



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Lille 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.

MENTION COMPLÉMENTAIRE

Maintenance Equipement Thermique Individuel

EP1 A

Réalisation et Technologie

Dossier Réponses

Première partie : Fioul	/25
Deuxième partie : Hydraulique	/30
Troisième partie : Pompe à Chaleur	/20
Quatrième partie : Régulation - Electricité	/25
TOTAL	/100
Note EP1 A	/20

SUJET NATIONAL	Session 2010	Code EP1
Examen et spécialité MC Maintenance Équipement Thermique Individuel		
Intitulé de l'épreuve Réalisation et technologie		
Type SUJET	Durée 2 H	Coefficient 10
		N° de page / total 1/16

Mise en situation :

Employé dans une entreprise de chauffage et énergies renouvelables, vous vous rendez chez un client pour vérifier le fonctionnement de son installation modifiée il y a peu de temps.

L'installation comprend une pompe à chaleur air/eau en association avec une chaudière au sol fioul qui assurent la production de chaleur pour du chauffage par radiateurs et pour une production d'eau chaude sanitaire. (Voir schéma de principe)

On donne :

- le schéma de principe de l'installation (voir dossier **RESSOURCES**),
- les documentations techniques des différents appareils de l'installation (voir dossier **RESSOURCES**),
- un dossier réponses.

On demande :

- de compléter le dossier **REponses**,
- de respecter les consignes.

On exige :

- des réponses rédigées lisiblement et sans rature,
- 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.

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	2/16

Compétences évaluées

C2.1.3 Rechercher les caractéristiques des composants de l'installation

C2.2.5 Consigner les valeurs de réglage

C2.1.1 Expliquer un fonctionnement

Savoirs technologiques associés

S31 Les chaudières au sol

S32 Les brûleurs fioul

Mise en service du brûleur fioul CUENOD NC4 H101On donne :

- Puissance chaudière **30 kW**, rendement $\eta=92\%$
- Documentation technique du brûleur fioul CUENOD NC4 H101
- Abaque de choix du gicleur
- Pression pompe 11 bars
- PCI du fioul 12 kWh/kg
- Puissance du brûleur : $P_{\text{brûleur}} = P_{\text{chaudière}} / \eta$
- Débit fioul : $Q_m = P_{\text{brûleur}} / \text{PCI}_{\text{fioul}}$

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	3/16

On demande :

1. Déterminer la puissance du brûleur en kW (2 chiffres après la virgule) /3

.....

2. Déterminer le débit de fioul nécessaire en kg/h (2 chiffres après la virgule)

/3

.....

3. Déterminer le calibre du gicleur en USgal/h sur l'abaque /3

.....

4. Le gicleur installé porte les marquages ci-dessous. /4



Nommer la signification des marquages suivants :

Danfoss :

2.37 kg/h :

0.65 USgal/h :

60°S :

EN 80° II: Angle d'atomisation et type de répartition (Selon EN 293/EN 299)

□ : N° de série à usage interne

5. Le gicleur installé est-il bon, justifier votre réponse /2

.....

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	4/16

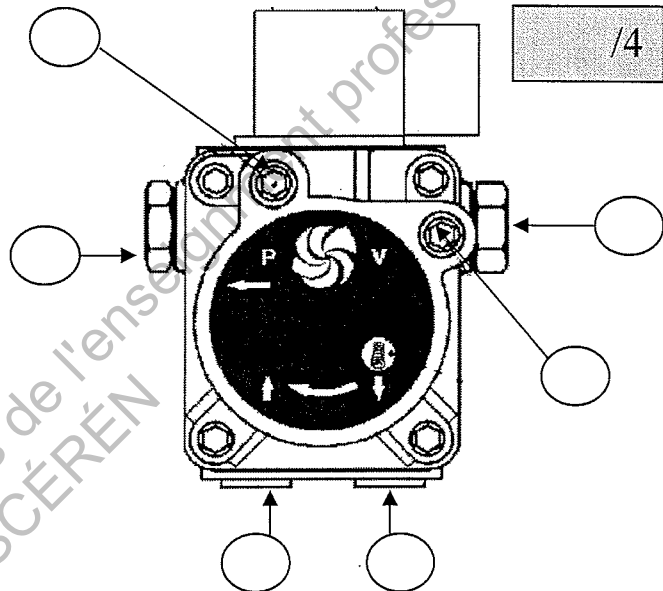
6. Quelle serait la solution pour obtenir la puissance nécessaire en gardant le gicleur installé ?

/2

.....

