



**CONCOURS EXTERNE ET INTERNE
D'ADJOINT TECHNIQUE TERRITORIAL PRINCIPAL DE 2^{ème} CLASSE
DES ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT**

Spécialité : INSTALLATIONS ELECTRIQUES, SANITAIRES ET THERMIQUES

PAU, le MERCREDI 20 NOVEMBRE 2013

EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

« Résolution d'un cas pratique exposé dans un dossier
portant sur les problèmes susceptibles d'être rencontrés par un adjoint
technique territorial des établissements d'enseignement dans l'exercice de
ses fonctions, au sein de la spécialité au titre de laquelle le candidat
concourt »

(durée : 2 heures ; coefficient 3).



IMPORTANT :

*Les réponses doivent être portées uniquement **sur le sujet***

et sur les annexes n°3 et n°4.

*A la fin de l'épreuve, **vous devrez remettre le sujet complété, l'annexe n°3
et l'annexe n°4** qui seront agrafés à votre copie par les surveillants.*

CONTEXTE

Vous êtes adjoint technique territorial principal de 2^{ème} classe des établissements d'enseignement dans un lycée. On vous demande d'intervenir sur le chauffage et l'électricité des logements de fonction du lycée.

ANNEXES

- *Annexe n°1 : Méthode de calcul – Dimensionnement d'un vase d'expansion (pages 8 et 9)*
- *Annexe n°2 : Modèle de graphique pour réaliser une courbe de chauffe (page 10)*
- *Annexe n°3 : Schéma de puissance (page 11)*
- *Annexe n°4 : Schéma de circuit de commande (page 12)*

PARTIE 1 : CHAUFFAGE

Question n° 1

Vous devez déposer les radiateurs des logements de fonction avant la mise en peinture de ces derniers.

Etablissez la procédure à suivre sachant que tous les appareils sont équipés de leurs accessoires.

a/ Donner le nom des quatre accessoires qui équipent un radiateur

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....

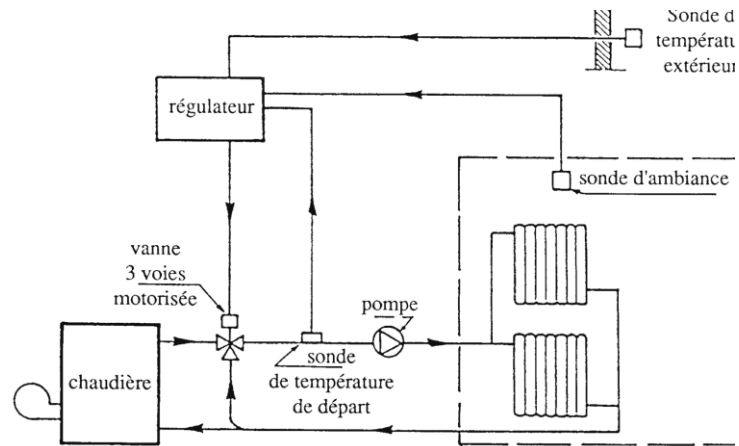
b/ A l'aide du tableau ci-dessous, établir la procédure précitée

ETAPE	ACTION

PARTIE 2 : REGULATION

Le Conseil d'administration du lycée a souhaité installer un système de régulation.

Question n°1



a/ A la lecture du schéma de principe ci-dessus, expliquer le principe de régulation.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b/ Comment se nomme le montage de la vanne 3 voies ?

.....

.....

.....

.....

.....

c/ A quoi sert la sonde de température de départ ?

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

Question n°2 - Courbe de chauffe

Lors d'une visite de contrôle de l'installation, vous devez vérifier le bon fonctionnement de la régulation.

A la température extérieure du jour de visite doit correspondre une température de départ.

