

CORRIGÉ

BEP Équipements techniques Énergies

EP 2 ANALYSE ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE

Épreuve écrite

Durée : 4 heures

Coefficient : 6

QUESTIONS 1, 2, 3, 4.

12 pages

Groupement inter académique II	Session	2002			Facultatif : code
Examen et spécialité					
BEP EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIES					
Intitulé de l'épreuve					
EP 2 ANALYSE ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE					
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total	
CORRIGE		4 Heures	6	1/12	

CORRIGÉ
DOCUMENT REPONSES QUESTION 1

Notes

1-11 Hauteur statique de l'installation : $3.55 + 0.45 + 5 = 9 \text{ m}$

/ 3

1-12 Type du vase d'expansion choisi : $18 - 1$

/ 2

1-13 Significations des valeurs données par l'abaque: 18 : volume du vase en litre (18 l)

/ 1

1 : pression de gonflage en bar (1 bar)

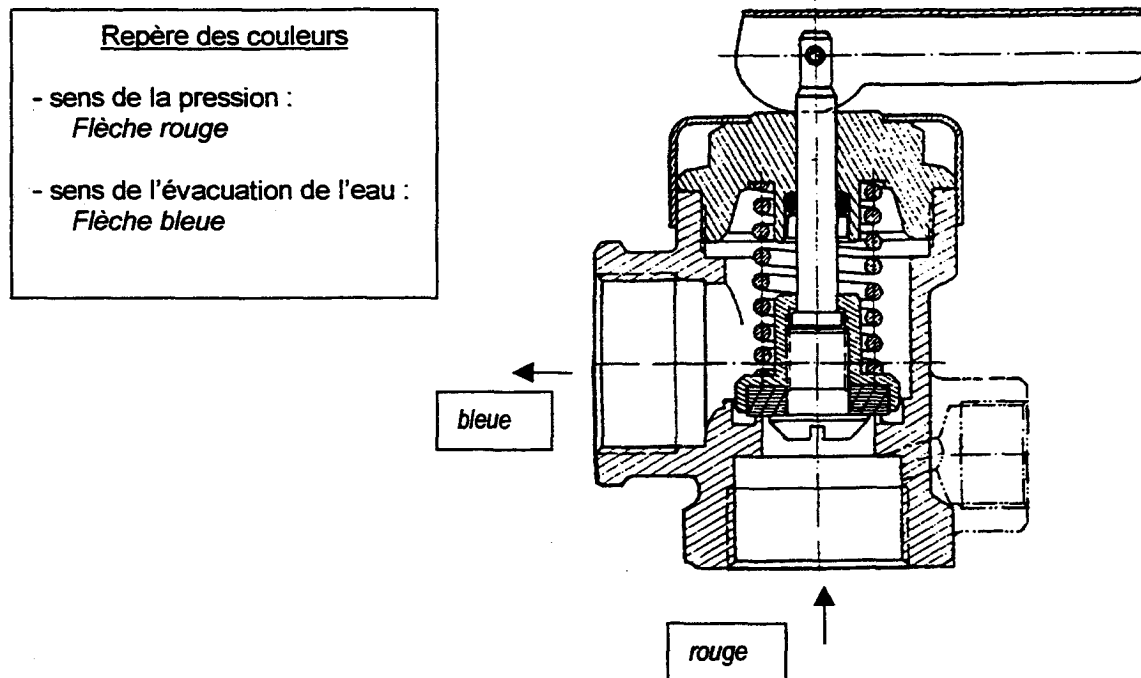
1-14 Référence de la soupape de sûreté : Réf ; 1/2

/ 1

La puissance chauffage étant de 32 kW, on choisit le premier modèle disponible.

1-15 Schéma en coupe de la soupape :

/ 2



1-21 Différence de volume massique de l'eau :

/ 2

- à 15 °C : $v = 1.001 \text{ dm}^3/\text{kg}$

- à 45 °C : $v = 1.0095 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$\Delta v = 1.0095 - 1.001 = 0.0085 \text{ dm}^3/\text{kg}$$

1-22 Augmentation du volume d'eau dans l'installation :

/ 2

$$\text{masse d'eau à } 15 \text{ °C} \times \Delta v = 600 \times 0.0085 = 5.1 \text{ dm}^3 \quad \text{soit} \quad 5.1 \text{ litres}$$

CORRIGÉ
DOCUMENT REPONSES QUESTION 1

1-23 Grandeur variable selon l'augmentation du volume :

