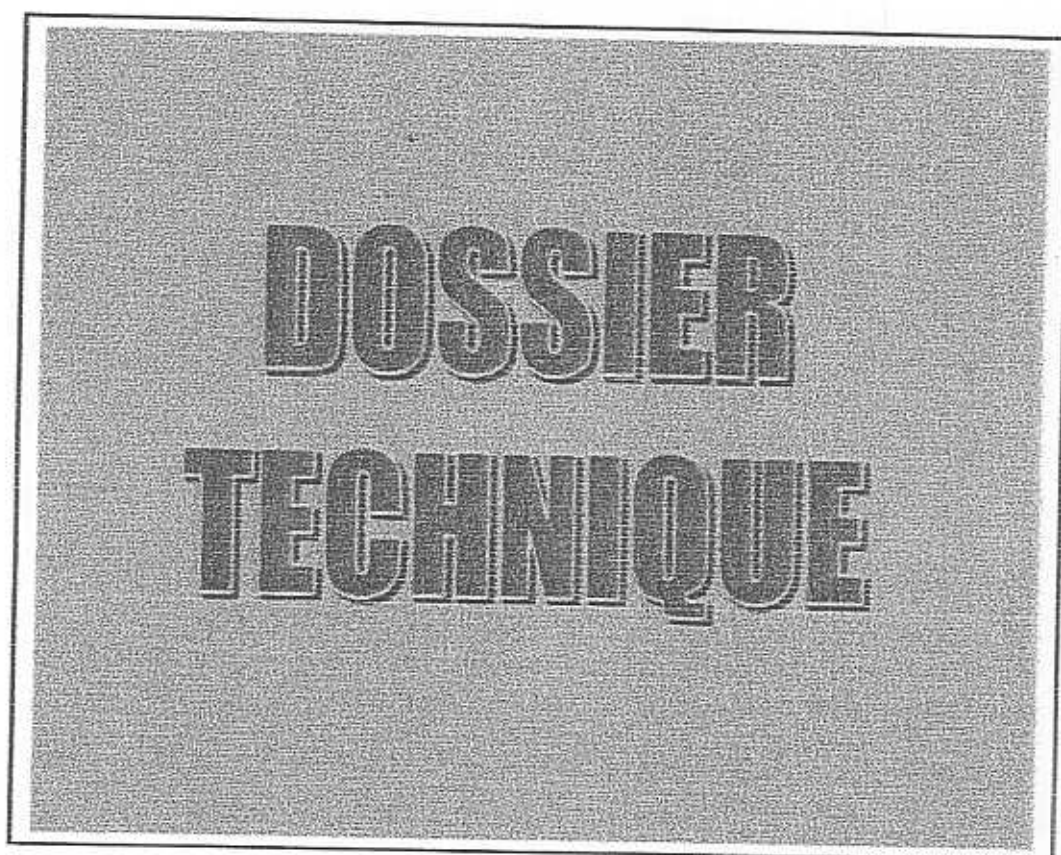


# EXAMEN BEP ETE

## SESSION 2004



**Objet :**

*Projet de remplacement d'une chaudière et d'un préparateur d'eau chaude sanitaire.*

Groupement académie « Est »	Session 2004	Sujet	Tirage
B.E.P. Equipements Techniques Energie		Code examen	
B.E.P. ETE dominante installation thermique			
Epreuve : EP2 – Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire	Durée totale B.E.P. : 4h00	Coef. B.E.P. : 6	
Partie écrite (20 points)	Durée B.E.P. : 4h00	DT 1/9	

# SOMMAIRE

## Partie I : Cahier des clauses technique

### 1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Le présent projet a pour objet de définir les caractéristiques : du réseau hydraulique, de la chaudière, du brûleur, du préparateur d'eau chaude et des pompes en prévision du remplacement de l'ancienne chaudière et du préparateur d'eau chaude sanitaire pour le compte de Mr. DUPOND à BITCHE en Moselle.

### 2. NOTES TECHNIQUES

#### 2.1 Chauffage du rez-de-chaussée

Le chauffage est assuré par un chauffage intégré par eau à basse température (plancher chauffant) en tube RAUTHERM RAU-PIER posé sur plaques isolantes à plots renforcés REHAU. Régulation pièce par pièce par thermostat d'ambiance proportionnel à action sur moteur thermique de collecteur.

#### 2.2 Chauffage des combles

Le chauffage est assuré par des radiateurs haut gamme en tôle d'acier, la distribution est réalisée en tubes pré-gainés RAUTHERM RAU-PIER.  
L'installation sera complétée par une commande à distance simplifiée avec sonde d'ambiance à raccorder au tableau de régulation de chaudière.

