

# Systeme de chauffage domestique électrique piloté par téléphone

BEP des Métiers de l'électronique

SESSION 2004

## ÉPREUVE EP2

Exercice 1 : \_\_\_\_\_ / 12 pts

Exercice 2 : \_\_\_\_\_ / 18 pts

Exercice 3 : \_\_\_\_\_ / 12 pts

Exercice 4 : \_\_\_\_\_ / 6 pts

Exercice 5 : \_\_\_\_\_ / 10 pts

Exercice 6 : \_\_\_\_\_ / 13 pts

Exercice 7 : \_\_\_\_\_ / 9 pts

<b>TOTAL :</b>	<b>/80</b>
<b>TOTAL :</b>	<b>/20</b>

### CONSIGNES :

→ Le candidat doit répondre directement sur ce document qui sera rendu dans son intégralité et agrafé par les surveillants de l'épreuve dans une copie d'examen .

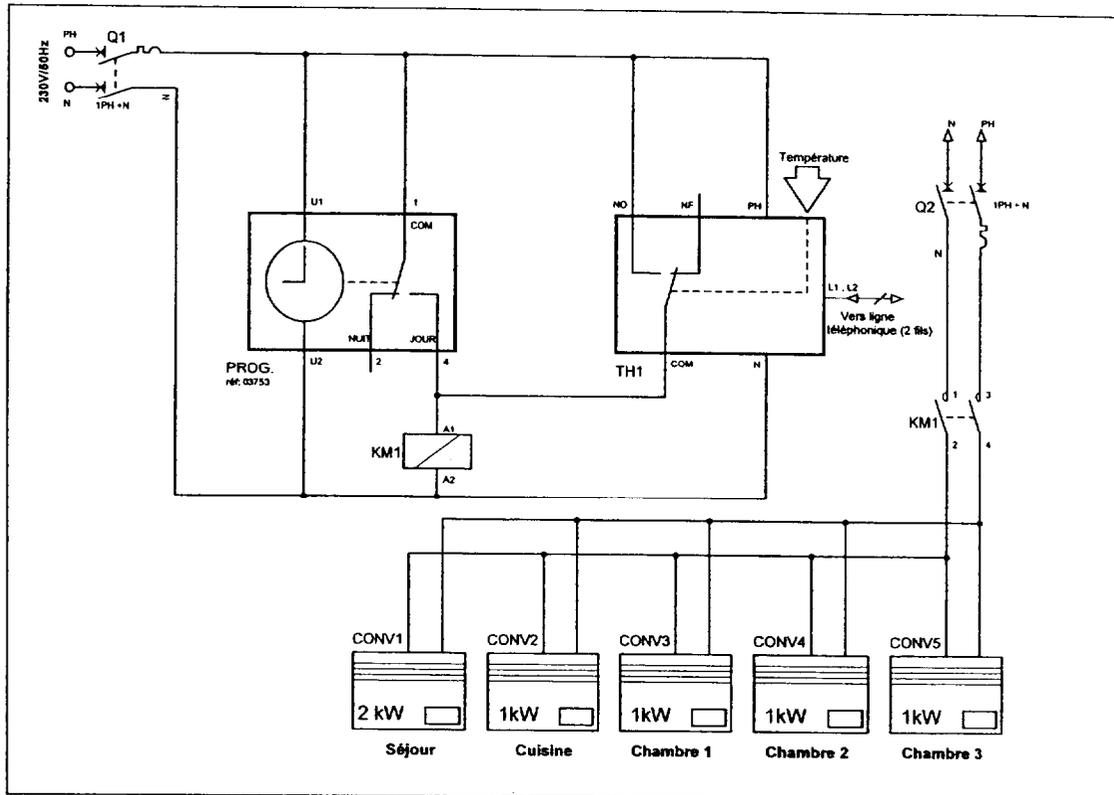
→ La couleur rouge est interdite aux candidats.

→ Document autorisé : le dossier support des épreuves EP2 et EP3 sans aucune annotation personnelle et sans le découpage des fonctions sur le schéma structurel.

Coefficient : 4

Durée : 4 heures

Le propriétaire d'une résidence secondaire située dans la région de Périgueux (département 24 de la Dordogne ) a opté pour un chauffage électrique commandé à distance via la ligne téléphonique .Le schéma électrique de l'installation est le suivant :



Le fonctionnement de l'installation est conforme à l'installation décrite dans votre dossier support.

## Exercice 1: Calcul de la puissance du chauffage

On se propose d'évaluer la puissance totale du chauffage par rapport à la situation géographique de l'habitation.

**1.1. Enoncer** la matière d'œuvre du système (matérielle, énergétique ou informationnelle). **Préciser** l'état initial et l'état final de cette matière d'œuvre.