La pression augmente dans l'installation

Notes :
/1

1-24 Élément à placer sur l'installation :

il faut monter un manomètre

/1

1-31 Type du circulateur adapté au circuit plancher chauffant :

Débit $\approx 1\text{m}^3/\text{h}$, $H_m = 13.7\text{ kPa}$ \Rightarrow circulateur UPS 25 - 40

/3

1-32 vitesse de réglage du circulateur : - 2 -

Puissance absorbée par le circulateur : 55 W

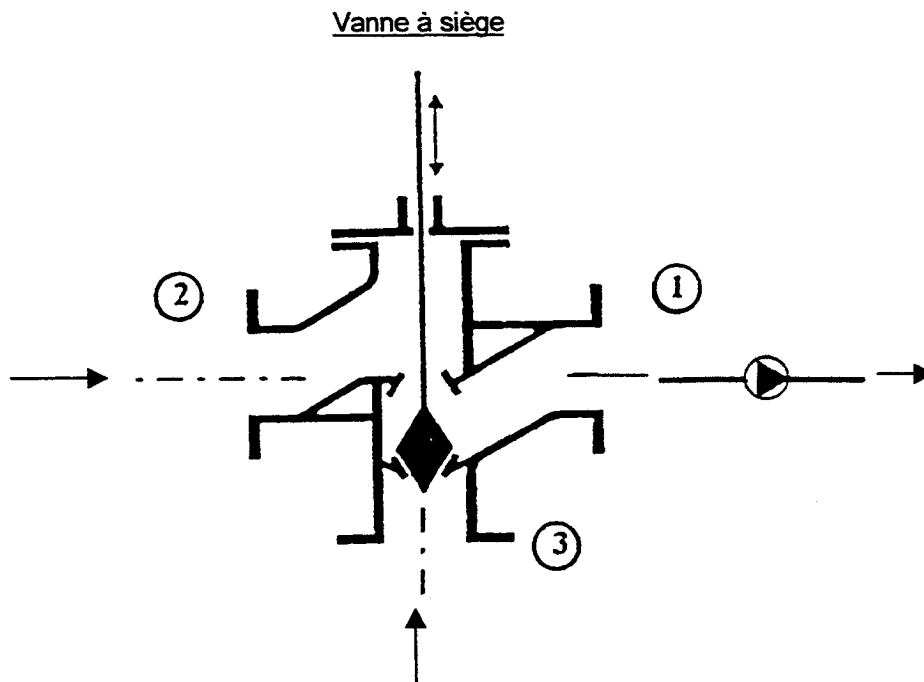
/2

1-33 Sens de circulation de l'eau de chauffage. *Voir dessin ci-dessous.*

