



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.

DANS CE CADRE	Académie : Examen : Spécialité/option : Épreuve/sous épreuve : NOM : (en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse) Prénoms : Né(e) le :	Session : Série : Repère de l'épreuve : N° du candidat <input type="text"/> (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
	Note : <input type="text"/>	Appréciation du correcteur

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

M.C Maintenance en Équipement Thermique Individuel

RÉALISATION ET TECHNOLOGIE EP1A (partie écrite)

SUJET

SESSION 2012

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-1 86, 16/11/1999).

Le prêt entre candidats est interdit.

CE DOSSIER COMPORTE 21 PAGES

Il est demandé aux candidats :

- De contrôler que le dossier sujet soit complet.
- D'inscrire ses nom, prénoms et N° candidat, date de naissance, série ci-dessus.
- De ne pas dégrafer les feuilles.
- De **répondre obligatoirement sur ce dossier.**
- De rendre ce dossier en fin d'épreuve aux surveillants de salle.

M.C M.E.T.I	Session 2012		SUJET
EP1A Réalisation et technologie	Code : 12 M SI 03		
Nature : ÉCRIT	Durée : 2h00	Coef : A+B=10	Page SR1/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

RÉALISATION ET TECHNOLOGIE EP1A (partie écrite)

DOSSIER SUJET

Première partie : Schéma de principe	<ul style="list-style-type: none">- C 1.2 : Emettre, recevoir des informations- C 2.1 : Collecter des données- C 3.1 : Identifier, interpréter	/30
Deuxième partie : Fioul	<ul style="list-style-type: none">- C 2.2 : Consigner des informations- C 3.2 : Décoder, analyser- C 3.5 : Elaborer, choisir une solution technologique, organiser- S 2 : Les énergies- S 3.2 : les brûleurs fuel et gaz- S 3.31 Méthodes de réglage, calculs de puissance	/30
Troisième partie : Hydraulique	<ul style="list-style-type: none">- C 3.3.3 Vérifier une faisabilité, Evaluer une situation- S 4.2 : Les pompes	/28
Quatrième partie : Electricité	<ul style="list-style-type: none">- S 4.4 : Les réseaux électriques	/12
Cinquième partie : Régulation	<ul style="list-style-type: none">- C 3.4 Modéliser des systèmes des matériels- S 5 : la régulation- S 5.21 : les sondes et les capteurs	/20
Sixième Partie : Sécurité	<ul style="list-style-type: none">- S1.1 La sécurité des personnes	/10
TOTAL		/130
Note EP1 A		/20

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Contexte :

Technicien de maintenance dans une entreprise de chauffage, c'est le commencement de l'hiver et vous intervenez chez un client pour remettre en fonctionnement son installation de chauffage en toute sécurité. Vous profitez de cette visite pour faire un point sur le système énergétique du bâtiment.

Le chauffage du bâtiment est assuré par une chaudière fioul au sol.

On donne :

- Le schéma de principe de l'installation,
- La documentation technique du brûleur fioul,
- La documentation technique d'une pompe de circulation,
- La documentation technique des disjoncteur moteur et contacteur.

On demande :

- De compléter le dossier RÉPONSES,
- De respecter les consignes.

On exige :

- Le respect du règlement d'examen,
- Des réponses rédigées lisiblement et sans rature,
- Le respect du code des couleurs de représentation,
- De faire apparaître les calculs et d'accompagner IMPÉRATIVEMENT ceux-ci de leurs unités,
- Le respect du temps imparti.

M. C M.E.T.I	Code : 12 M SI 03	SUJET
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)		Page SR3/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PREMIERE PARTIE : SCHEMA DE PRINCIPE Note : /30

Contexte :

Vous venez de récupérer le contrat de maintenance d'une chaufferie en région parisienne, avant d'intervenir, il faut que vous repérez les composants de l'installation.

On donne :

- Le schéma de principe de l'installation et sa nomenclature
(Document Technique 1 page 2/27 et Document Technique 2 page 3/27).