/ 2

**1.2. Indiquer** le procédé de chauffage choisi (direct ou indirect). **Justifier** votre réponse

/ 2

1.3. L'habitation, maison individuelle de plein pied, a une surface habitable de  $80 \text{ m}^2$  avec une hauteur sous plafond de 2,5 m. La région de Périgueux a une altitude moyenne de 205 m. L'habitation respecte les normes de construction en vigueur.

1.3.1. Calculer le volume habitable

/ 2

1.3.2. Calculer la puissance totale du chauffage, correspondant au volume habitable précédemment calculé, pour une température intérieure de  $18^\circ\text{C}$  en tenant compte de l'altitude.

/ 3

1.4. A partir du schéma électrique de la page 2, calculer la puissance totale du chauffage installé. La puissance installée est-elle convenable ? Justifier votre réponse.

/ 3

## Exercice 2 : Etude fonctionnelle du système.

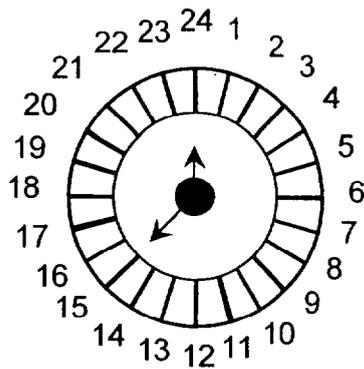
*On se propose de valider le fonctionnement du système.*

**La résidence est occupée.** Le propriétaire veut mettre en service son chauffage :

- le thermostat d'ambiance TH1 est implanté dans le séjour .
- le mode de consigne sélectionné sur TH1 est le mode réduit avec une température de consigne réduite  $TRED = 16^\circ\text{C}$ .
- **les températures de consignes réglées sur chaque convecteur sont supérieures à TRED de  $5^\circ\text{C}$ .**

2.1. Pour l'horaire jour (6H à 23H), le propriétaire désire une régulation du chauffage décentralisée et pour l'horaire nuit (23H à 6H) une régulation du chauffage centralisée.

**Colorier en vert** sur le cadran horaire ci-après les secteurs où les segments de programmation de TH1 doivent être en position tirée.



/ 2

2.2. Indiquer le positionnement du sélecteur de fonctionnement de PROG (0 ou ☉ ou 1) pour que la régulation alterne mode centralisé et décentralisé ?

