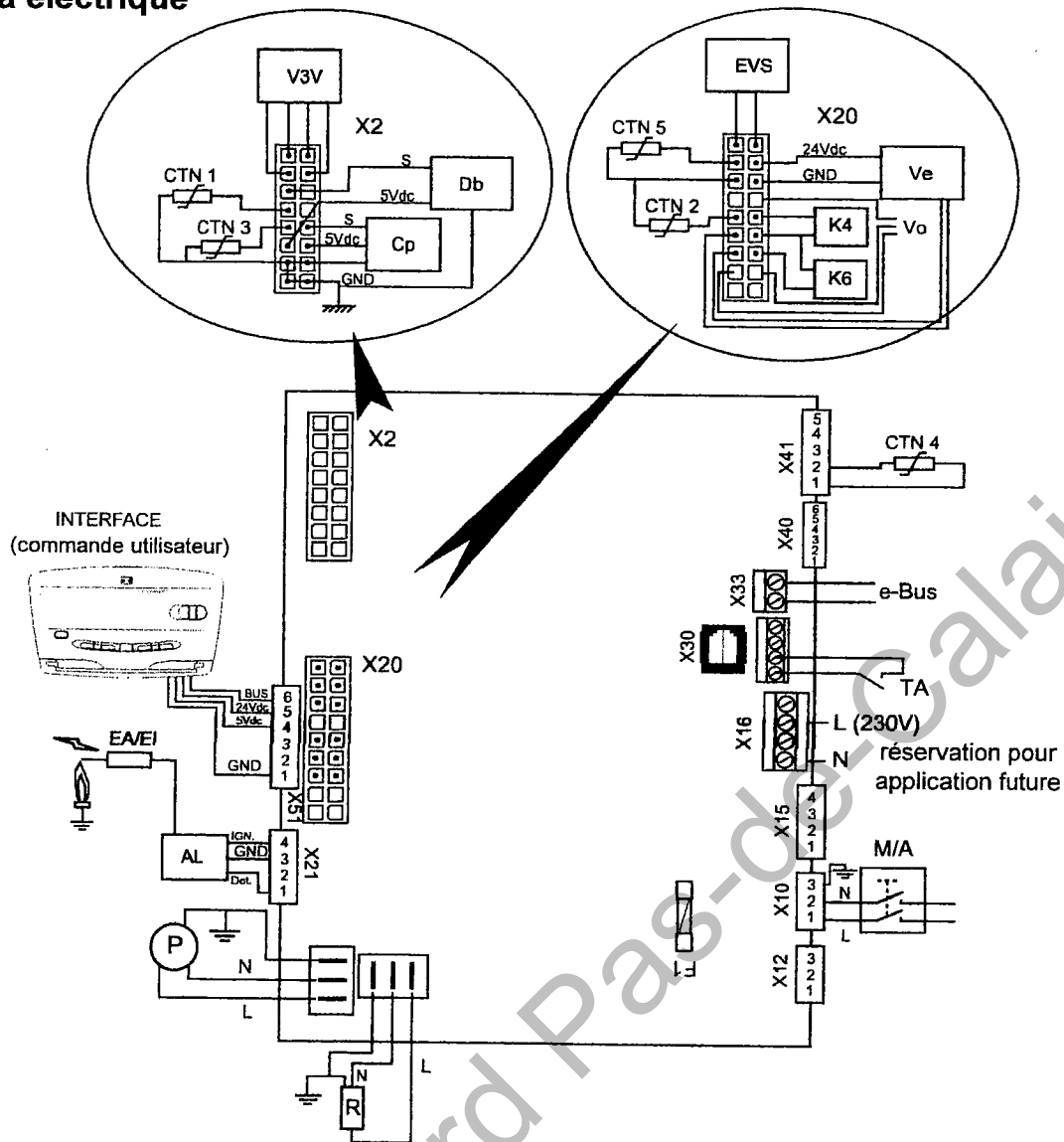


## Légende

- |   |   |
|---|---|
| 1 - Allumeur                                      | 10 - Détecteur de débit                         |
| 2 - Electrode d'allumage et de contrôle de flamme | 11 - Détecteur de pression du circuit chauffage |
| 3 - Capteur retour chauffage                      | 12 - Vanne 3 voies                              |
| 4 - Sécurité de surchauffe                        | 13 - Capteur départ chauffage                   |
| 5 - Circulateur chauffage                         | 14 - Capteur température sanitaire              |
| 6 - Interface utilisateur                         | 15 - Ballon à micro-accumulation                |
| 7 - Interrupteur marche/arrêt                     | 16 - Mécanisme gaz                              |
| 8 - Fusible                                       | 17 - Ventilateur                                |
| 9 - Carte principale                              | 18 - Fusible thermique                          |