/2

1-34 Positionnement du circulateur. *Voir dessin ci-dessous*

/1



1-35 Voie à débit constant : Voie 1

/1

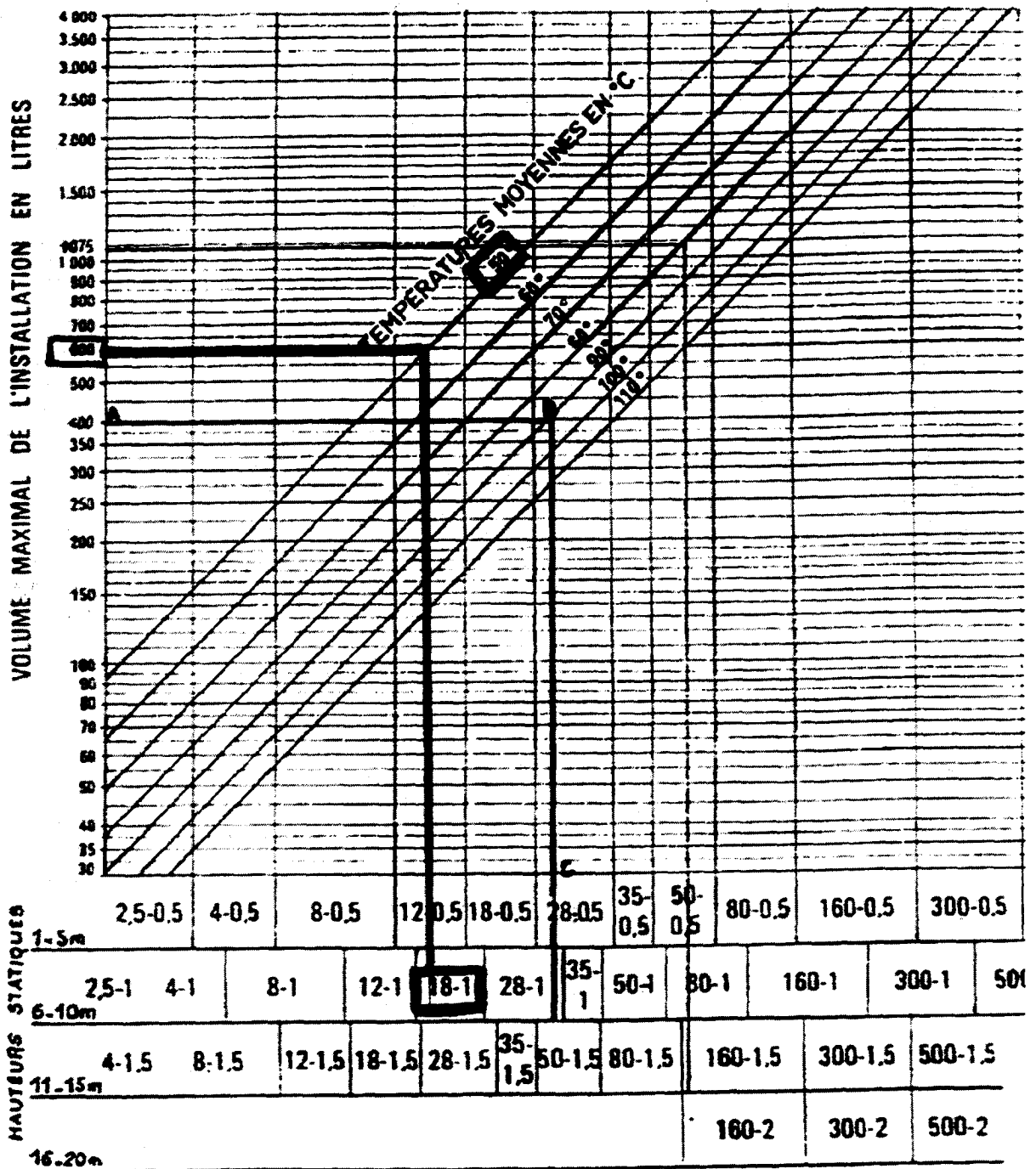
1-36 Voie à température constante : Voie 2

/1

CORRIGÉ

DOCUMENT REPOSES QUESTION 1

ABAQUE DE CHOIX DU VASE D'EXPANSION



Exemple d'utilisation de l'abaque :
 Soit une installation aux caractéristiques suivantes :

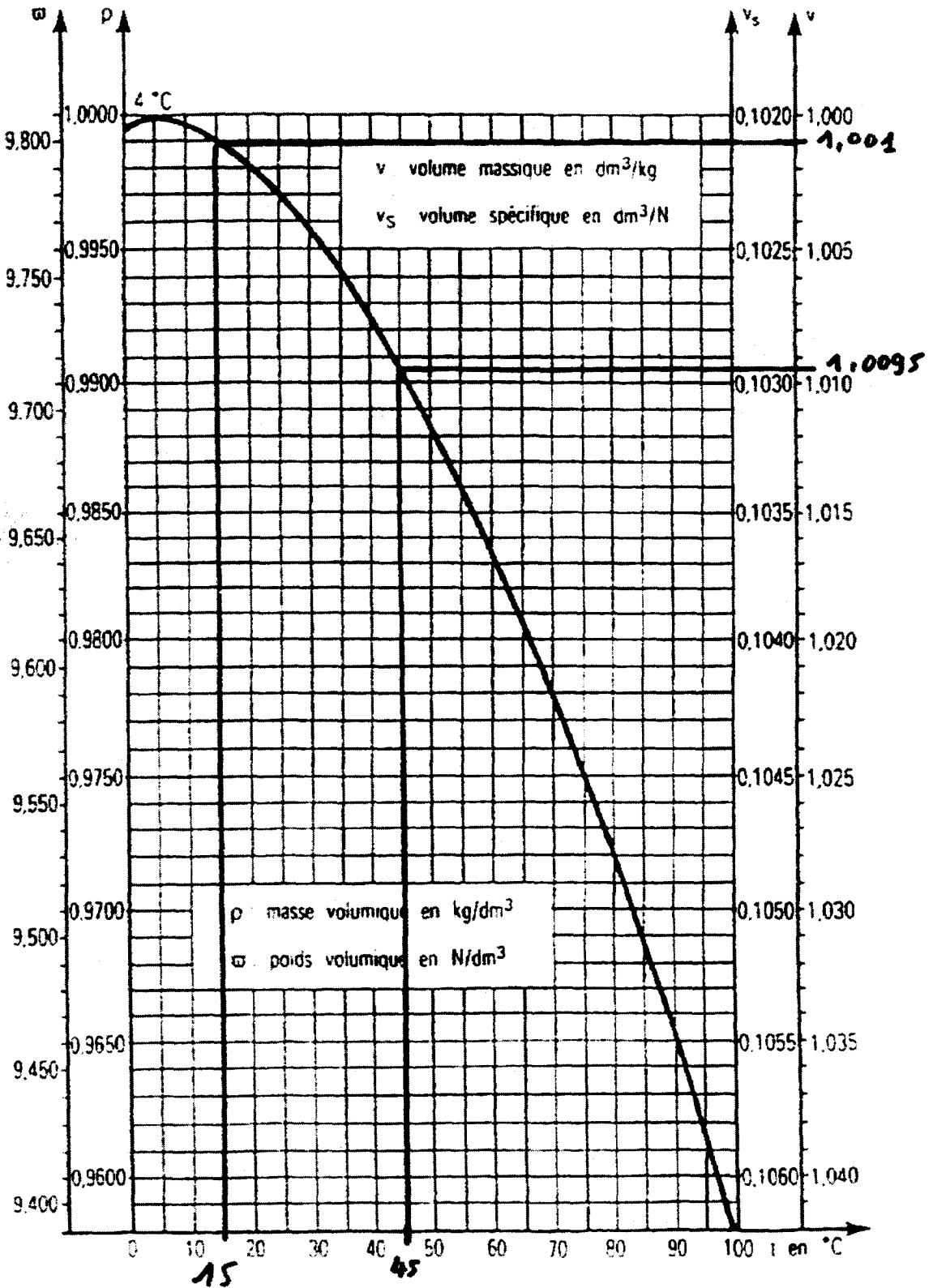
- contenance totale en eau : 400 litres.
- hauteur statique : 8 mètres.
- température moyenne : 90 °C