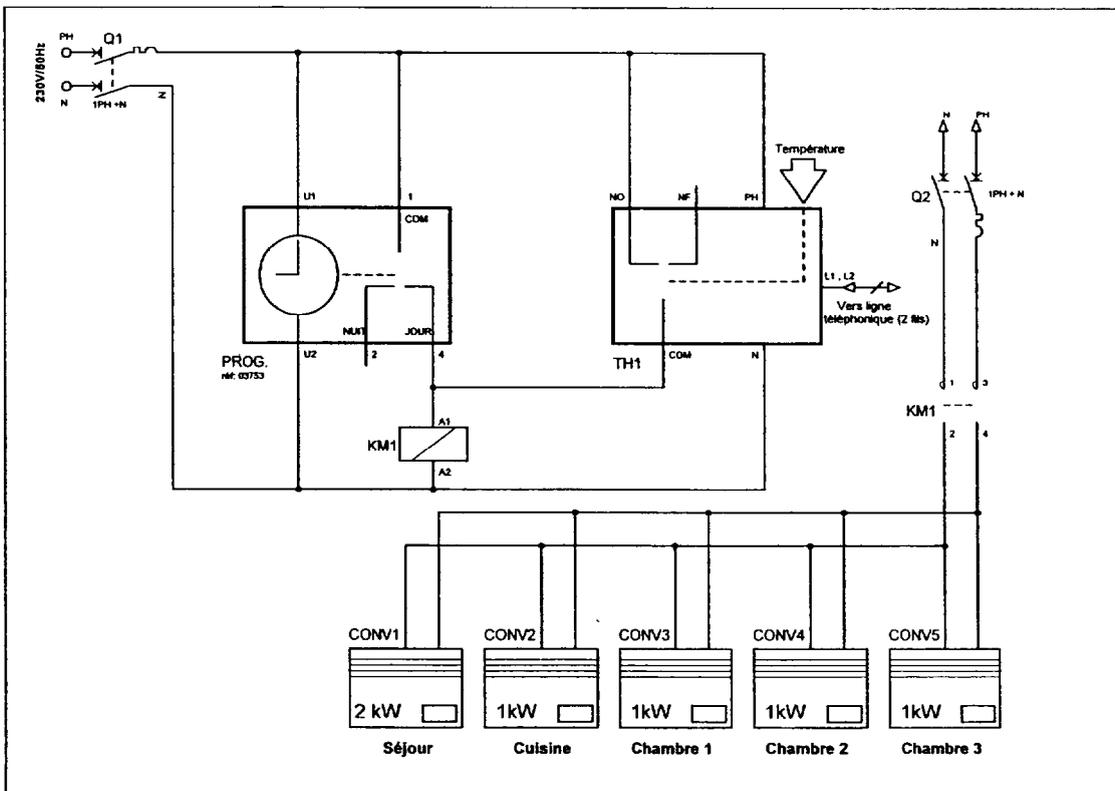
/ 2

2.3. Indiquer le rôle de l'interrupteur horaire au sein du système.

/ 2

2.4. Il est 14 H et la température ambiante dans le séjour est d'environ 20°C , TH1 est en mode réduit

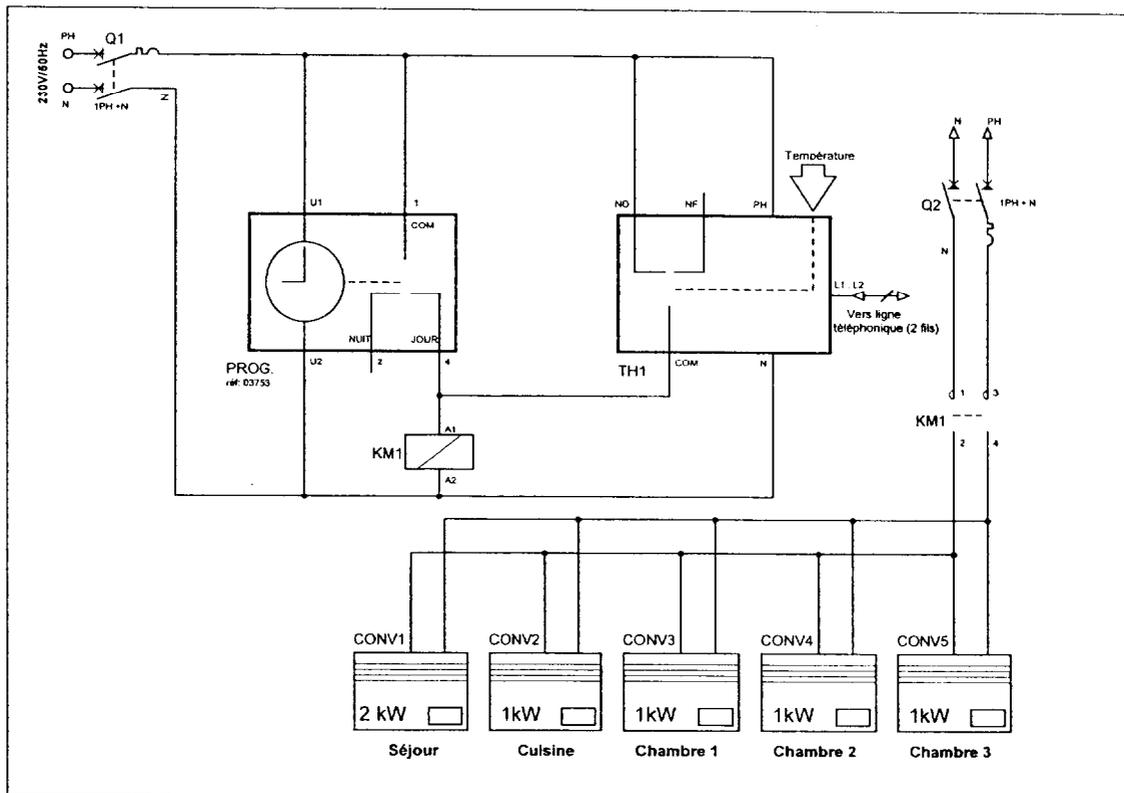
Dessiner sur le schéma ci-dessous la position des contacts de PROG , TH1 et KM1.



/ 3

2.5. Il est 2H et la température dans le séjour est tombée à 15,5°C ,Th1 est en mode réduit

Dessiner sur le schéma ci-dessous la position des contacts de PROG ,TH1 et KM1 .



/3

2.6. Synthèse : Compléter le tableau ci-dessous.

	La journée	La nuit
<b>Action de TH1 :</b> assure t'il la régulation du chauffage ? (préciser oui ou non)		
<b>Action des thermostats des différents convecteurs :</b> assurent t'ils la régulation du chauffage ? (préciser oui ou non)		
<b>Mode de régulation</b> (préciser centralisée ou décentralisée)		

/6

## Exercice 3 : Etalonnage et paramétrage de TH1

*Le propriétaire désire étalonner TH1 et ensuite le paramétrer à distance via sa ligne téléphonique depuis sa résidence principale.*

3.1. L'algorithme d'étalonnage de TH1 est le suivant :

Début

- Placer un thermomètre à proximité de TH1.
- Mesurer la température (notée TEMP)
- Sélectionner le mode confort.
- Régler la température de consigne confort de TH1 à la valeur de TEMP.