7. Situer les différents éléments suivants de la pompe à fioul :

A : manomètre / B : vacuomètre / C : flexible aspiration / D : flexible retour / E : sortie gicleur / F : vis de réglage



/4

Quelles valeurs doit-on lire sur :

Le manomètre :

Le vacuomètre :

8. Préréglages de la tête de combustion pour la puissance demandée dans la question 1 :

Cote Y =

Expliquez à quoi sert ce réglage :

/4

.....

Volet d'air =

Expliquez à quoi sert ce réglage :

.....

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	5/16

Compétences évaluées

C3.1.2 Identifier les matériels

C3.1.3 Identifier les fonctions des composants

C2.1.3 Rechercher les caractéristiques des composants d'une installation

Savoirs technologiques associés

S41 Les réseaux de distribution fluidique

S42 Les pompes

Etude du circuit hydraulique

On donne :

- Schéma de principe (dossier ressources)
- Les caractéristiques de l'installation
- La documentation technique des circulateurs

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	6/16

On demande :

1. A partir du schéma de principe, indiquer le numéro correspondant aux éléments de la colonne désignation.

/15

Numéro	Désignation
	Circulateur de charge chaudière
	Manomètre
	Aquastat (retour PAC)
	Vase d'expansion
	Purgeur automatique
	Vanne de vidange
	Bouteille de découplage
	Robinet thermostatique
	Sonde extérieure
	Vanne d'arrêt Pompe à chaleur
	Circulateur de charge PAC
	Filtre à tamis
	Circulateur circuit radiateurs
	Disconnecteur
	Aquastat départ radiateurs
	Soupape différentielle
	Soupape de sécurité
	Circulateur échangeur ECS
	Aquastat ballon ECS
	Vanne 3 voies mélangeuse
	Bouteille d'injection

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	7/16

2. Donner le nom du montage de la vanne trois voies et sa fonction : (/5)

Nom :

Fonction :

.....

.....

.....

➤ Donner la fonction de l'élément 16 : (/2)

.....

.....

.....

➤ Tracer à l'aide de flèches, le sens du fluide dans toutes les parties. (/3)

➤ Choisir le circulateur, donner sa référence, tracer le point de fonctionnement sur l'abaque de la page suivante, indiquer la vitesse de fonctionnement à sélectionner et justifier. (/5)

Débit : 2 m³/h

Pertes de charge : 1.5 mCE

Référence :

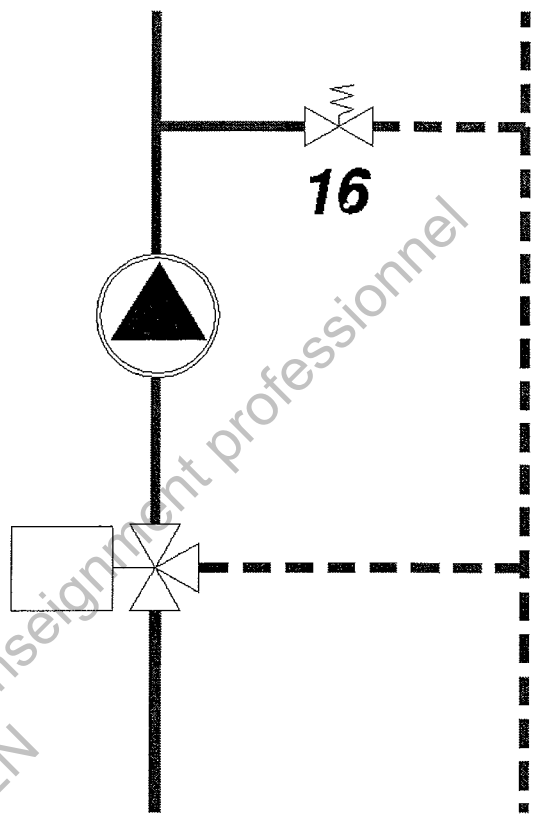
Vitesse :

Justification :

.....

.....