Sur l'échelle des volumes, au point 400 litres, on trace l'horizontale A jusqu'à son intersection B avec l'oblique 90 °C. De ce point, on abaisse la verticale BC. On lit sur l'échelle des hauteurs statiques de 6 à 10 m, le type de vase convenant à cette installation, soit : 28-1. Soit un vase de 28 litres, gonflé à 1 bar.

CORRIGÉ

DOCUMENT REPONSES QUESTION 1

ABaque DE DILATATION DE L'EAU



CORRIGÉ

DOCUMENT REPONSES QUESTION 1

ABaque CONSTRUCTEUR - CHOIX DU CIRCULATEUR

Courbes de performance

Les parties des courbes en caractère gras indique la plage de fonctionnement du circulateur.

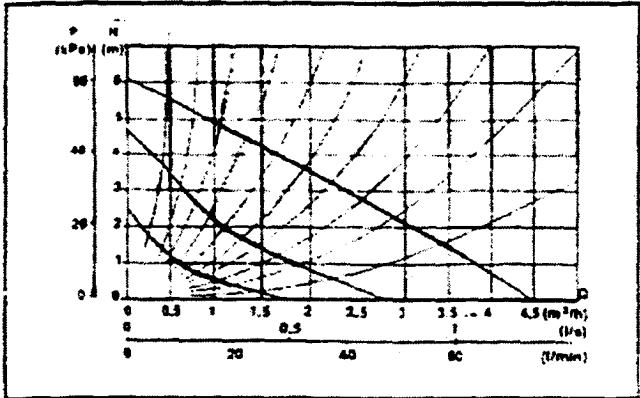
Plage de fonctionnement

Pression maxi de fonctionnement: 10 bars
 Température du liquide: +2° C à +110° C (version spéciales de -15° C à +35° C)
 La température du liquide doit toujours être supérieure à la température ambiante.