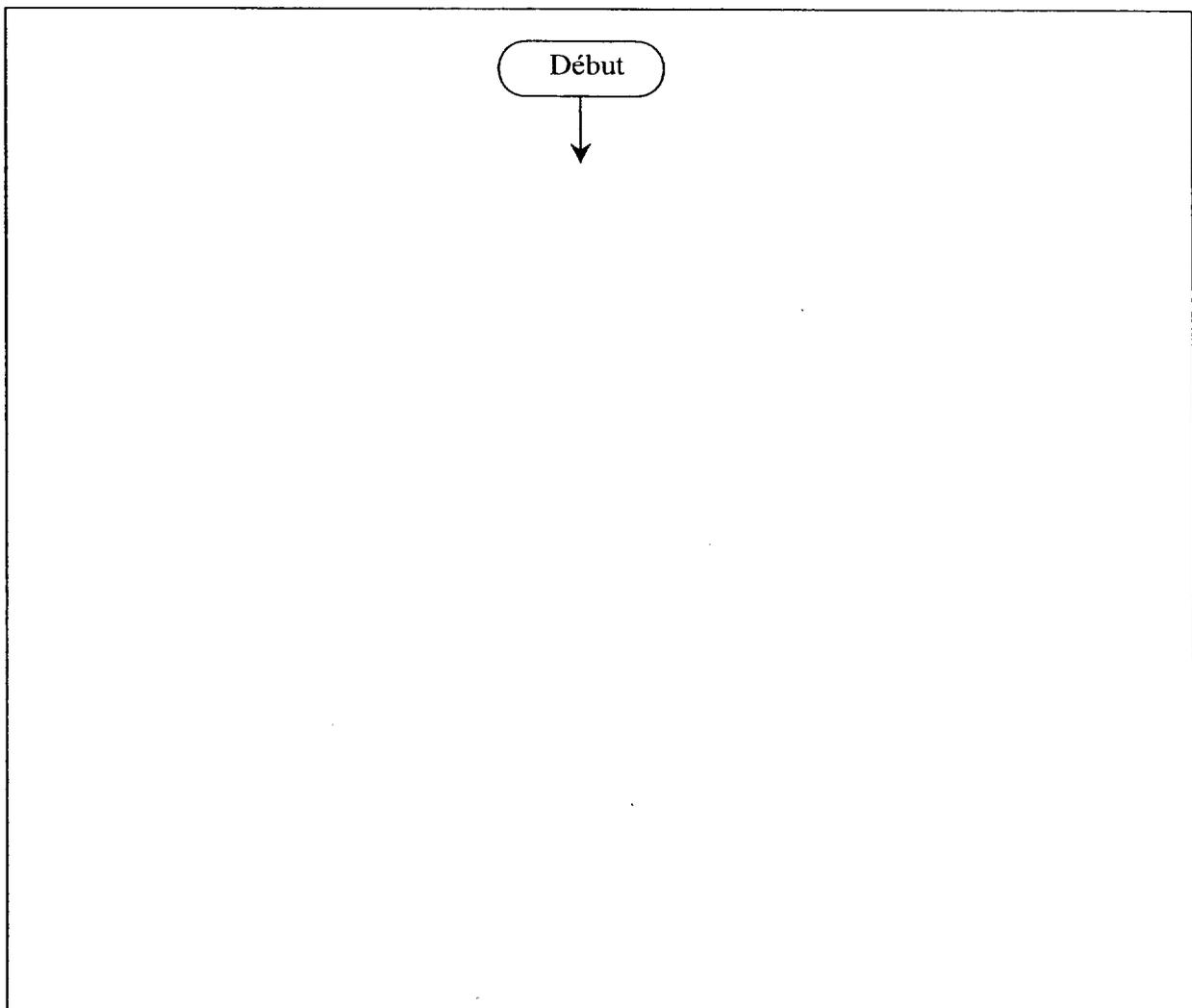
Tant que le relais ne s'enclenche pas

Faire tourner le potentiomètre interne « trim »

Fin de tant que

Fin.

Tracer ci-dessous l'algorithme correspondant.



/ 4

### 3.2. Le propriétaire est à son domicile principal

3.2.1. Il décide de changer son code personnel qui par défaut est 000 et choisit à la place le nombre 874 .

**Ecrire** le mode opératoire **en 6 étapes** qui permet au propriétaire de rentrer son nouveau code.

/ 2

3.2.2. Désirant partir en week-end, un jour avant son départ le propriétaire veut connaître l'état actuel de son chauffage et changer éventuellement son paramétrage (le code personnel est 874 )

3.2.2.1. **Ecrire** le mode opératoire pour une demande d'information à distance sur l'état actuel du chauffage

/ 2

3.2.2.2. Le propriétaire est maintenant en ligne avec TH1. Après consultation il a entendu une simple tonalité. **Indiquer** la signification de cette information ?