<u>On demande :</u>	<u>Réponse sur :</u>
<p>1) Identifier et donner la fonction des appareils numérotés manquants sur la nomenclature de l'installation</p> <p>2) Tracer sur le schéma de principe :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aller chauffage : trait plein rouge ▪ Retour chauffage : trait plein bleu <p>3) Indiquer le sens de circulation de l'eau dans les différents circuits</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Document réponses 1 (page 5/21) ▪ Document réponses 2 (page 6/21) ▪ Document réponses 2 (page 6/21)

<u>On exige :</u>	<u>Barème :</u>
<p>1) Le nom et la fonction des appareils numérotés sont corrects</p> <p>2) Le tracé des tuyauteries est correct, le code couleur est respecté</p> <p>3) Le sens de circulation de l'eau indiqué est correct</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 18 pts ▪ 7 pts ▪ 5 pts

M. C M.E.T.I	Code : 12 M SI 03	SUJET
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)		Page SR4/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses 1

1) Identifier et donner la fonction des appareils numérotés manquants sur la nomenclature de l'installation

Repère	Désignation	Fonction	Note
1			...../ 1.5
3			...../ 1.5
9			...../ 1.5
11			...../ 1.5
14			...../ 1.5
15			...../ 1.5
16			...../ 1.5
22			...../ 1.5
23			...../ 1.5
24			...../ 1.5
25			...../ 1.5
26			...../ 1.5

M. C M.E.T.I

EP1A : Réalisation et technologie (écrit)