Version simple

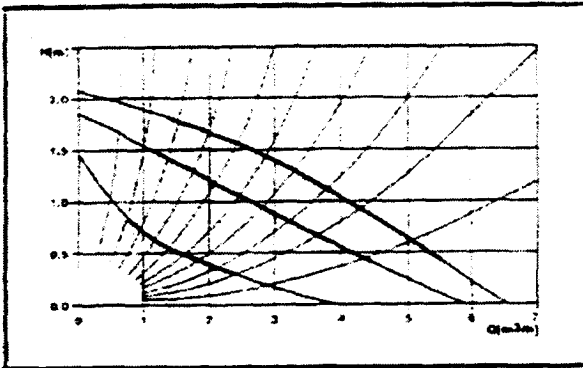
UPS 25-60 180

1x230 V



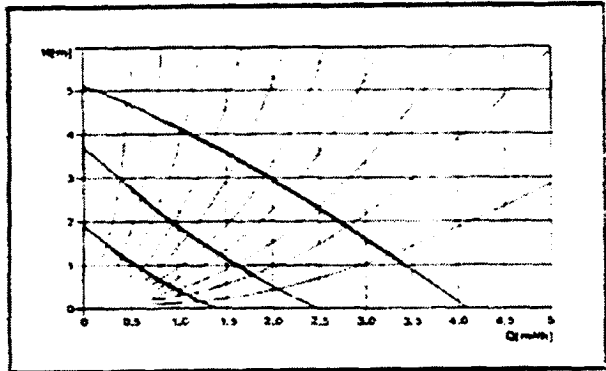
UMS 32-20 180

1x230 V



UPS 25-50 130-160-180

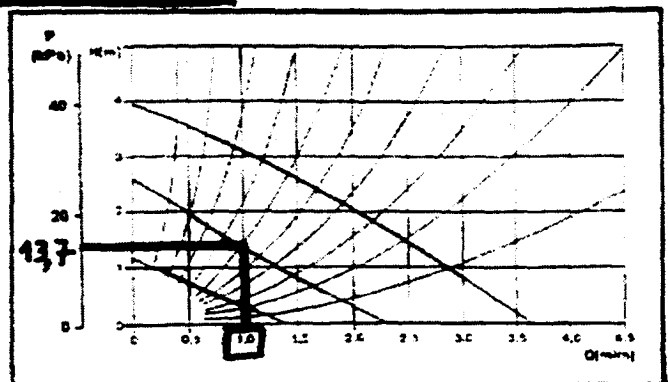
1x230 V



Type de circulateur	Vitesse	P1 (W)	
		1 x 230 V	3 x 400 V
UMS 32-20	3	70	--
	2	45	--
	1	30	--
UPS 25-40	3	80	--
	2	55	--
	1	30	--
UPS 25-50	3	95	--
	2	65	--
	1	40	--
UPS 25-60	3	100	--
	2	65	115
	1	35	115

UPS 25-40 130-160-180

1x230 V



CORRIGÉ

DOCUMENT REPONSES QUESTION 2

Notes

2-11 Câble d'alimentation de la PAC.

Tableau 1

Section de chaque conducteur (mm ²)	Nombre de conducteurs			Intensité admissible (A)	Chute de tension générée (V)
	de phase	Neutre	de protection		
5	3	1	1	30	0.45

/3

- détail du calcul pour la chute de tension :

$$\Delta U/km \times Intensité \times longueur = 14 \times 16 \times 0.02 = 0.45 V$$

- Ce câble permet-il une alimentation électrique de la PAC dans de bonnes conditions ? Justifier votre réponse.

- Oui.
- Il est prévu pour le réseau triphasé 230 / 400 V.
 - Il supporte largement l'intensité nominale donnée, (16 A).
 - Il n'entraîne pas de chute de tension significative.

/1

2-12 Caractéristiques du moteur compresseur :

Tableau 2

Tension entre phases (V)	Désignation du couplage des enroulements	Puissance électrique absorbée (kW)	Intensité absorbée par chaque phase (A)
400	Étoile	8.15	14.7

/4

2-13 Références et caractéristiques de l'appareillage du circuit électrique compresseur :

Tableau 3

1	2	3	4	5
	Référence	Calibre	Nombre de contacts de précoupure	Taille des cartouches Fusibles (mm)
Sectionneur	LS1 D32 + GV AE20	32 A	2 (F + F)	10 x 38 mm

/1.5

Tableau 4

1	2	3	4	5
	Référence	Intensité nominale maximale autorisée	Type de raccordement des conducteurs	Tension nominale de la bobine
Contacteur	LC1 D18 P7	18 A	Par vis - étriers	230 V

/1.5

CORRIGÉ

DOCUMENT REPONSES QUESTION 2

Tableau 5

Relais thermique	Référence	Nombre de pôles	Plage de réglage	Valeur de réglage
		LRD 21	3	12 - 18 A