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	8/16

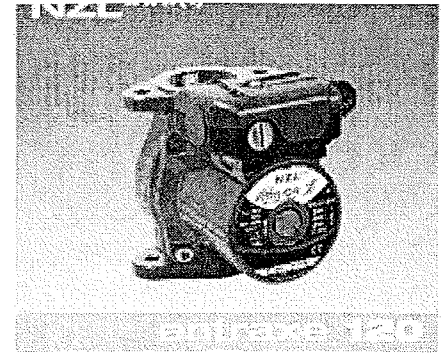




entraxe 180



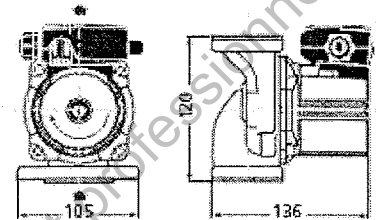
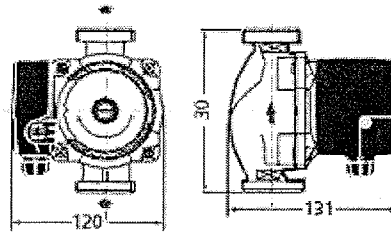
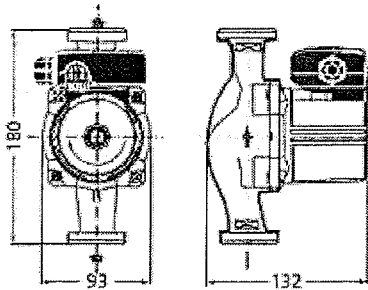
entraxe 110



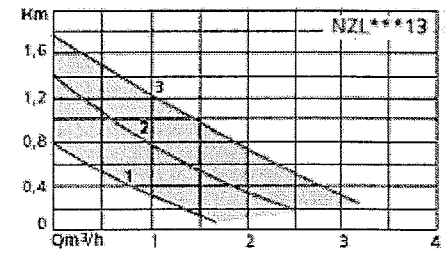
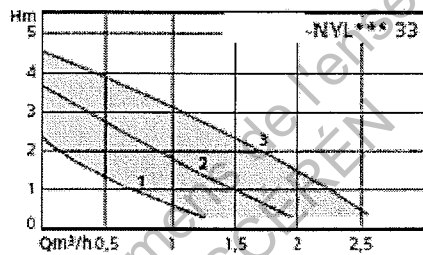
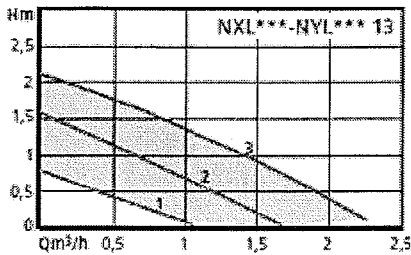
entraxe 120

ENCOMBREMENT (mm)

(1) Disponibles à partir du 01/01/2005. Jusqu'à cette date, les modèles NYL et NZL sont commercialisés.



Les NXL***, NYL***, NZL*** ont des performances hydrauliques et des caractéristiques dimensionnelles identiques à celles des NXL, NYL, NZL.



Extrait de la documentation technique SALMSON

« Circulateurs pour installations domestiques de chauffage »

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	9/16

<u>Compétences évaluées</u>
C3.3.3 Vérifier une conformité C2.1.3 Rechercher les caractéristiques des composants d'une installation
<u>Savoirs technologiques associés</u>
S71 Les fluides frigorigènes S72 Les climatiseurs et les pompes à chaleur

Contrôle fonctionnement pompe à chaleur TECHNIBEL

On donne :

- La référence de la pompe à chaleur : **PHR 17**
- Documentation technique de la pompe à chaleur

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	10/16

On demande :

1. Quel fluide frigorigène est utilisé sur cette pompe à chaleur .

.....

/2

2. De quelle famille fait partie ce fluide frigorigène (cocher la bonne case).

CFC HCFC HFC

/2

3. Quel type d'huile est préconisé pour ce type de pompe à chaleur :

.....

/2

4. D'indiquer le principal inconvénient de cette huile.

.....

/2

5. La documentation technique de la PAC indique un COP de 3. Un client vous demande la signification du COP. Choisissez la bonne réponse entre les 3 définitions suivantes (cocher la bonne case) .

- Pour 1 kW électrique absorbé, la PAC restitue 3 kW thermique.
- La durée de garantie de la PAC est de 3 ans.
- La PAC a 3 vitesses de fonctionnement.