Code : 12 M SI 03

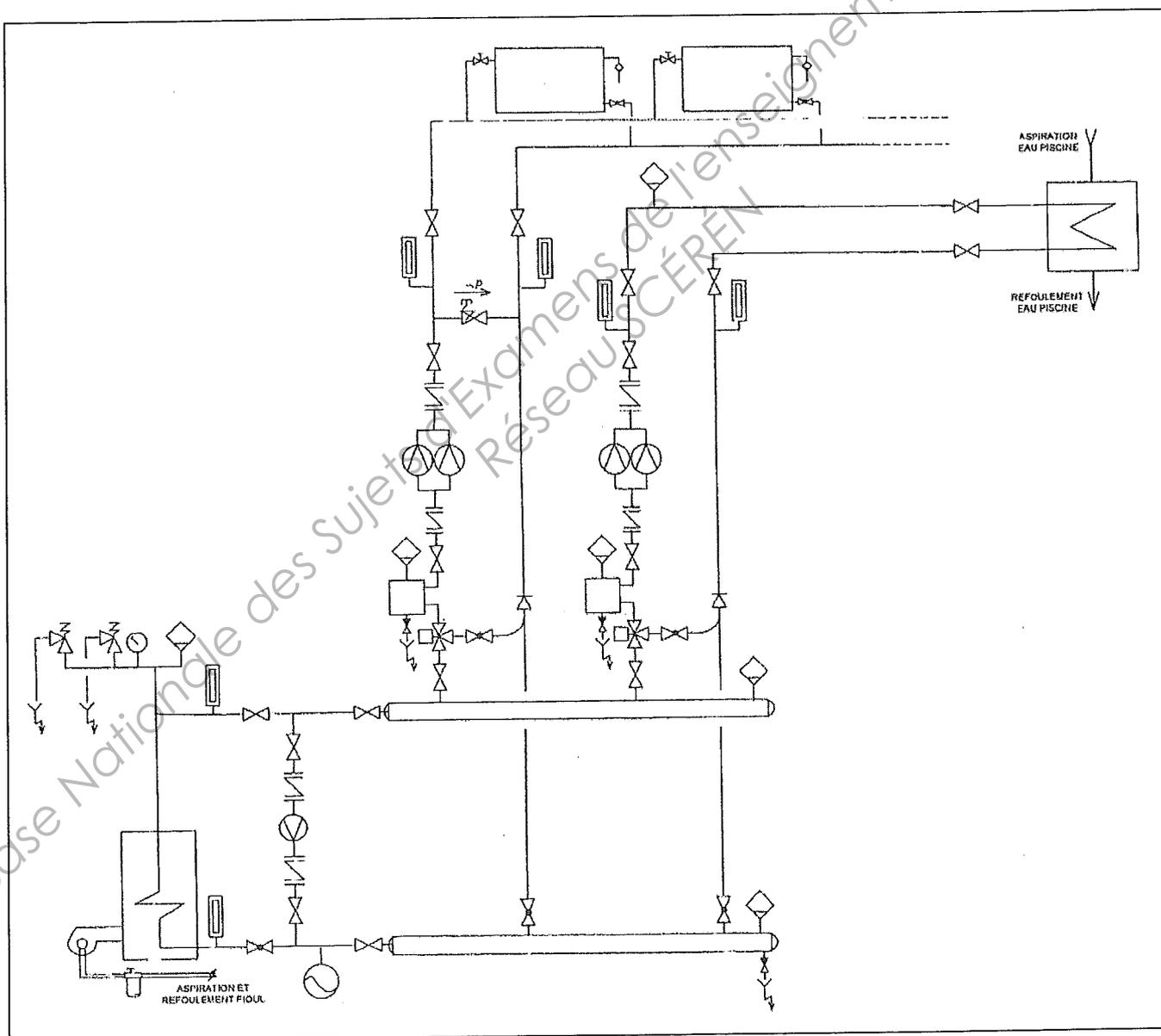
SUJET

Page SR5/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses 2

- 2) Tracer les différents circuits aux couleurs demandées : / 7
- 3) Indiquer le sens de circulation de l'eau : / 5



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DEUXIEME PARTIE : FIOUL

Note: /30

Mise en situation :

Vous devez préparer la mise en route de la chaudière et donc déterminer le gicleur et les pré réglages du brûleur fioul.

On donne :

- Brûleur de marque **WEISHAUBT** de type **WL20-A** avec une tête de combustion **W20/2** et un réchauffeur
- Puissance nominale de la chaudière : **45 kW**
- Rendement de la chaudière de **93 %**
- **PCI** du fioul de **11.9 kWh/kg**
- Pression de fonctionnement de **12 bars**
- **Documentation constructeur du brûleur (Document Technique 3 page 4/27)**
- **Formulaire (formules document technique 7 page 19/27)**

On demande :

Réponse sur :

- 1) **Rappeler les 3 éléments nécessaires pour une combustion**
- 2) **Calculer la puissance de flamme du brûleur en kW**
- 3) **Calculer le débit massique de fioul nécessaire en kg/h**
- 4) **Déterminer le calibre du gicleur en US gal/h**
- 5) **Déterminer l'ensemble des pré réglages à effectuer sur le brûleur avant la mise en service**
- 6) **Indiquer les 4 causes qui peuvent entraîner une pulvérisation irrégulière sur le gicleur**

- **Document Réponses 3 (page 9/21 et 10/21)**

M. C M.E.T.I

EP1A : Réalisation et technologie (écrit)

Code : 12 M SI 03

SUJET

Page SR7/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

<u>On exige :</u>	<u>Barème :</u>
1) Les 3 éléments nécessaires pour une combustion sont correctement indiqués .	▪ 3 pts
2) La puissance de flamme du brûleur est correctement calculée et exacte. Le résultat est dans l'unité demandée ;	▪ 5 pts
3) Le débit massique du fioul est correctement calculé et exact. Le résultat est dans l'unité demandée ;	▪ 5 pts
4) Le calibre du gicleur est correctement déterminé ;	▪ 5 pts
5) Les préréglages du brûleur sont exacts ;	▪ 8 pts
6) Les 4 causes entraînant une pulvérisation irrégulière sur le gicleur sont identifiées.	▪ 4 pts

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses 3

1) Rappeler les 3 éléments nécessaires pour une combustion : / 3

.....
.....
.....
.....
.....

2) Calculer la puissance de flamme du brûleur en kW : / 5

.....
.....
.....
.....

3) Calculer le débit massique de fioul nécessaire en kg/h : / 5

.....
.....
.....
.....