Notes

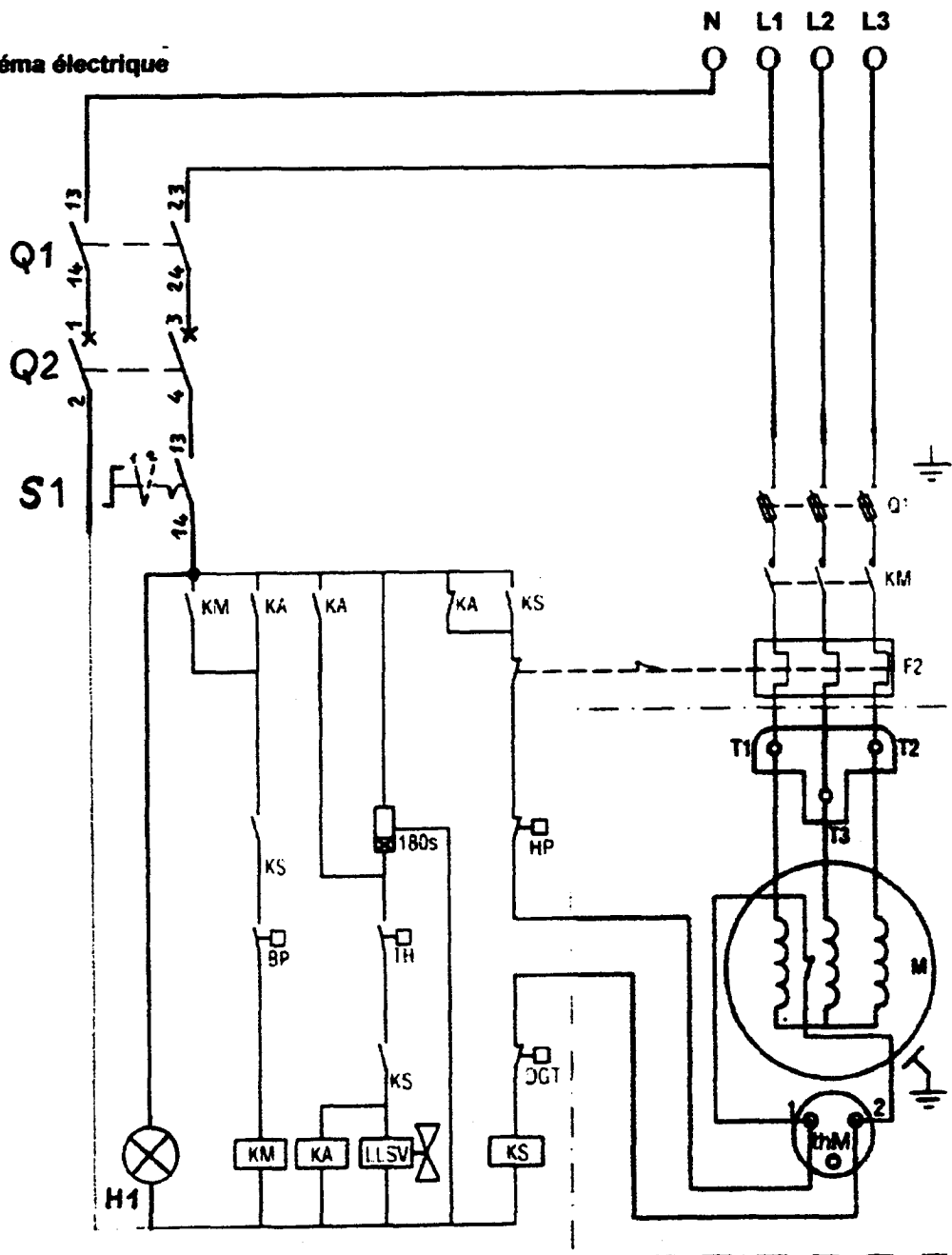
/4

Tableau 6

Cartouches fusibles sans percuteur	Référence	Type	Calibre	Dimensions
		DF2 CA20	aM	20 A

/2

2-14 Schéma électrique



/4

Schéma de câblage avec cycle de tirage au vide simple à l'arrêt

CORRIGÉ

SUITE QUESTION 2

2-3 Analyser l'origine d'un dysfonctionnement sur le dispositif de régulation de la température d'eau chaude sanitaire.

Les appareils, et les défaillances, qui peuvent être en cause :

- **Le thermostat de régulation à 65 °C :** - il peut être réglé à son seuil le plus bas, au lieu d'être à 65 °C.
- il peut être mal branché \Rightarrow erreur de borne si contact inverseur.
- la sonde peut être défectueuse.
- le contact électrique peut être défectueux, il ne se ferme pas.
- il peut ne pas être alimenté, suite à un défaut de raccordement avec une des bornes de la résistance, ou avec le réseau.
- **La résistance électrique :** - elle peut ne pas être alimentée, suite à un défaut au bornier de branchement, ou sur la ligne qui provient de l'armoire électrique.
- elle peut être coupée (grillée), suite à un défaut de fabrication ou de montage.