/ 2

3.2.2.3. **Ecrire alors** le mode opératoire pour commander le basculement du chauffage du mode réduit vers le mode confort .

/ 2

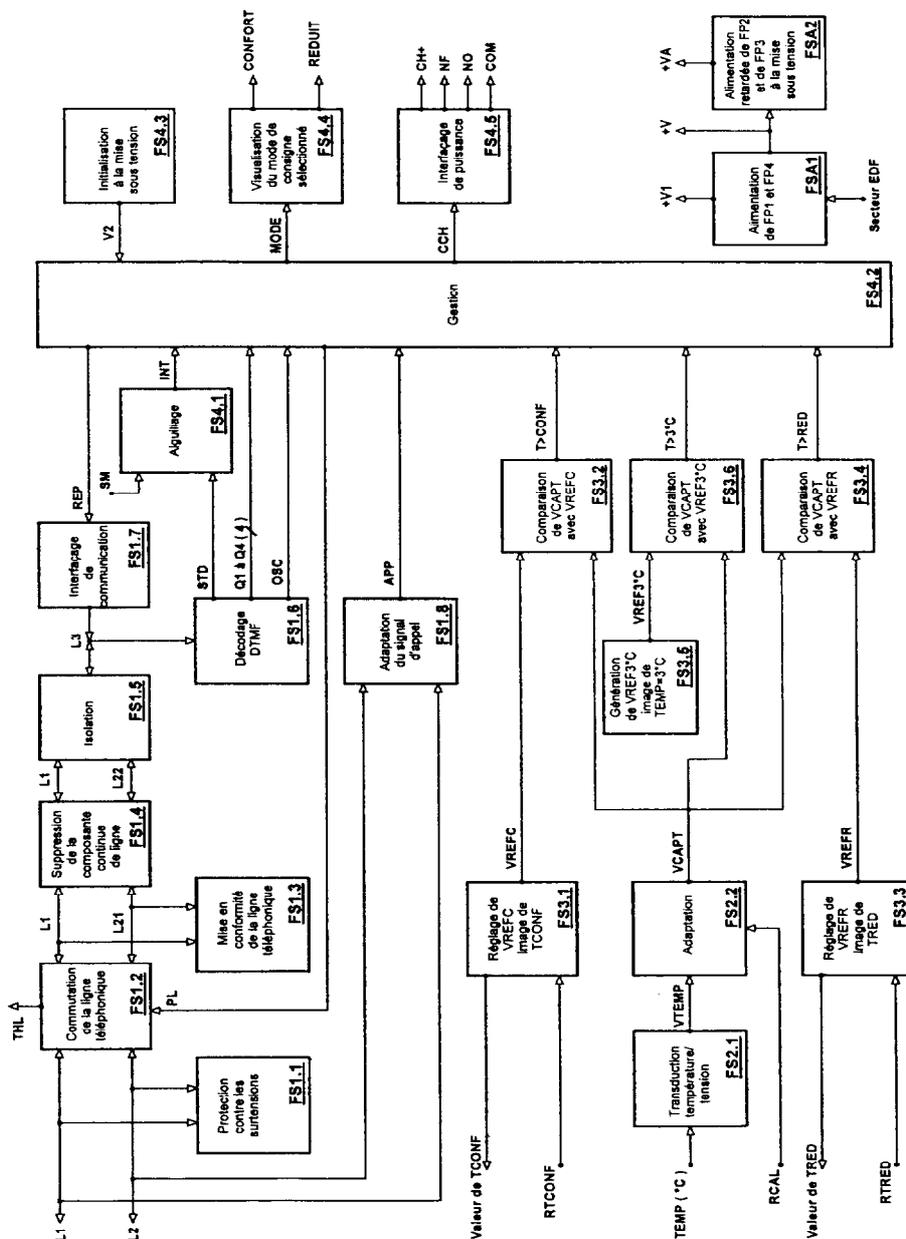
# Exercice 4 : Analyse fonctionnelle de l'objet technique.

On se propose de vérifier l'organisation du schéma fonctionnel de l'objet technique.

Sur le schéma fonctionnel de degré 2 donné ci-dessous :

4.1. Pour une consultation à distance du thermostat, colorier en vert et numéroté dans l'ordre chronologique le cheminement des informations suite à l'arrivée d'un appel jusqu'à la prise de ligne.

4.2. La prise de ligne est effectuée, colorier en bleu et numéroté dans l'ordre chronologique les informations pour un transfert de la ligne RC vers FS4.2.