4) Déterminer le calibre du gicleur en US gal/h : / 5

.....
.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses 3 (suite)

5) **Déterminer les préréglages du brûleur :**

..... / 8

Cotes de la tête de combustion

a :

b :

S1 :

Electrodes d'allumage

a :

b :

c :

Valeur de réglage pour le déflecteur :

Valeur de réglage pour le volet d'air :

6) **Indiquer les 4 causes qui peuvent entraîner une pulvérisation irrégulière ou nulle sur le gicleur :**

..... / 4

.....
.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

TROISIEME PARTIE : HYDRAULIQUE

Note : /28

Mise en situation :

Vous devez vérifier que la pompe primaire installée actuellement est capable d'assurer le débit nécessaire au bon fonctionnement de l'installation.

On donne :

- Documentation technique de pompe SALMSON (**Document Technique 4 page 12/27**)
- **Une pression en amont de la pompe de 1.7 bars et en aval de 2.1 bars**
- Puissance totale du circuit **P = 45000 W**
- Régime d'eau à pleine charge **90/70 °C**
- Capacité thermique massique de l'eau **C = 4185 J/kg. °C**
- Masse volumique de l'eau **$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$**
- **Formulaire (Formules document Technique 7 page 19/27)**

<u>On demande :</u>	Réponse sur :
<ol style="list-style-type: none">1) Calculer la perte de charge totale permettant la sélection de la pompe en mCE2) Calculer le débit massique du circuit en kg/h3) Calculer le débit volumique en m³/h4) Tracer le point de fonctionnement sur la courbe de présélection de la pompe5) La pompe primaire est-elle capable d'assurer le débit de l'installation ?6) Tracer le point de fonctionnement sur la courbe de la pompe et indiquer sa vitesse de fonctionnement	<ul style="list-style-type: none">▪ Document Réponses 4 (Pages 13/21 et 14/21)

M. C M.E.T.I

EP1A : Réalisation et technologie (écrit)

Code : 12 M SI 03

SUJET

Page SR11/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

<u>On exige :</u>	<u>Barème :</u>
1) La perte de charge totale est correctement calculée et exacte. Le résultat est dans l'unité demandée ;	▪ 4 pts
2) Le débit massique est correctement calculé et exact. Le résultat est dans l'unité demandée ;	▪ 5 pts
3) Le débit volumique est correctement calculé et exact. Le résultat est dans l'unité demandée ;	▪ 5 pts
4) Le point de fonctionnement de la pompe est correctement tracé ;	▪ 6 pts
5) La réponse est exacte et justifiée ;	▪ 2 pts
6) Le point de fonctionnement de la pompe est correctement tracé et sa vitesse de fonctionnement est exacte.	▪ 6 pts

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses 4

1) Calculer la perte de charge totale permettant la sélection de la pompe en mCE: / 4

.....

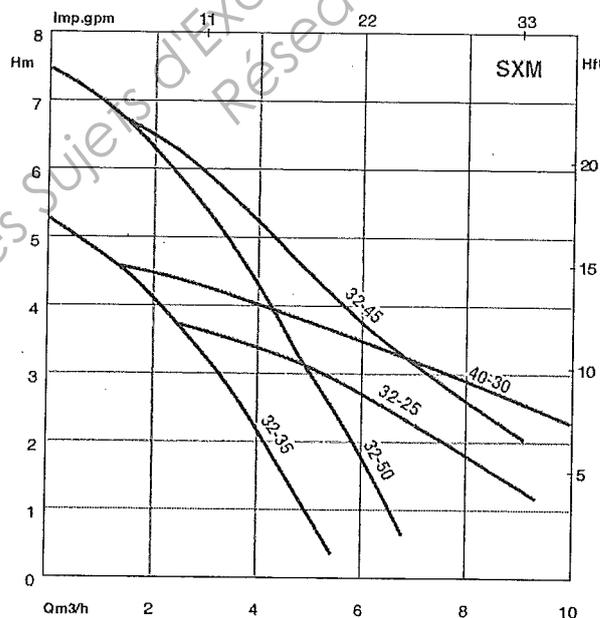
2) Calculer le débit massique du circuit en kg/h: / 5

.....

3) Calculer le débit volumique en m³/h : / 5

.....