Les données accessibles au tableau de régulation sont les suivantes :

- La température extérieure de base est de -5°C
- La température de départ maxi est de 70°C
- La température de non chauffage est de 20°C

Vous tracerez la courbe de chauffe de cette installation sur le papier millimétré fourni afin de déterminer la température de départ pour une température extérieure de 7°C.

→ Pour répondre à cette question, vous prendrez comme modèle les axes du graphique situé en annexe n°2.

PARTIE III : ELECTRICITE

I- L'installation de la chaufferie

Vous devez intervenir sur l'installation de chaufferie des logements de fonction. Vous trouverez en annexe n°3 le schéma de puissance et en annexe n°4 le schéma de circuit de commande. L'alimentation générale est en triphasé 400V.

Question n°1

Le transformateur T est un 400V/24V 100 VA.

a/ Calculer l'intensité max qu'il absorbe au primaire

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

b/ Que mettez-vous comme fusibles au primaire ?

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

c/ Calculez l'intensité qu'il peut absorber au secondaire

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

d/ Que mettez-vous comme fusible au secondaire ?

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

Question n°2

Le dispositif de chauffage est assuré par trois résistances (R1). On vous demande de réaliser un couplage étoile – triangle.

a/ Compléter le schéma de puissance situé en annexe n°3.

b/ On désire visualiser par deux voyants le couplage des résistances. Compléter le schéma du circuit de commande situé en annexe n°4.

c/ Quel est l'intérêt d'un couplage étoile-triangle pour ces trois résistances ?

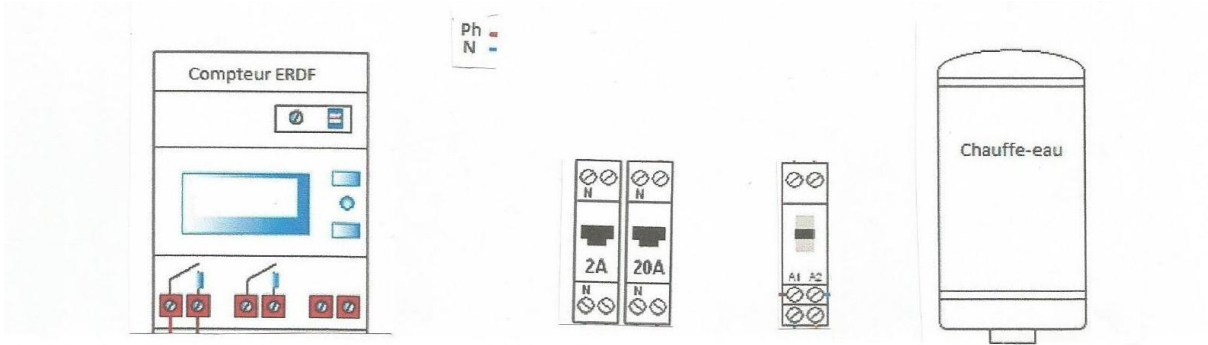
.....
.....
.....
.....
.....

II- Le câblage du chauffe-eau

Question n°1

Vous devez réaliser le câblage du chauffe-eau du logement de fonction du proviseur alimenté en monophasé par l'intermédiaire d'un système jour et nuit.

Utilisez les couleurs normalisées pour le câblage.



Question n°2

Donnez la section normalisée des conducteurs du circuit de commande.

.....

.....

.....

.....

Question n°3

Donnez la section normalisée des conducteurs du circuit d'alimentation du chauffe-eau.

.....

.....

.....

.....

Question n°4

Identifiez la fonction des éléments utilisés.

- 1) Disjoncteur 2A :
- 2) Disjoncteur 20A :
- 3) Compteur ERDF :
- 4) Contacteur :

Question n°5

A quoi correspondent les trois positions du contacteur ?

1) 0 :

2) 1 :

3) Auto :

Méthode de calcul – Dimensionnement d'un vase d'expansion

Les données nécessaires au dimensionnement du vase d'expansion sont :

- Contenance en eau de l'installation 400l
- Hauteur statique 1m
- Régime d'eau de la chaudière 60°C/40°C
- Tarage de la soupape de sécurité : 3 b.