16

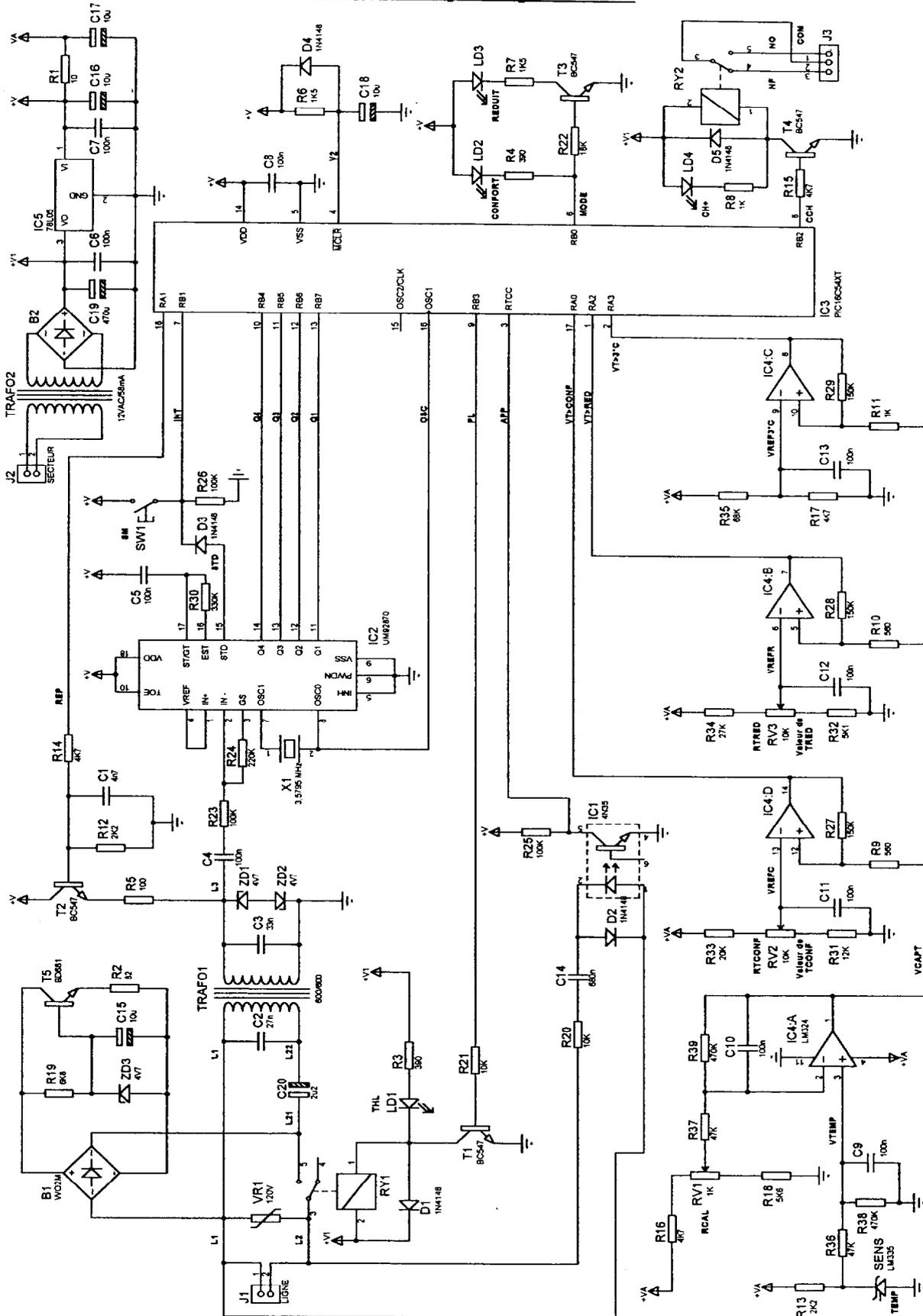
## **Exercice 5 : Découpage fonctionnel.**

*On se propose de délimiter les structures matérielles réalisant les fonctions principales de l'O.T et les fonctions secondaires de FP1.*