#### 2.3 Chaudière

La production de chaleur sera assurée par une chaudière en fonte Eutectique De Dietrich, type GT 100, fonctionnant en basse température de départ modulée jusqu'à 30 °C. La chaudière sera équipée d'un brûleur fioul avec réchauffeur, et d'un tableau de régulation en fonction de la température extérieure.

#### 2.4 Préparateur d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire sera assurée par un préparateur indépendant à haute performance d'une capacité de 150 litres. Forme cylindrique de couleur blanche. Cuve en tôle d'acier émaillé. Echangeur serpentin incorporé en acier émaillé. Bride latérale.  
L'installation sera complétée par une sonde pour eau chaude sanitaire à raccorder au tableau de régulation de chaudière.

#### 2.5 Température

- Température extérieure de base : - 15 °C
- Température ambiante : 22 °C
- Température de départ maxi. pour le circuit plancher chauffant : 45 °C
- Température de départ maxi. pour le circuit radiateur : 65 °C
- Production d'eau chaude sanitaire : 70 °C au primaire, 60 °C au secondaire

### Partie 1 : Cahier des clauses techniques

N°	Désignations	Page
1	Objet du présent document	DT 2/9
2	Notes techniques	DT 2/9

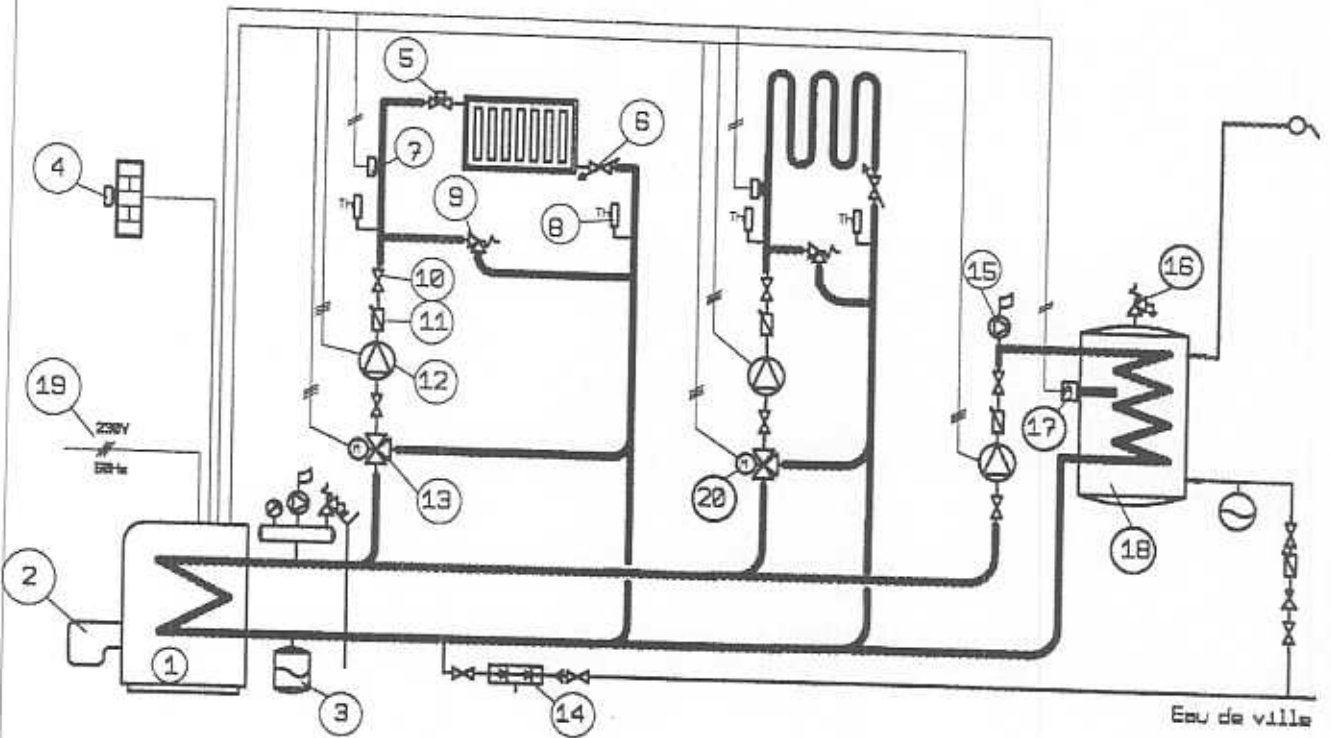
### Partie 2 : Specifications techniques

N°	Désignations	Page
1	Schema de principe hydraulique	DT 3/9
2	Tableau de nomenclature des éléments du circuit hydraulique	DT 3/9
3	Méthode de calcul des pertes de charge par frottement	DT 3/9
4	Méthode de calcul des pertes de charge singulières	DT 3/9
5	Tableau des valeurs de références des combustibles	DT 3/9