Méthode de calcul exact :

Pour les installations importantes et dans les cas où l'on veut faire un **calcul exact**, utiliser la méthode suivante :

Données nécessaires : contenance en eau de l'installation, hauteur statique, température moyenne de fonctionnement, tarage de la soupape de sûreté.

1. Déterminer le volume d'expansion en appliquant, à la contenance en eau, le coefficient d'expansion suivant tableau ci-après.

Exemple : installation contenant 10 000 litres d'eau, température moyenne 80 °C :
 $10\ 000 \times 0,02899 = 289,9$ litres.

2. Déterminer le volume utile du vase qui est donné par la formule :
 (pression de tarage de la soupape* + 1) - (pression statique* + 1) / (pression de tarage de la soupape* + 1)
 * en bar

Exemple : hauteur statique 10 m (1 bar), soupape tarée à 3 bar :
 - le volume utile du vase étant, dans l'exemple, de la moitié du volume total et le volume d'expansion étant de 290 litres, il faudra un vase de $290 \times 2 = 580$ litres, donc, dans notre gamme, un vase de 600 litres.

La hauteur statique H est la distance verticale entre le vase et le point le plus haut de l'installation.

TABLEAU DES COEFFICIENTS D'EXPANSION

Temp. moyenne	Coef. dilatation	
10 °C	0.000272	
20 °C	0.001770	
30 °C	0.004343	
40 °C	0.007810	
50 °C	0.012060	
60 °C	0.016980	
70 °C	0.023000	
80 °C	0.028990	
90 °C	0.035900	
100 °C	0.043120	
110 °C	0.051500	
120 °C	0.061000	

VASE		INSTALLATION, SOUPAPE TARÉE À 3 bar Hauteur statique jusqu'à :				INSTALLATION, SOUPAPE TARÉE À 4 bar Hauteur statique jusqu'à :			
		5 m		10 m		15 m		20 m	
Capacité	Prégonflage	Volume d'eau en fonctionnement en litres		Volume d'eau en fonctionnement en litres		Volume d'eau en fonctionnement en litres		Volume d'eau en fonctionnement en litres	
		eau	eau + antigel	eau	eau + antigel	eau	eau + antigel	eau	eau + antigel
4	0,5	418	322						
8	0,5	837	644						
12	1	1 255	965	1 004	772				
18	1	1 883	1 448	1 506	1 158				
25	1	2 615	2 012	2 092	1 609				
35	1,5	3 660	2 815	2 928	2 252	2 928	2 252		
50	1,5	5 229	4 022	4 183	3 218	4 183	3 218		
80	2	8 367	6 436	6 693	5 148	6 693	5 148	5 355	4 119
105	2	10 981	8 447	8 785	6 758	8 785	6 758	7 028	5 406
150	2	15 688	12 068	12 550	9 654	12 550	9 654	10 040	7 723
200	2,5	20 917	16 090	16 734	12 872	16 734	12 872	13 387	10 298
250	2,5	26 146	20 112	20 917	16 090	20 917	16 090	16 734	12 872
300	2,5	31 376	24 135	25 100	19 308	25 100	19 308	20 080	15 446
400	2,5	41 834	32 180	33 467	25 744	33 467	25 744	26 774	20 595
500	2,5	52 293	40 225	41 834	32 180	41 834	32 180	33 467	25 744
600	2,5	62 751	48 270	50 201	38 616	50 201	38 616	40 161	30 893
750	2,5	78 439	60 338	62 751	48 270	62 751	48 270	50 201	38 616
1 000	2,5	104 585	80 450	83 668	64 360	83 668	64 360	66 934	51 488
Pression de fonctionnement recommandé en partie basse		1 bar		1,5 bar		2 bar		2,5 bar	
Gonflage du vase		0,5 bar		1 bar		1,5 bar		2 bar	