4) Tracer le point de fonctionnement sur la courbe de présélection de la pompe : ... / 6



5) La pompe primaire est-elle capable d'assurer le débit de l'installation ? / 2

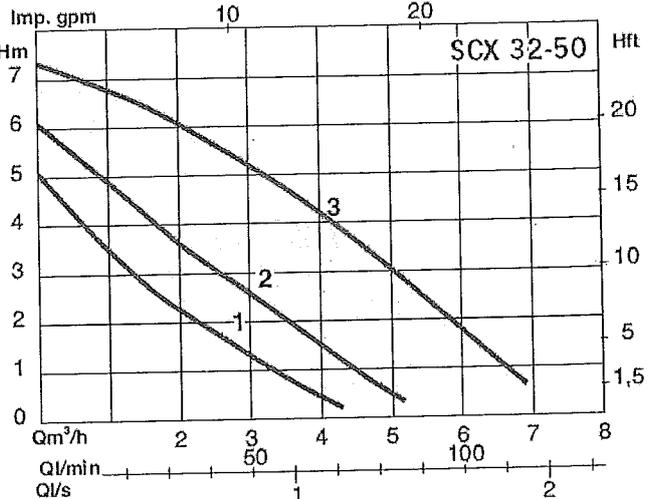
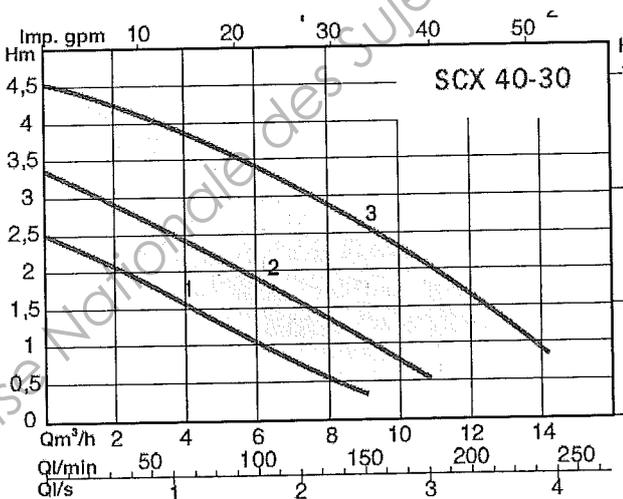
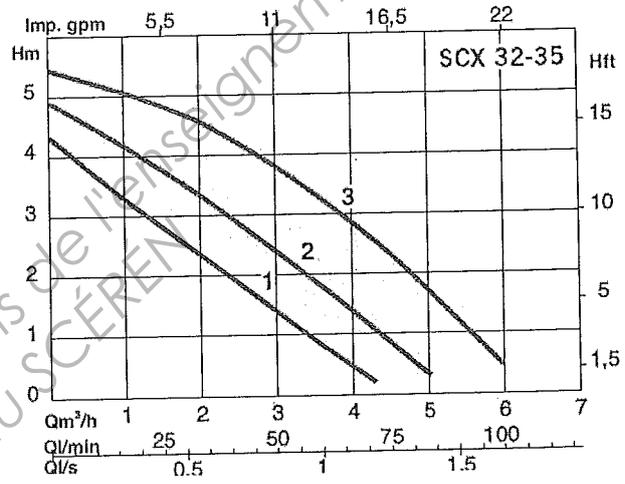
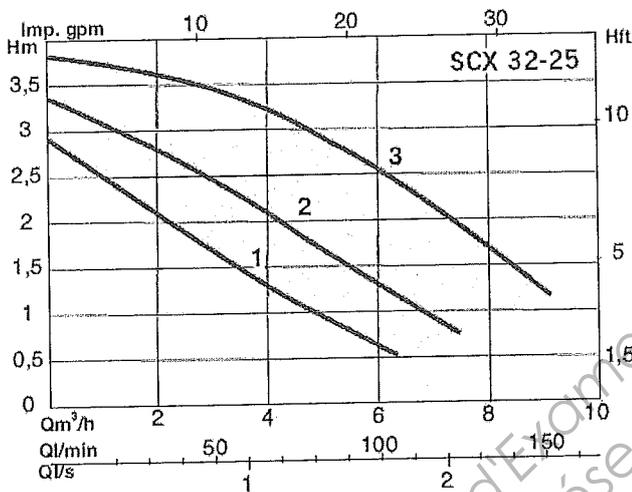
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses 4 (suite)