/3

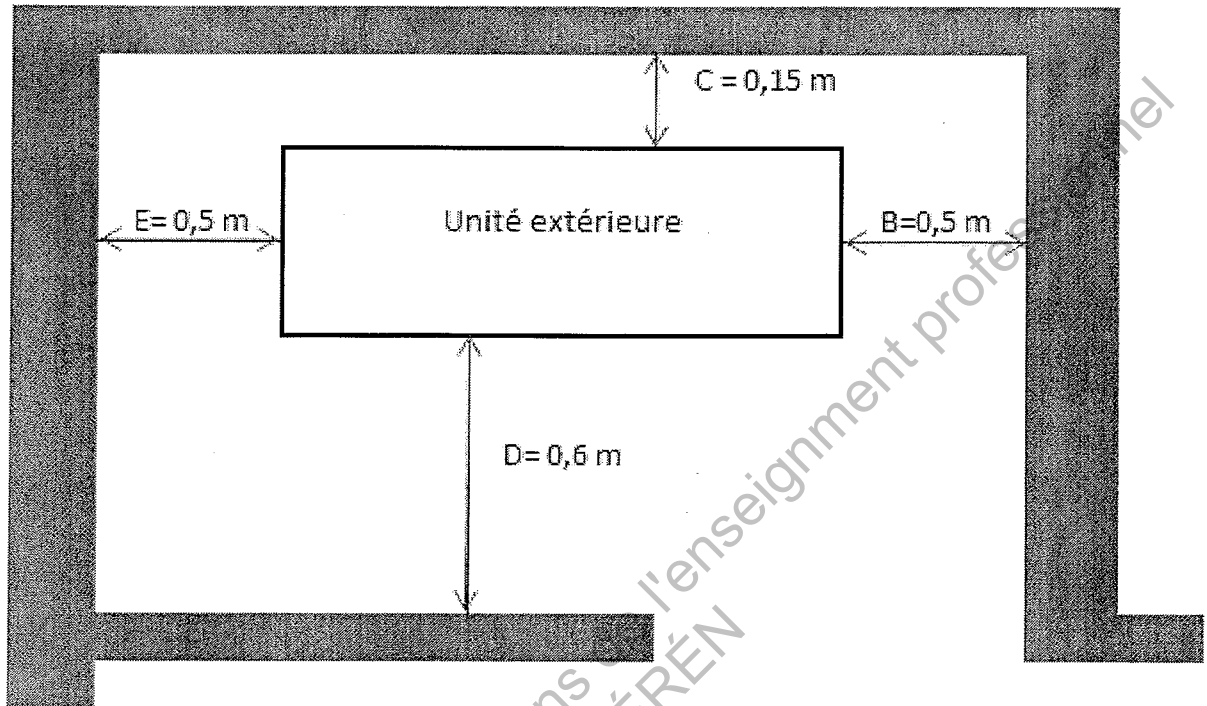
6. Quelle(s) obligation (s) de maintenance devez vous réaliser, au niveau du circuit frigorifique de la pompe à chaleur.

.....

/3

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	11/16

6. Vérifier grâce au relevé suivant, vue de dessus, si l'implantation et le positionnement de l'unité extérieure respectent les prescriptions du fabricant.



(L'unité extérieure a été positionnée dans un ancien local aéré et protégé au ras du sol)

6.1 .Remplir le tableau suivant en indiquant si nécessaire la ou les cote(s) à modifier.

Cotes	Respect des prescriptions du fabricant	Si la prescription du fabricant n'est pas respectée, indiquer la cote nécessaire
E	Oui <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	m
B	Oui <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	m
C	Oui <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	m
D	Oui <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>	m

/6

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	12/16

QUATRIEME PARTIE : ELECTRICITE et REGULATION

Note : /25

<u>Compétences évaluées</u>
C3.4 Modéliser des systèmes, des installations, des matériels
C3.2 Décoder des documents techniques
<u>Savoirs technologiques associés</u>
S44 Les réseaux électriques

Contrôle fonctionnement pompe à chaleur TECHNIBEL

On donne :

- La référence de la pompe à chaleur : **PHR 17**
- Documentation technique de la pompe à chaleur

Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	13/16

4. Suite à une panne au niveau de la pompe à chaleur, le client désire rajouter une alarme. Compléter le schéma de câblage multifilaire (p 16/16) de branchement de la pompe à chaleur en rajoutant l'alarme lorsque la pompe à chaleur se met en défaut.

Le matériel en place pour le branchement de la pompe à chaleur est un disjoncteur différentiel tripolaire + neutre (Q2).

Le matériel nécessaire pour la réalisation de l'alarme de la pompe à chaleur est :

Un disjoncteur unipolaire + neutre (Q1)

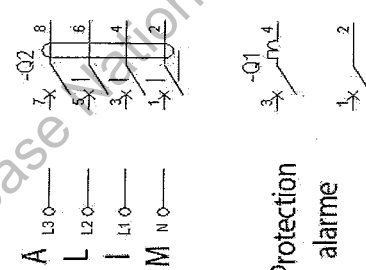
Une alarme 220 v

Symboles des composants			
A1	Platine interface	KM3	Contacteur circulateur
B1	Régulateur	M1	Ventilateur
C1	Condensateur de M1	M11	Ventilateur
C11	Condensateur de M11	M2	Compresseur
C2	Condensateur de M2	M3	Circulateur
C3	Filtre	R1	Résistance anti-gel (accessoire)
E1	Pressostat haute pression	SD1	Sonde entrée d'eau
E2	Pressostat basse pression	SD2	Sonde sortie d'eau
EV1	Electrovanne	SD3	Sonde de température condensation ou dégivrage
J1	Pressostat différentiel d'eau	SD4	Sonde air extérieur
KM2	Contacteur compresseur		