Modèle de graphique pour réaliser une courbe de chauffe

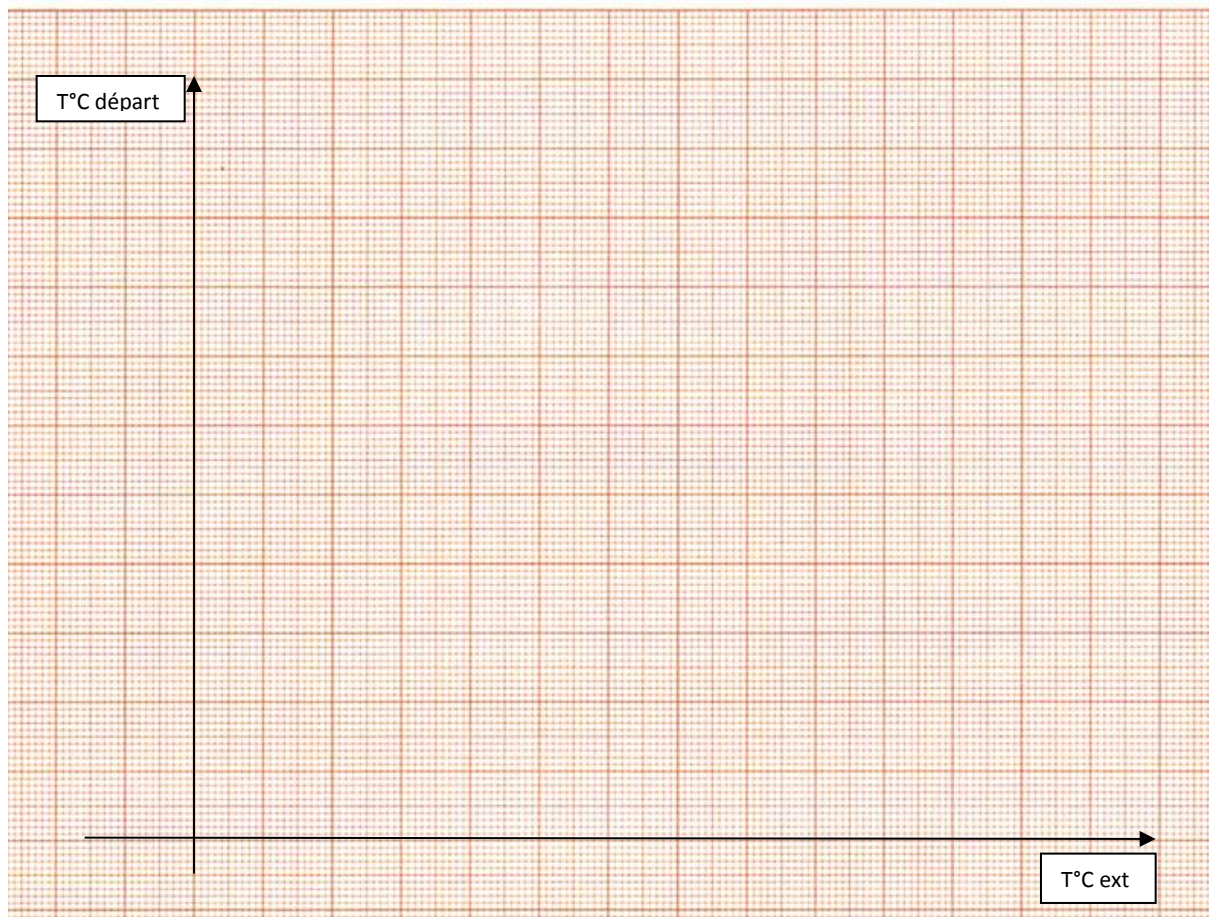


Schéma de puissance à compléter et