6) Tracer le point de fonctionnement sur la courbe de la pompe et indiquer sa vitesse de fonctionnement :

...../ 6



Vitesse de fonctionnement :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

QUATRIEME PARTIE : ÉLECTRICITÉ

Note: /12

Mise en situation :

Vous devez installer un circulateur, on vous demande de sélectionner les appareils de protection électriques ainsi que le contacteur moteur à raccorder.

On donne :

- La documentation technique de pompe (**Document Technique 4 page 12/27**),
- La documentation technique des disjoncteur moteur et contacteur (**Document Technique 5 page 15/27 et Document Technique 6 page 17/27**),
- Le disjoncteur moteur est à commande par **bouton tournant**,
- Tension du réseau: **400V**,
- Le contacteur est raccordé par bornes, il possède 2 pôles NO (normalement ouvert) et 2 pôles NC (normalement fermé).

<u>On demande :</u>	Réponse sur :
<ol style="list-style-type: none">1) Relever la puissance nominale et l'intensité absorbée par le circulateur2) Sélectionner le disjoncteur moteur à installer3) Sélectionner le contacteur moteur à installer	<ul style="list-style-type: none">▪ Document réponses 5 (page 16/21)

<u>On exige :</u>	<u>Barème :</u>
<ol style="list-style-type: none">1) Les relevés de puissance nominale et d'intensité absorbée sont corrects ;2) Le disjoncteur moteur est correctement sélectionné ;3) Le contacteur moteur est correctement sélectionné.	<ul style="list-style-type: none">▪ 6 pts▪ 3 pts▪ 3 pts

M. C M.E.T.I

EP1A : Réalisation et technologie (écrit)

Code : 12 M SI 03

SUJET

Page SR15/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses 5

1) **Relever la puissance nominale et l'intensité absorbée par le circulateur :**/ 3

Puissance nominale absorbée :/ 3

Intensité absorbée :

2) **Sélectionner le disjoncteur moteur à installer :**/ 3

Référence du disjoncteur moteur :

3) **Sélectionner le contacteur moteur à installer :**/ 3

Référence du contacteur moteur :

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCERÉN

M. C M.E.T.I	Code : 12 M SI 03	SUJET
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)		Page SR16/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

CINQUIEME PARTIE : REGULATION

Note : /20

Mise en situation :

On désire effectuer le raccordement et le réglage du régulateur **RVL 470** à installer dans la chaufferie

On donne :

- Documentation technique sur le régulateur (**Document technique 8 page 20/27**).
- Sonde de départ fixée à 18 m du régulateur,
- Sonde extérieure fixée à 70 m du régulateur.

On demande :

Réponse sur :

- 1) Compléter par des croix la correspondance entre la référence et le type des sondes de températures ;
- 2) Réaliser le schéma de raccordement de la régulation ;
- 3) Indiquer la section ou le diamètre des conducteurs à utiliser pour raccorder les sondes de températures extérieure et de départ ;
- 4) Tracer la courbe de chauffe permettant de respecter le fonctionnement suivant : pour des températures extérieures -10°C et 15°C on désire avoir respectivement au départ 80°C et 30°C ;
- 5) Indiquer le réglage à effectuer pour obtenir la température de consigne à 19°C sachant que la température ambiante est de 20°C .

- Document réponses 6 (page 18/21 et 19/21)

On exige :

Barème :

- 1) Le tableau est complet et juste à 100% ;
- 2) Le tracé est clair et sans ambiguïté ;
- 3) La section relevée est correcte ;
- 4) La loi de correspondance est juste à 100% ;
- 5) Le réglage est sans erreur.