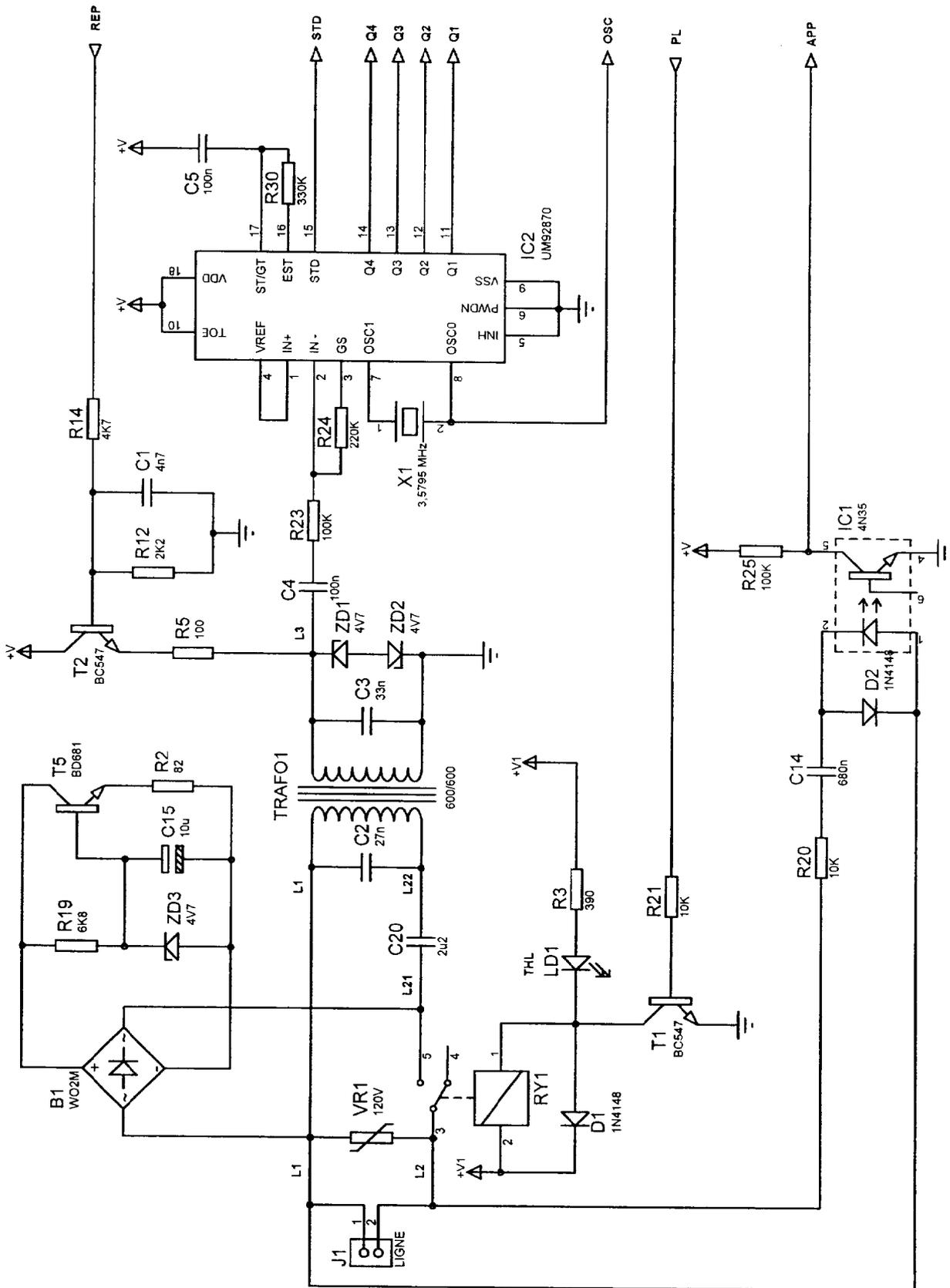
**5.1. A l'aide du schéma fonctionnel de degré 1 et du descriptif des fonctions principales** (présents dans votre dossier support), **encadrer à la règle et nommer** les fonctions principales sur le schéma structurel fourni en page 10 (pour 2 fonctions voisines utiliser 2 couleurs différentes )

**5.2. A l'aide du schéma fonctionnel de degré 2 de FP1 et du descriptif des fonctions secondaires de FP1** (présents dans votre dossier support), **encadrer à la règle et nommer** les fonctions secondaires FS1.1 à FS1.8 sur le schéma structurel fourni en page 11 (pour 2 fonctions voisines utiliser 2 couleurs différentes )

# Document réponse question 5.1



Document réponse question 5.2



## **Exercice 6: Analyse de la prise de ligne par TH1.**

*On se propose de valider le protocole de la prise de la ligne téléphonique par TH1 suite à un appel.*

Le chronogramme de VL2L1 ( d.d.p aux bornes de la ligne téléphonique) vous est donné en page 13.

**6.1. Repérer** sur le chronogramme de VL2L1 (document réponse page 13) les événements suivants :

- appel téléphonique,
- thermostat en ligne,
- ligne au repos.

**6.2. A l'aide de votre dossier, préciser** sur le chronogramme de VL2L1 (document réponse page 13), les valeurs des durées nominales ( sans tolérances) de T1 et T2.

**6.3. Indiquer** le nombre de sonneries écoulées avant que TH1 prenne la ligne ? **Calculer** la durée totale de ces sonneries.