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EP1 A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 8/12

# Schéma électrique



- AL** - Allumeur électronique
- Cp** - Capteur de pression
- CTN1** - Thermistance sanitaire
- CTN2** - Thermistance départ chauffage
- CTN3** - Thermistance micro-accumulation
- CTN4** - Thermistance de sonde extérieure
- CTN5** - Thermistance retour chauffage
- Db** - Détecteur de débit
- EA/EI** - Electrodes d'allumage et ionisation
- EVS** - Electrovanne de sécurité gaz
- e-Bus** - Liaison pour accessoires futurs
- F1** - Fusible 630 mA

- INTERFACE** - Interface utilisateur
- K4** - Sécurité de surchauffe
- K6** - Fusible thermique
- M/A** - Marche/arrêt
- P** - Pompe ( circulateur)
- R** - Résistance de la micro-accumulation
- TA** - Thermostat d'ambiance
- V3V** - Vanne 3 voies
- Ve** - Ventilateur
- Vo** - Connexion pour accessoire "capteur Vortex"
- NB** : Connexion existante mais capteur non monté.
- X12, X15, X16, X30, X40** - réservation pour futures applications.

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EP1 A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 9/12

## Raccordement de la sonde extérieure (ref: 0020012393)

La sonde extérieure règle la température de l'eau de chauffage en fonction de la température extérieure. Cette fonction n'est pas indispensable au fonctionnement de la chaudière, mais elle permet d'optimiser la température de chauffage.

### • Composition :

- 1 capteur dans un boîtier PVC
- un câble 2 fils de longueur 15 m (liaison capteur / circuit principal)
- un connecteur

Ce capteur se raccorde au circuit principal en position X41, par l'intermédiaire du connecteur.

### • Caractéristiques :

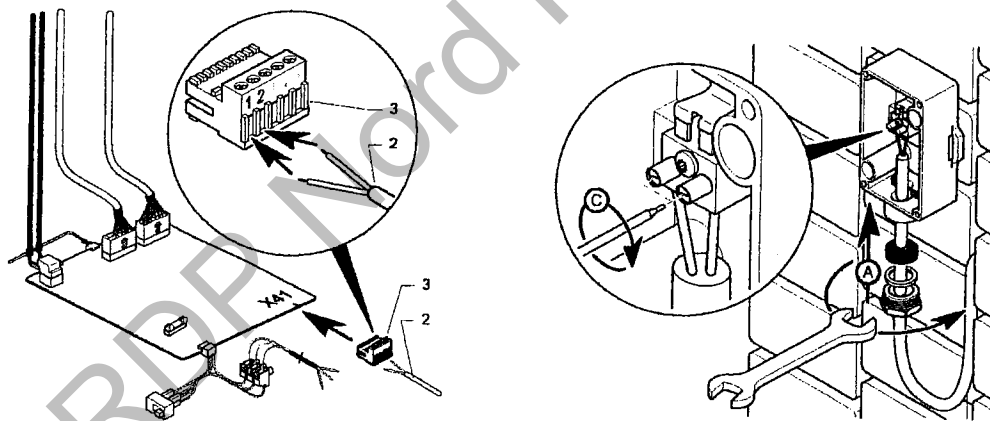
Adaptation du fonctionnement selon les conditions climatiques de la région; 10 pentes sont disponibles et sélectionnables par la donnée 6 du menu installateur.

Réglage du pied de courbe (menu 7 du menu installateur) :

Ce paramètre permet de modifier la température ambiante, réglable de 15 à 25 °C. La modification de cette valeur provoque un déplacement de l'ensemble de la courbe selon un axe de 45 degrés.