### Partie 3 : Documentations constructeurs

N°	Désignations	Page
1	Chaudière fioul De Dietrich	DT 4/9
2	Brûleur De Dietrich	DT 5/9
3	Préparateur d'eau chaude sanitaire De Dietrich	DT 5/9
4	Régulation De Dietrich	DT 6/9
5	Régulation De Dietrich, les options	DT 6/9
6	Pompe Grundfoss	DT 7/9
7	Abaque des pertes de charge	DT 8/9
8	Schéma électrique du brûleur	DT 8/9
9	Indice de protection	DT 9/9
10	Catalogue de fourniture électrique	DT 9/9

# SCHEMA DE PRINCIPE HYDRAULIQUE



## Partie 2 : Spécification technique

1 Tableau de nomenclature des éléments du circuit hydraulique.

Désignation	Coefficient $\zeta$	Quantité	Total coef. $\zeta$
Tube cuivre $\varnothing$ 28 x 1		8,30 m	
Chaudière	3	1	
Préparateur d'eau chaude sanitaire	2,5	1	
Vanne à passage direct	1	3	
Coude à 90°	0,5	6	
Tête de séparation	3	1	
Clapet de retenue	4	1	
Vanne d'équilibrage	2,5	1	

### 2 Méthode de calcul des pertes de charge par frottement.

- $Ap = J \times l$   
 $Ap$  = perte de charge en Pa  
 $J$  = perte de charge unitaire en Pa/m  
 $l$  = longueur de la canalisation en mètre

### 3 Méthode de calcul des pertes de charge singulières.

$$Ap = \zeta \times \rho \times \frac{v^2}{2 \times g}$$

- $Ap$  : perte de charge  
 $\zeta$  : coefficient sans dimension qui caractérise un accident de parcours (somme des coefficients  $\zeta$ )  
 $\rho$  : masse volumique de l'eau en  $\text{Kg/m}^3 = 1000 \text{ Kg/m}^3$   
 $v$  : vitesse de l'eau en m/s  
 $g$  : accélération de la pesanteur =  $9,8 \text{ m/s}^2$   
 $1000000 \text{ Pa} = 1 \text{ bar} = 10 \text{m CE}$



de 17 à 47 kW

M 100 S

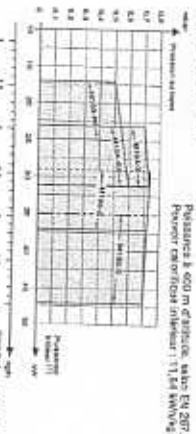
Bruit silencieux 110 dB



N° d'homologation selon EM 267 :  
M 100 S : 5.970/2001  
M 100 RS : 5.979/2001

Colonne : 1 col/16

Garantis de puissance : sélection du modèle pour l'équipement d'autres chauffe-eau



La détermination du modèle, l'adaptation du débit et les réglages sont à effectuer par un installateur. Les courbes de puissance permettent de vérifier l'adaptation à la chaudière consommée.

(1) La puissance en boiler est à adapter à la puissance de la chaudière qui est couplée en ligne comme au précédent, être strict de 100%.

**CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :**

Modèle	mesure hauteur		mesure profondeur			
	M 100 RS	M 104 RS	M 104 S	M 105 S	M 106 S	M 108 S
Puissance étiquetée	17,2/25	23,8/31	29,9/37	29,9/37	29,9/37	29,9/37
Débit (l)	1,4 à 2,1	1,9 à 2,6	1,9 à 2,6	2,4 à 3,1	2,9 à 4,0	2,9 à 4,0
Pression de service	1,2/1,8/3,0	1,8/1,8/4	1,8/1,8/4	1,8/1,8/4	1,8/1,8/4	1,8/1,8/4
Pression de puissance étiquetée	1,8 à 2,1	2,1 à 2,7	2,1 à 2,7	2,7 à 3,5	3,3 à 3,9	3,3 à 3,9
Classeur de puissance	0,50/0,7 S	0,80/0,7 S	0,80/0,7 S	0,85/0,7 S	0,75/0,7 S	0,75/0,7 S
Pression de puissance	1,8	2,1	2,1	2,7	3,0	3,5
Pression de puissance (à l'arrêt)	1,8	2,1	2,1	2,7	3,0	3,5
Pression de puissance (à l'arrêt)	1,8	2,1	2,1	2,7	3,0	3,5
Poids net	10	10	10	10	10	10

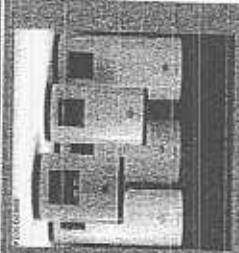
PRIX H.T.