- 3 pts
- 6 pts
- 3 pts
- 5 pts
- 3 pts

M. C M.E.T.I

EP1A : Réalisation et technologie (écrit)

Code : 12 M SI 03

SUJET

Page SR17/21

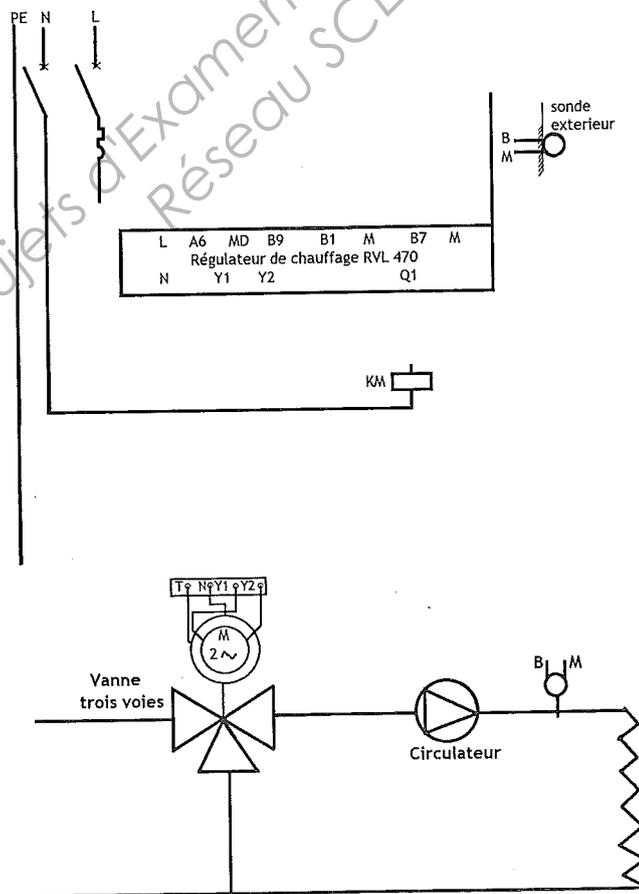
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document réponses 6

- 1) Compléter par des croix la correspondance entre la référence et le type des sondes de températures/3

Référence	QAC 22	QAD 22	QAE 22	QAA24	QAC32
Désignation					
Sonde de départ applique					
Sonde de départ (à plongeur)					
Sonde extérieur (C.T.N)					
Sonde d'ambiance					
Sonde Extérieur (Ni)					

- 2) Réaliser le schéma de raccordement de la régulation (Régulateur, sondes, V3V, contacteur KM) :/6



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3) Indiquer :

...../3

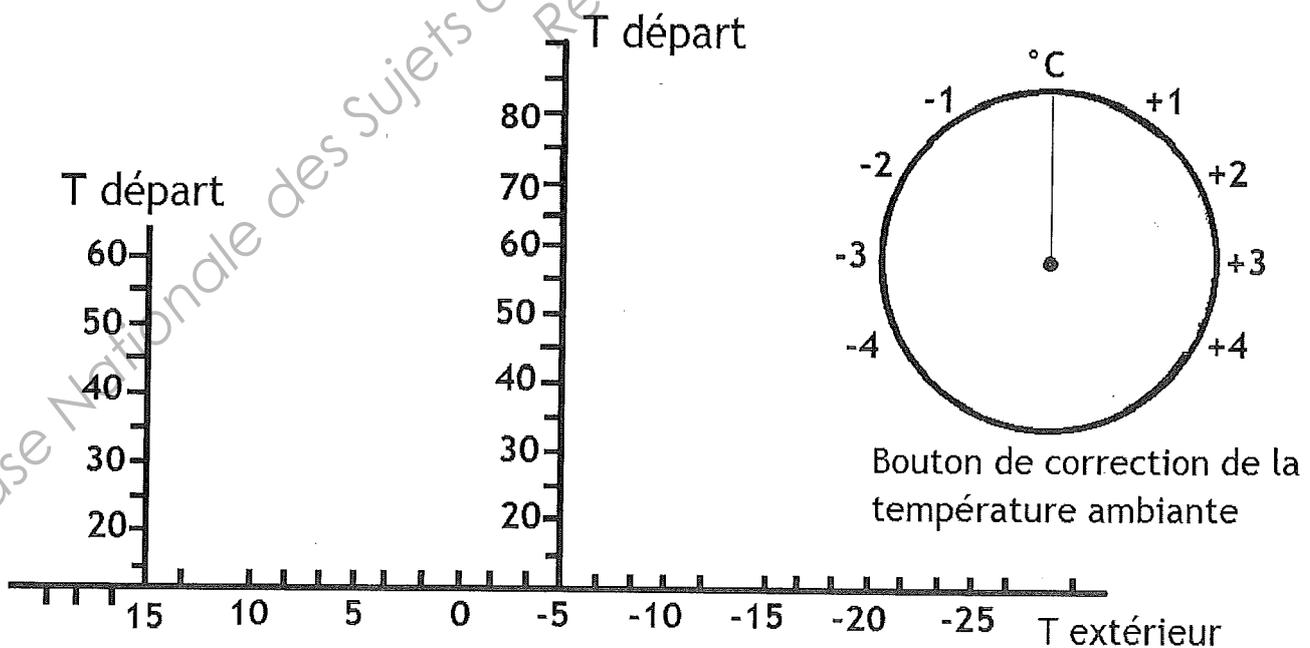
Le diamètre de raccordement électrique de la sonde de départ :
 La section de raccordement électrique de la sonde extérieur :