### • Conditions d'installation :

- Fixer le capteur au mur.
- 
- 
- 
- 
- 



SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EP1 A	
Examen et spécialité :		MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel		
Intitulé de l'épreuve :		Réalisation et technologie		
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 10/12

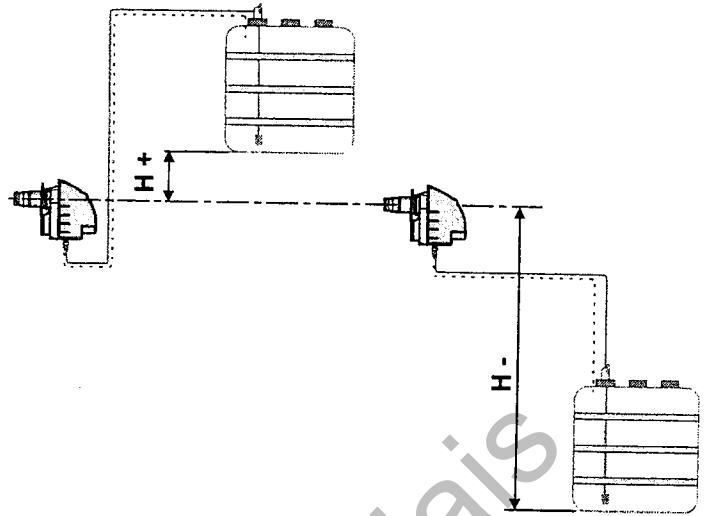
## Diamètre et longueur des tuyauteries fioul :

Le diamètre et la longueur d'aspiration des tuyauteries sont fonction de la disposition du fond de la citerne par rapport à la pompe fioul du brûleur (hauteur statique d'aspiration).

Soit le fond de la citerne est situé au-dessus du brûleur (fonctionnement en charge), soit au-dessous (fonctionnement en aspiration totale). La hauteur statique d'aspiration peut donc être positive, nulle ou négative.

Pour les brûleurs des gammes M..., les tableaux ci-dessous indiquent, pour 3 diamètres courants de tube cuivre, les longueurs disponibles en fonction de la hauteur statique d'aspiration.

Les longueurs annoncées ont été calculées en tenant compte de la perte de charge d'une vanne, d'un clapet anti-retour, de 4 coudes et d'une densité moyenne du fioul de 0,8.



### Valeurs avec pompe Danfoss type BFP 41 R3 (M 100 S, M 200/1 S et M 201/2S)

HAUTEUR STATIQUE D'ASPIRATION H M	LONGUEUR DEVELOPPEE EN FONCTION DU DIAMETRE DU TUBE CUIVRE EN M		
	Ø 8 x 1	Ø 10 x 1	Ø 12 x 1
+ 4	21 m	67 m	100 m
+ 3	18 m	58 m	100 m
+ 2	16 m	50 m	100 m
+ 1	13 m	42 m	100 m
0	11 m	34 m	82 m
- 1	8 m	25 m	62 m
- 2	5 m	17 m	42 m
- 3	-	9 m	21 m

### Valeurs avec pompe SUNTEC AS 47B (M 100 RS, M 200/1S)

HAUTEUR STATIQUE D'ASPIRATION H M	LONGUEUR DEVELOPPEE EN FONCTION DU DIAMETRE DU TUBE CUIVRE EN M		
	Ø 8 x 1	Ø 10 x 1	Ø 12 x 1
+ 4	30 m	97 m	
+ 3	26 m	85 m	150 m
+ 2	22 m	73 m	150 m
+ 1	18 m	61 m	150 m
0	15 m	50 m	124 m
- 1	11 m	38 m	95 m
- 2	7 m	26 m	66 m
- 3	3 m	14 m	37 m

### Valeurs avec pompe Danfoss type BF 21 R3 (M 201/2S)

HAUTEUR STATIQUE D'ASPIRATION H M	LONGUEUR DEVELOPPEE EN FONCTION DU DIAMETRE DU TUBE CUIVRE EN M		
	Ø 8 x 1	Ø 10 x 1	Ø 12 x 1
+ 4	33 m	100 m	100 m
+ 3	29 m	91 m	100 m
+ 2	25 m	79 m	100 m
+ 1	21 m	66 m	100 m
0	17 m	53 m	100 m
- 1	13 m	41 m	99 m
- 2	9 m	28 m	68 m
- 3	5 m	15 m	37 m

### Valeurs avec pompe Danfoss type BFP 52E (M 202/2S)

HAUTEUR STATIQUE D'ASPIRATION H M	LONGUEUR DEVELOPPEE EN FONCTION DU DIAMETRE DU TUBE CUIVRE EN M		
	Ø 8 x 1	Ø 10 x 1	Ø 12 x 1
+ 4	21 m	67 m	100 m
+ 3	19 m	59 m	100 m
+ 2	16 m	51 m	100 m
+ 1	13 m	42 m	100 m
0	11 m	34 m	84 m
- 1	8 m	26 m	64 m
- 2	6 m	18 m	44 m
- 3	3 m	10 m	24 m

SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EPI A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 11/12

# Coffret de commande et de sécurité TF 874 :

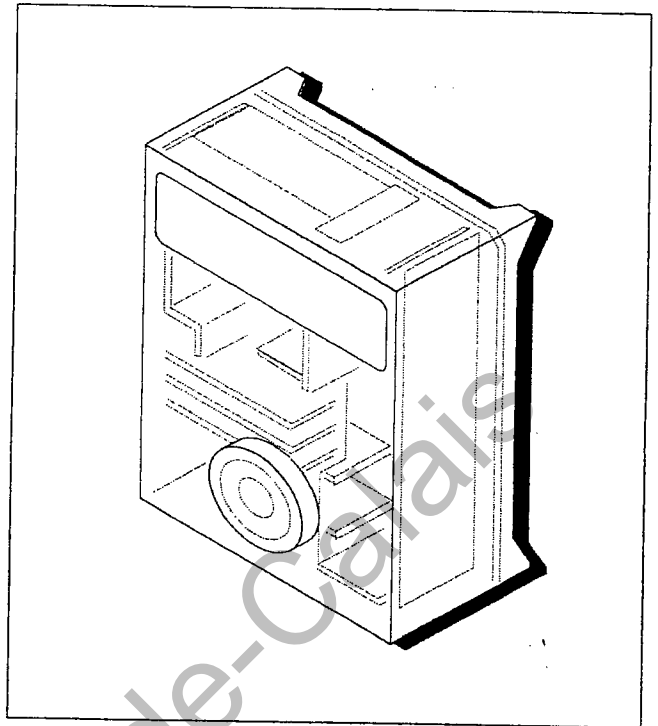
## Description

Le dispositif de commande pilote et surveille automatiquement le brûleur. La succession des séquences est indiquée sur le diagramme ci-contre.

## Attention :

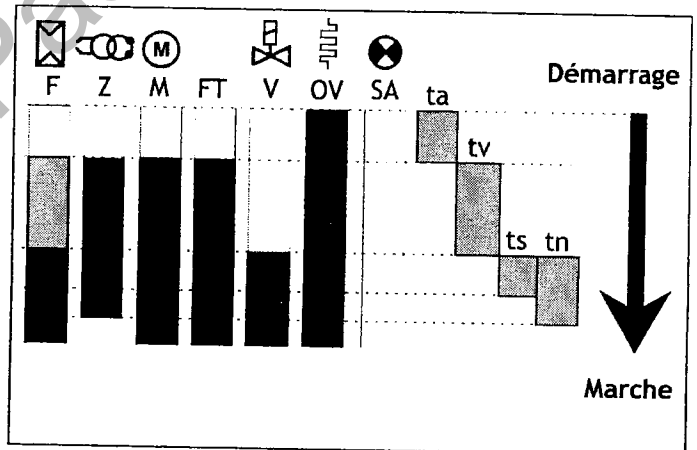


Le coffret de commande ne peut être emboîté sur le socle ou en être enlevé que si le courant a été coupé au moyen de l'interrupteur principal de l'installation de chauffage !  
**Il s'agit d'un dispositif de sécurité qu'il est interdit d'ouvrir !**



## Cycle de fonctionnement.

<b>F</b>	Détecteur de flamme	
<b>Z</b>	Allumage	
<b>M</b>	Moteur du brûleur	
<b>FT</b>	Déblocage du réchauffeur fioul	
<b>V</b>	Electrovanne	
<b>OV</b>	Réchauffeur fioul	
<b>SA</b>	Indicateur de panne externe	
<b>ta</b>	Temps de réchauffage du réchauffeur fioul	55 → 70 s
<b>tv</b>	Temps de préallumage et de préventilation	12 s
<b>ts</b>	Temps de sécurité	10 s
<b>tn</b>	Temps de postallumage	20 s



SUJET NATIONAL		Session 2009	Code EPI A	
Examen et spécialité : MC Maintenance en Equipement Thermique Individuel				
Intitulé de l'épreuve : Réalisation et technologie				
Type <b>Dossier technique</b>	Facultatif : date et heure	Durée 2 H	Coefficient 10	N° de page / total 12/12