Modèle M 100 S	M 103 RS	M 104 RS	M 104 S	M 105 S	M 106 S
761,00	761,00	761,00	656,00	656,00	656,00

de 150 à 500 l

B 150-200-300-400-500

Préparateurs d'eau chaude sanitaire indépendants



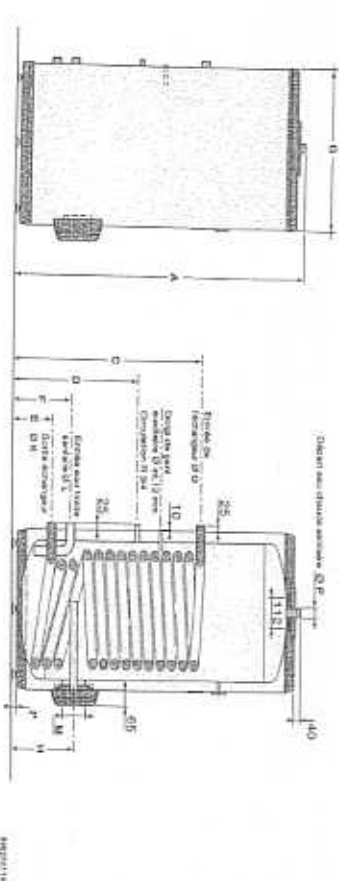
**CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :**

Modèle	Litres		Litres		Litres		Litres	
	B 150 (B)	B 200 (B)	B 300 (B)	B 400 (B)	B 500 (B)	B 150 (R)	B 200 (R)	B 300 (R)
Capacité	150	200	300	400	500	150	200	300
Consommation d'énergie	1,31	1,70	2,00	2,30	2,60	1,31	1,70	2,00
Consommation d'entretien	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Perde par les parois	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Pression de puissance	1,8	2,1	2,1	2,7	3,0	1,8	2,1	2,1
Pression de puissance (à l'arrêt)	1,8	2,1	2,1	2,7	3,0	1,8	2,1	2,1
Pression de puissance (à l'arrêt)	1,8	2,1	2,1	2,7	3,0	1,8	2,1	2,1
Poids net	60	60	117	165	241	60	60	117

PRIX H.T.

Modèle B 150 B	200 B	300 B	400 B	500 B
1195,00	1195,00	1356,00	1356,00	1356,00

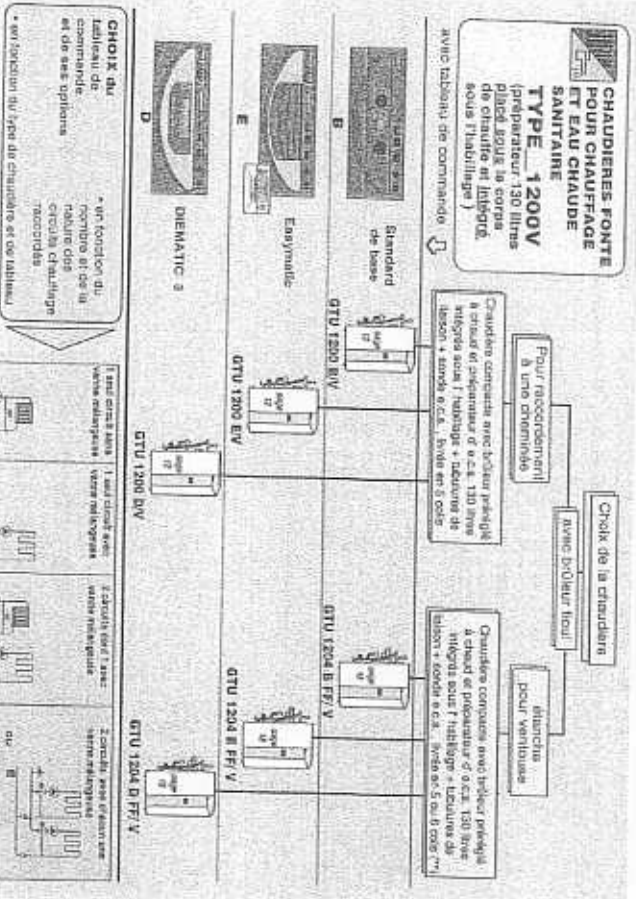
**Dimensions principales (mm et pouces)**



**CHAUDIÈRES FONTE  
POUR CHAUFFAGE  
ET EAU CHAUDE  
SAINTAIRE**

**TYPE 1200V**  
(préparateur 130 litres  
modèle 2008 en cours  
de fabrication en  
sous l'habillage)

AVANT TOUTES LES COMMANDES



**CHOIX du tableau de commande**  
en fonction de  
nombre et de la  
réglage des  
circuits de chauffage  
raccordés

en fonction du type de chaudière et de tableau

Boiler	Température circulatoire	Température Tambour (T)	Température dans circulation à grande échelle	Température circulatoire à grande échelle	Température circulatoire à grande échelle	Température circulatoire à grande échelle
DTU 1200 DV	NON	NON	NON	NON	NON	NON
DTU 1200 EV	NON	NON	NON	NON	NON	NON
DTU 1204 B FPV	NON	NON	NON	NON	NON	NON
DTU 1204 D FPV	NON	NON	NON	NON	NON	NON