à rendre avec la copie

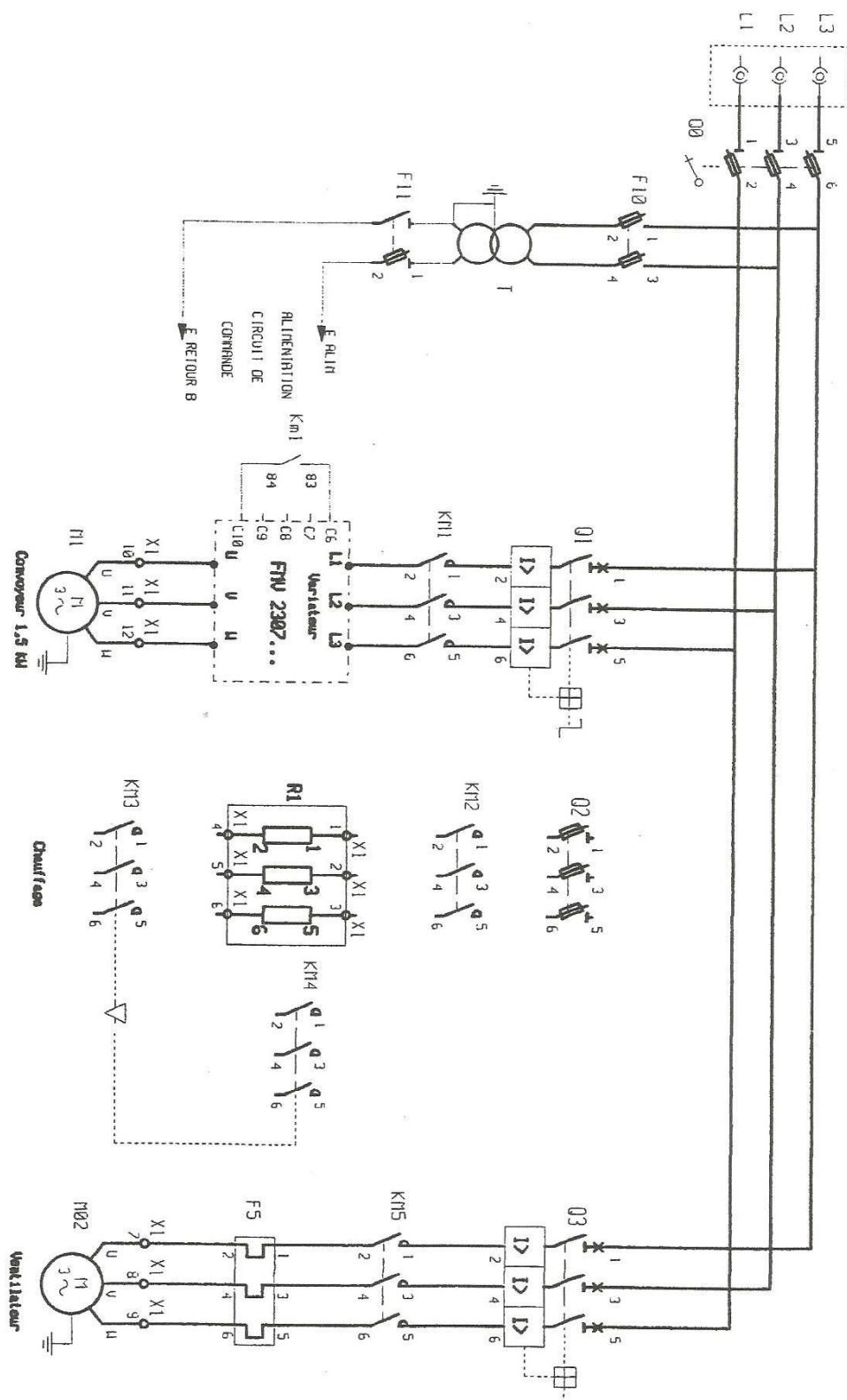


Schéma du circuit de commande à compléter et à rendre avec la copie