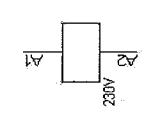
NB : 8 points pour le branchement de l'alarme
3 points pour le branchement de l'alimentation

/11

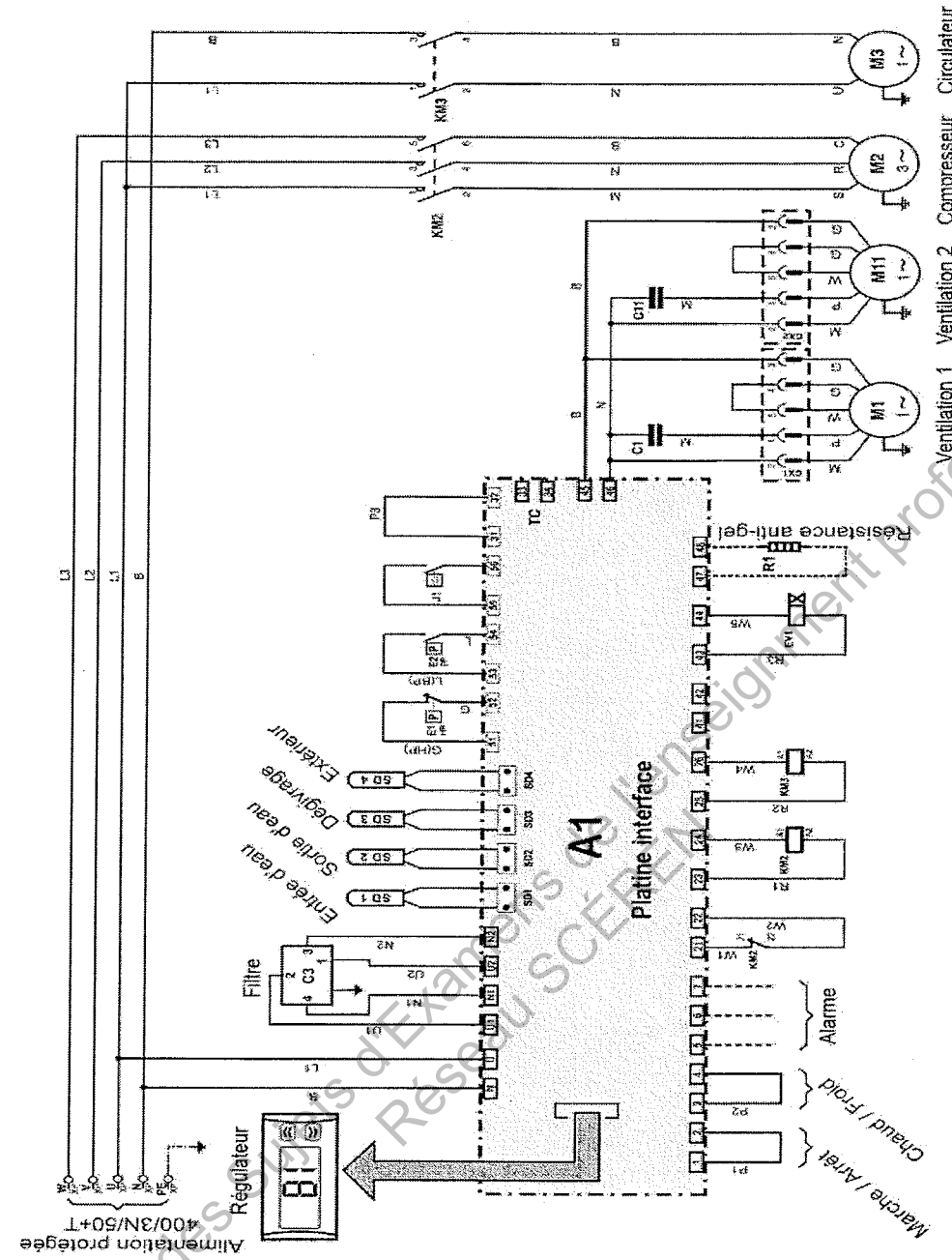
Examen et spécialité			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	15/16



Protection
alarme



Alarme



Ventilation 1 Ventilation 2 Compresseur Circulateur

Examen et specialite			
MC Maintenance Équipement Thermique Individuel			
Intitulé de l'épreuve			
Réalisation et technologie			
Type	Durée	Coefficient	N° de page / total
SUJET	2 H	10	16/16