2007/01/16

**Les options du tableau de commande DIEMATIC 3**

pour toutes configurations d'installation

Option	Description	Code	Prix
	<b>Sonde pour eau chaude sanitaire</b> Elle permet la régulation avec précision de la température et la programmation de la production d'eau chaude sanitaire par un préparateur à accumulation. Elle est livrée d'origine avec les DTU 1200 et DTU 1200 V.	FM 40	30,00
	<b>Platine + sonde pour 1 vanne mélangeuse</b> Elle permet de commander une vanne mélangeuse à moteur électromécanique ou électrothermique. Les spins simples avec le tableau DIEMATIC 3 et les accordeurs pour commandes électromécaniques DIEMATIC 3 sont réservés 1 ou 2 électrovanne + sonde. Ils permettent la commande de 1 ou 2 vanne mélangeuse.	FM 43	115,00
	<b>Commande à distance Interactif COI 2</b> Elle permet de commander la prise en main des travaux, de décaler à l'heure les interventions du tableau DIEMATIC 3. Par ailleurs, elle permet l'auto-évaluation de la loi de chauffe du circuit concerné (une COI 2 par circuit).	FM 51	125,70
	<b>Commande à distance simplifiée avec sonde d'ambiance</b> Elle permet de commander la prise en main des travaux de chauffage à certains endroits du tableau DIEMATIC 3. - dérogation du programme et de consigne de la zone ambiante. Par ailleurs, elle permet l'auto-évaluation de la loi de chauffe du circuit concerné (1 COI par circuit).	FM 42	65,40
	<b>Sonde de sondes</b> Elle permet la lecture sur l'intérieur du tableau de la température des sondes et la commande de leur de prendre des mesures de chauffage ou de chauffe.	FM 47	43,30
	<b>Câble de liaison BUS (longueur 12 m)</b> Le câble BUS permet la liaison entre 2 chaudières équipées du tableau DIEMATIC 3 dans le cadre d'une installation en cascade, ou le raccordement d'une régulation DIEMATIC VM.	AD 134	65,70
	<b>Ensemble de 2 sondes solaires</b> Elles permettent la régulation de la température du capteur solaire et du préchauffeur (dans le cas d'un chauffe-eau solaire).	AD 160	61,20
	<b>Module de télé-surveillance vocal TELCOM 1</b> Destiné au contrôle par téléphone des installations de chauffage, ce module assure deux fonctions: - il informe l'utilisateur en cas de panne de son circuit de chauffage (détection de la température de son circuit ou encore alarme externe). - il permet à l'utilisateur de réinitialiser le régime de marche de la chaudière ainsi que son secteur d'alimentation (par exemple). Il est particulièrement indiqué pour les résidences secondaires, les résidences principales et les logements sociaux. Le module TELCOM 1 fonctionne avec tout système de numérotation de type fixe ou mobile (numéro 10 ou 1000). Ce module comporte une fonction de rappel téléphonique avec la FM ou un répéteur téléphonique receveur qui permet son fonctionnement pour des circuits à 7 sonneries.	AD 152	437,10

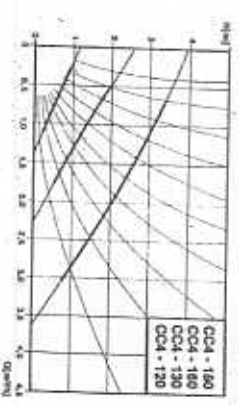
B.E.P. Equipement Technique et Energie

B.E.P. ETE dominante installations thermiques - SESSION 2004  
EP2 - Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire - partie écrite (20 points)  
Traces : SUJET DT 6/9

**Caractéristiques techniques CC 4**  
1 x 220 V

Données électriques 1 x 220 V

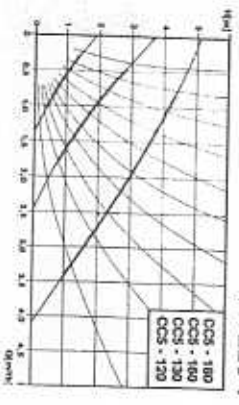
Type	Vitesse	Puls. abs. (W)	In (A)	tr/min	Cond.
CC4	1	30	0,17	750	2 µF
	2	55	0,29	1200	400 V
	3	80	0,38	1800	



**CC 5**  
1 x 220 V

Données électriques 1 x 220 V

Type	Vitesse	Puls. abs. (W)	In (A)	tr/min	Cond.
CC5	1	40	0,18	600	2 µF
	2	65	0,32	1050	400 V
	3	95	0,42	1700	