4) Tracer la courbe de chauffe permettant de respecter le fonctionnement suivant : pour des températures extérieures -10°C et 15°C on désire avoir respectivement au départ 80°C et 30°C

5) Indiquer le réglage à effectuer pour obtenir la température de consigne à 19°C sachant que la température ambiante est de 20°C

...../5

...../3



M. C M.E.T.I	Code : 12 M SI 03	SUJET
EP1A : Réalisation et technologie (écrit)		Page SR19/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SIXIEME PARTIE : SECURITE

Note : /20

Mise en situation :

Le code du travail, à propos de l'Équipement de Protection Individuelle (EPI), fait état des dispositions suivantes :

Article R 233-1 « le chef d'établissement doit mettre à la disposition des travailleurs les équipements de travail nécessaires appropriés au travail à réaliser ou convenablement adaptés à cet effet en vue de préserver la santé et la sécurité des travailleurs... ».

On donne :

- Quatre situations possibles dans lesquelles vous devez intervenir pour l'exécution de votre travail,
- Un tableau ci-après à compléter.

<u>On demande :</u>	Réponse sur :
1) Sélectionner l'équipement en fonction de chaque situation de travail par une croix (x) dans le tableau ci-contre (un exemple est donné).	▪ Document réponses 7 (page 21/21)

<u>On exige :</u>	Barème :
1) Les choix des équipements de sécurité individuelle sont adaptés à l'intervention à réaliser.	▪ 10 pts

M. C M.E.T.I

EP1A : Réalisation et technologie (écrit)

Code : 12 M SI 03

SUJET

Page SR20/21

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document Réponses 7

- Sélectionner l'équipement en fonction de chaque situation de travail par une croix (x) dans le tableau ci-contre (un exemple est donné).

...../10

SITUATION 1



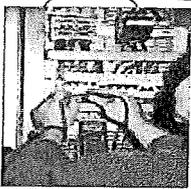
Soudage électrique de pièces métalliques en acier

SITUATION 2



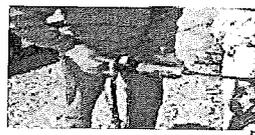
Passage par le toit d'un tubage dans un conduit de cheminée

SITUATION 3



De vérifier l'absence de tension électrique

SITUATION 4



La perforation d'un voile de béton dans un chantier important

équipements		Situation de travail			
EPI		1	2	3	4
1	Combinaison				
2	Tablier				
3	Casque anti-bruit				
4	Casque de protection				
5	V.A.T.				
6	Chaussures de sécurité				
7	harnais				
8	Gants de soudeur				
9	Masque anti-poussière				
10	Protège des arcs électriques			X	
11	Combinaison anti amiante				
12	Tapis isolant				
13	Gants de manutention				
14	Masque de soudeur				
15	Lunettes de protection				