/ 2

**6.4. Indiquer** quelle fonction secondaire reçoit le signal APP et génère le signal PL.

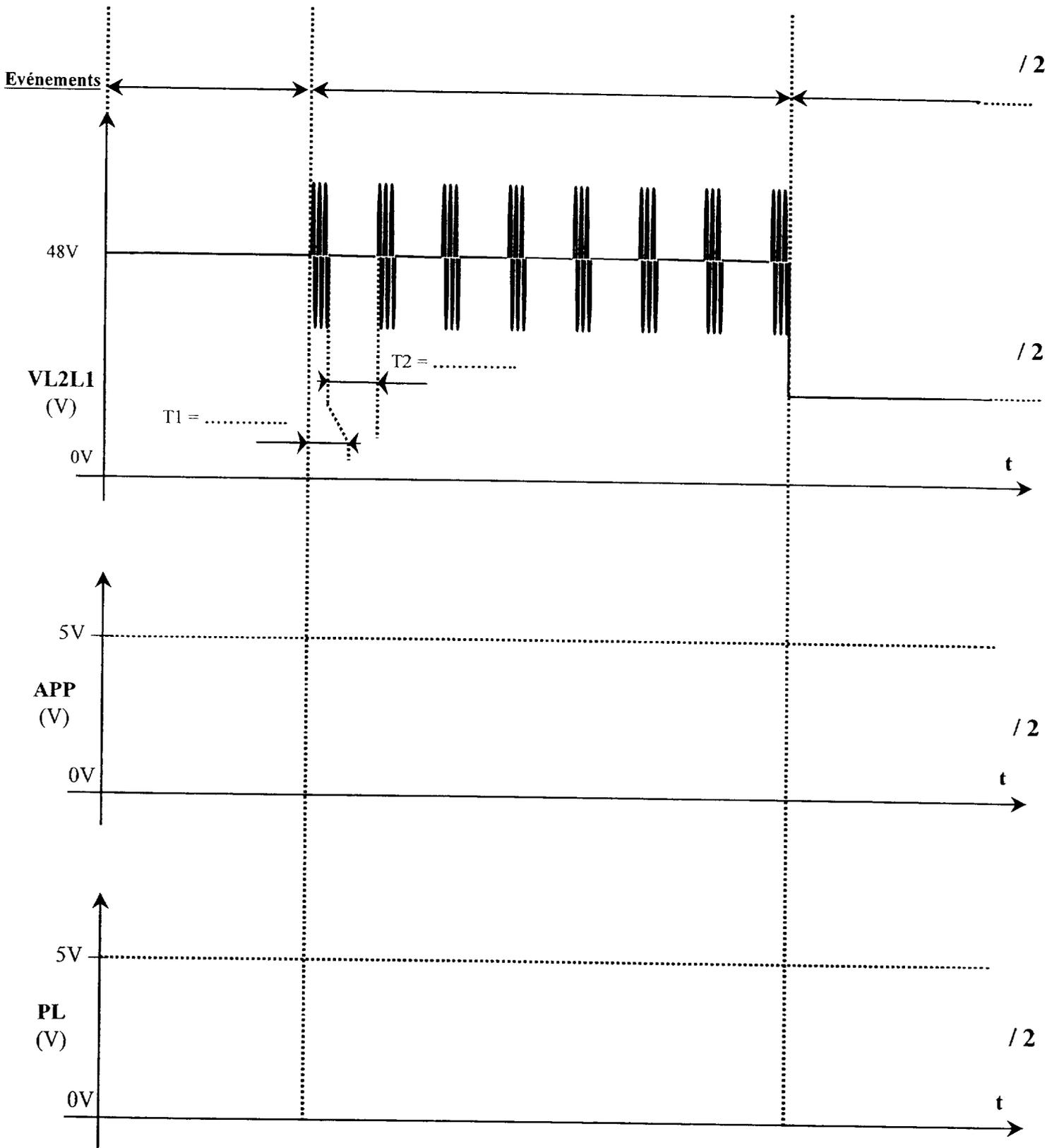
/ 1

**6.5. Compléter** les chronogrammes de APP et de PL (document réponse page 13) en concordance avec le chronogramme de VL2L1.

**6.6. Indiquer** le rôle du signal PL.

/ 2

**Document réponse question 6.1, 6.2 et 6.5**



## Exercice 7 : Analyse fonctionnelle de FP3 et FP4.

On se propose de déterminer l'état du chauffage en fonction de la température ambiante et du paramétrage de TH1.

Les hystérésis apportées par FS3.2 et FS3.4 sont négligées ( leurs fonctionnements sont assimilés à des détecteurs à un seuil ).

7. Compléter ci-dessous les chronogrammes de T>CONF, de T>RED et de l'état du chauffage en fonction de la température ambiante TEMP lorsque :

- mode de consigne sélectionné = confort
- température de consigne confort = 19°C
- température de consigne réduit = 17°C