**Caractéristiques techniques Circulateurs chauffage "Petit collectif" monophasés**  
UMS 32-20  
180 PN 10, 1 x 220 V

Caractéristiques électriques

Vitesse	Puls. (W)	In (A)	Vitesse (tr/min)	I dém. (A)	Cond.
1	25	0,12	700	0,15	2µF
2	40	0,19	1050	0,22	400 V
3	60	0,27	1300	0,34	

**UPS 32-55**  
180 PN 10, 1 x 220 V

Caractéristiques électriques

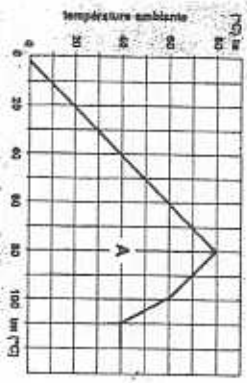
Vitesse	Puls. (W)	In (A)	Vitesse (tr/min)	I dém. (A)	Cond.
1	110	0,52	1450	0,65	4 µF
2	140	0,65	2150	0,82	400 V
3	145	0,66	2600	1,10	

**Caractéristiques techniques**

**Température du liquide**  
+ 15°C à + 110°C

Les circulateurs CC4, CC5, CC6 et UNIVERSSEL peuvent être utilisés avec des liquides à une température de 120°C (à titre indicatif: durée 30 mn avec des intervalles de 4 heures).

**Important:** La température du liquide doit toujours être supérieure d'au moins 10°C par rapport à la température ambiante pour éviter la formation de condensation à l'intérieur du rotor. La température ambiante ne doit jamais dépasser 80°C. Si ces conditions ne peuvent être respectées, choisir un circulateur exécution spéciale version K pour température de - 15°C à 35°C avec stator noyé dans la résine.



A : zone de fonctionnement

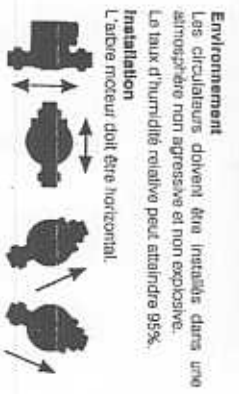
**Moteur électrique:**  
Protection IP-42  
Classe F

Les moteurs électriques peuvent être connectés directement à la source de courant 220 V-50 Hz. Aucune protection thermique n'est nécessaire. Un sélecteur trois positions permet de choisir la vitesse la mieux adaptée à l'installation.

**Pression maximum d'utilisation**  
Avec raccord union ou bride PN 10 ..... 10 bars

**Pression minimum à l'aspiration**  
Pour éviter les bruits de cavitation et la détérioration des paliers, il est nécessaire de respecter la pression minimum à l'orifice d'aspiration.

Temp. Liquide	75°C	80°C	110°C
Pression	0,6 mCE	4 mCE	11 mCE
	0,068 bars	0,382 bars	1,08 bars