Les contrôles et mesures à effectuer :

- Vérifier si l'alimentation du circuit « résistance » est correcte au niveau de l'armoire électrique. Contrôler la tension en sortie d'armoire.
- Ouvrir le capot du boîtier électrique de la résistance, et vérifier le réglage du thermostat
- Vérifier, de visu, si tout est correctement raccordé.
- Mettre sous tension, et vérifier la tension aux bornes de la résistance électrique.
- Vérifier, si nécessaire, l'intensité du courant absorbé par la résistance.
- Si ça ne fonctionne pas, vérifier la résistance à l'ohmmètre.

QUESTION 3

3-1 L'eau ou la neige ont un pH voisin de 6. Il est inférieur à 7, ce qui signifie que l'on est donc en présence de composants acides.

3-2 L'eau déposera sur les parois des tuyauteries ou des appareils de production d'eau chaude sanitaire, une couche de tartre dur et adhérent.

- 3-3** - La conductivité étant de 233 permet de classer cette eau en minéralisation peu accentuée.
- Le TH étant de 4 classe cette eau comme très douce, et faiblement minéralisée..
 - Le pH étant de 6 indique des réactions acides de cette eau.
 - Le TAC est de 1.10, ce qui signifie une eau peu chargée en bicarbonates.
 - Les chlorures sont assez faibles aussi.

On se trouve donc en présence d'une eau plutôt faible en minéralisation, un peu acide, très douce, avec peu de bicarbonates et de chlorures.

On peut estimer cette eau comme légèrement agressive à froid, avec peu d'entartrage à envisager, et peu de corrosion.

Un traitement de l'eau ne s'impose pas nécessairement dans ce cas.

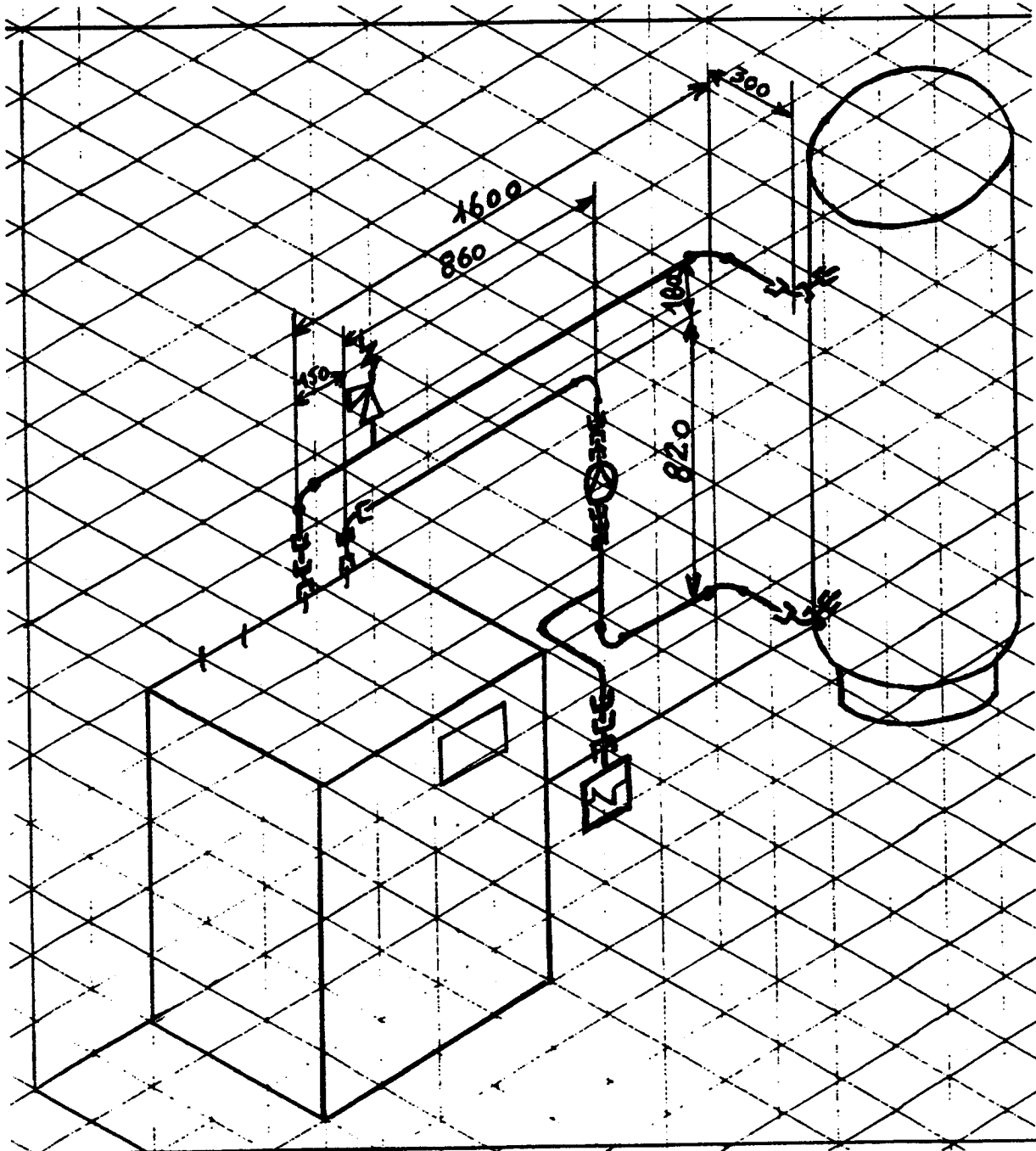
BEP EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE 9	Rappel codage
EP 2 ANALYSE ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE	Page 9 sur 12