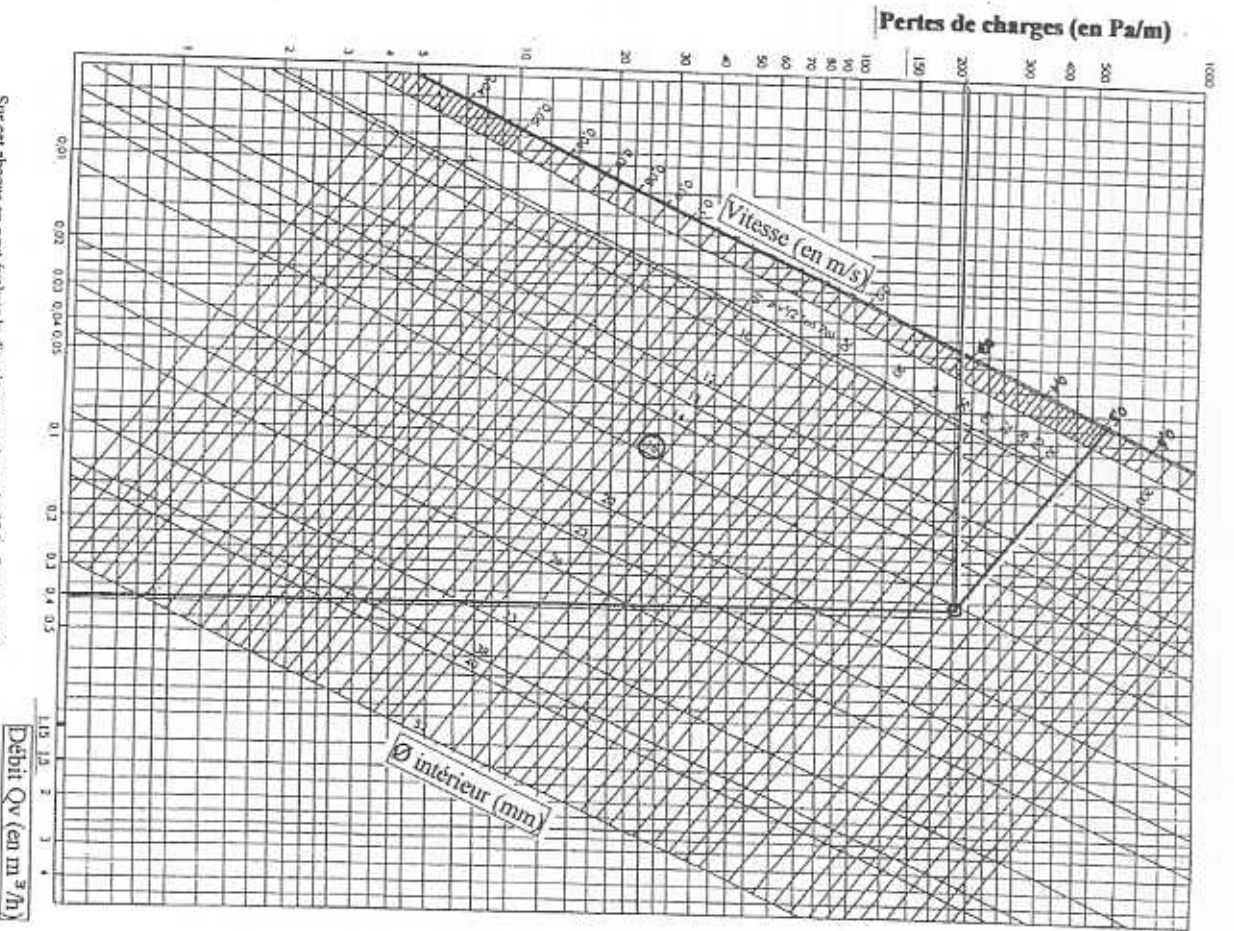
**Accessoires**

Kit BT 	Réduction FT 1/4, M2 (2 pièces)
Kit BT 	Brides 1" 1/4, F avec joints et rondelles (2 ensembles)
Raccord union 3/4" F Raccord union 1" F Raccord union 1" 1/4 F	R.U.M. 
Disks ovales 3/4" F Disks ovales 1" F Disks ovales 1" 1/4 F	R.U.F. 
Raccord union Raccord union Vitesse 1" (1/4 F)	Entrée circulateur 120 
	R.U. norme 

**Notes:** pour tous modèles à R.U. et C.B. orales (chauffage et sanitaire) assembler les 130 joints ronds ou ovales.

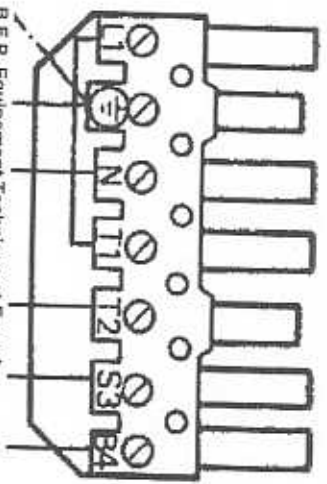
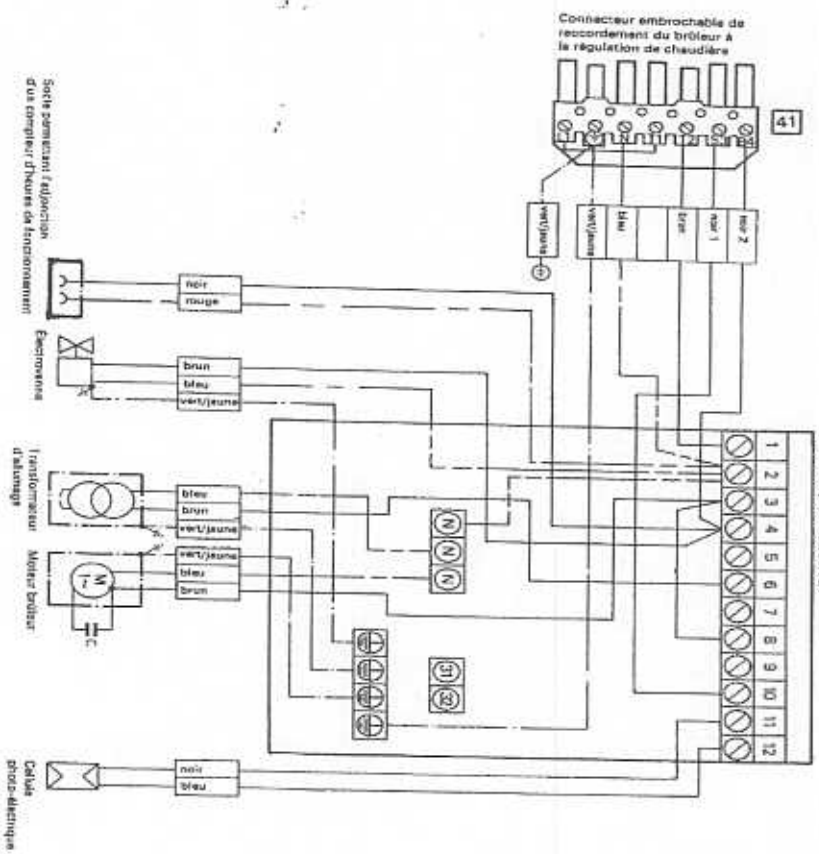
**B.E.P. Equipement Technique et Energie**

B.E.P. ETE dominante installations thermiques - SESSION 2004  
EP2 - Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire - partie écrite (20 points) SUJET DT 7/9  
Travaux



Sur cet abaque on peut évaluer le diamètre connaissant le débit  $Q_v$  (en  $m^3/h$ ) et la vitesse ( en  $m/s$ )  
 Ex:  $Q_v = 0,378$  ( $m^3/h$ ),  $V = 0,5$   $m/s$   
 On se trouve dans cet exemple à proximité du diamètre intérieur de 16 mm.

Schéma de raccordement et de câblage






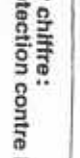

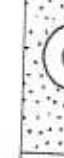


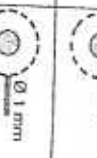

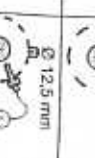
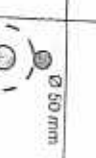

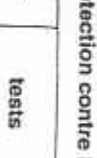

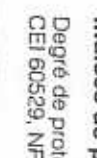
B.E.P. Equipement Technique et Energie  
 B.E.P. ETE dominante Installations thermiques  
 EP2 - Analyse d'un dossier et rédaction d'un mode opératoire - partie écrite (20 points)  
 Tirages :  
 SESSION 2004  
 SUJET DT 819



# Classes de protection

## 1. Protection contre les corps solides et liquides :

Degré de protection des enveloppes des matériels électriques selon normes CEI 60529, NF EN 60529 et (NF C 20-010)

1er chiffre : protection contre les corps solides		2e chiffre : protection contre les corps liquides	
IP	tests	IP	tests
0	Pas de protection	0	Pas de protection
1	 Protection contre les corps solides supérieurs à 50 mm (ex. : contacts involontaires de la main)	1	 Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)
2	 Protégé contre les corps solides supérieurs à 12,5 mm (ex. : doigt de la main)	2	 Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3	 Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm (outils, vis)	3	 Protégé contre l'eau en pluie jusqu'à 60° de la verticale
4	 Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (coudis fins, petit fil)	4	 Protégé contre les projections d'eau de toutes directions
5	 Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible)	5	 Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance
6	 Totallement protégé contre les poussières	6	 Totallement protégé contre les projections d'eau assemblées aux paquets de mer
7	 Protégé contre les effets de l'immersion	7	 Protégé contre les effets de l'immersion
8	 Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans des conditions spécifiques	8	 Protégé contre les effets de l'immersion prolongée dans des conditions spécifiques

## COMBINE PAC

Code	Clé	Référence	Désignation
049713	F003	05296	Combinaison Pac chauffé eau F10A + F20A + jour/nuit
938294	F003	38008	Pac coffret sécurité chauffage IP 44 disjoncteur 2P/10A + voyant
938305	F003	38021	Pac coffret chauffage IP 55 disjoncteur 2P/10A + Disjoncteur 2P/10A
938362	F003	46162	Pac 20 combiné + interrupteur 20A 1 pôle + N à carrouches
948688	F003	46163	Pac 20 combiné + interrupteur 20A 2 pôles à carrouches
065327	F003	46164	Pac 20 combiné saillie 20A 3 pôles à carrouches

## COMMANDE

Code	Clé	Référence	Désignation
011698	F003	23160	Modulaire interrupt. ID/Clé diff. 2P 30 mA 10A Merlin Gerin
937855	F003	03753	Modulaire interrupt. Horaire jour. 16A. Alres. de marche 100H
010078	F003	02601	Modulaire interrupt. Diff. Bipolaire 230V 25A
010080	F003	02602	Modulaire interrupt. Diff. Bipolaire 230V 40A
937833	F003	03366	Modulaire lampe E10 néon 220V 2MA Legrand
020441	F003	04702	Modulaire minuterie 0,5/8MNS16A-230V 50mA manuel/auto
937822	F003	03235	Modulaire prise de courant 2P + T 10/16A
937866	F003	03875	Modulaire relais bipolaire 20A 250V Legrand
937877	F003	03876	Modulaire relais tripolaire 20A 380V Legrand
938373	F003	49107	Modulaire télérupt. Unip. 10A 250 P/BTE encastr. Legrand