CORRIGÉ

QUESTION 4

4-1 Schéma de montage - unifilaire - perspective isométrique

/10



BEP EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIES	Rappel codage
EP 2 ANALYSE ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE	Page 10 sur 12

CORRIGÉ

4-2 Bon de sortie « magasin »

BON DE SORTIE MAGASIN		
CODE	DESIGNATION	QUANTITE Nombre ou Longueur
*****	Pompe à chaleur	<i>Matériel livré directement sur le chantier</i>
*****	Ballon tampon	
*****	Circulateur	
*****	Vase d'expansion	
*****	Soupape de sûreté	
035772	Tube acier noir 48.3 x 2.9	4.5 m
034208	Coude à souder 48.3 x 2.6	5
037061	Union droit FF 40 x 49	1
036914	Coude union FF 40 x 49	3
035769	Tube acier noir 26.9 x 2.3	0.5 m
037058	Union droit FF 20 x 27	1
035768	Tube acier noir 21.3 x 2.3	0.2 m

4-3 Ordre chronologique des opérations de montage

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
J	G	C	N	M	E	B	H	K	L	A	I	F	D

Codification : 1^{ère} colonne → 1^{ère} opération à effectuer.
2^{ème} colonne → 2^{ème} opération à effectuer
Etc...

CORRIGÉ

4 - 41 Risques corporels, solutions et matériel de protection.

/4

Risques pour le monteur	Mesures de protection
<i>Risque de chute de tubes, de divers éléments.</i>	<i>Port de chaussures de sécurité.</i>
<i>Risque de coupure par bavures de métal.</i>	<i>Port de gants de cuir adapté.</i>
<i>Risque de projection de limaille, au niveau des yeux notamment, par meulage.</i>	<i>Port de lunettes de protection enveloppantes.</i>
<i>Risque de projection d'étincelles, par tronçonnage ou meulage</i>	<i>Port d'un vêtement de travail en matière ininflammable.</i>
<i>Risque de projection de particules métalliques incandescentes par soudage au chalumeau.</i>	<i>Port de lunettes de soudage adaptées.</i>
<i>Risque de brûlure.</i>	<i>Assurer la ventilation du local par les ouvrants, ou avec ventilateur et gaine d'extraction.</i>
<i>Risque de coup d'arc, par soudage.</i>	
<i>Risque d'inhalation de fumées toxiques, suite au opérations de soudage.</i>	

4 - 42 a) Différences entre une baladeuse ordinaire et une baladeuse professionnelle

Une baladeuse professionnelle dispose des éléments de sécurité supplémentaires suivants :

- une enveloppe transparente étanche donnant un IP 45.
- d'un câble électrique H 07 RN -F non démontable.

/3

b) Dispositif à utiliser pour brancher un outil électro-portatif ou une baladeuse dans la prise de courant d'un logement construit avant 1991?

L'outil électro-portatif ou la baladeuse doivent être branchés à la prise de courant, par l'intermédiaire d'un adaptateur ou d'un cordon prolongateur intégrant une protection différentielle à haute sensibilité.

/3

BEP EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIES	Rappel codage
EP 2 ANALYSE ET REDACTION D'UN MODE OPERATOIRE	Page 12 sur 12