

## QUESTION N°1

### **Lecture du schéma structurel de FP3**

- Identifier puis entourer en pointillés rouges les structures assurant les fonctions FS33, FS34 et FS35 sur le schéma structurel ci-joint.

Voir schéma : les intersections entre le tracé pointillé et les fils de liaison doivent respecter parfaitement le nombre d'E/S mis en évidence dans le schéma fonctionnel.

- Donner le nom de l'entrée de FS32

Le nom de l'entrée de FS32 est VRsec

- Quelle est la fonction de transfert de FS31 ?

La fonction de transfert de FS31 est linéaire :  $VRsec = -11,1 (T^{\circ}amb) + 995$  (en mV)

- Quelle est la tension d'alimentation de MN1 ?

MN1 est alimenté en 5 Volts

- Quelle est la tension d'alimentation de MA3 ?

MA3 est alimenté en 12 Volts

- Par quel élément du schéma structurel les contacts (RE1:B et RE1:C) de la résistance chauffante sont-ils activés ?

Ces 2 contacts sont liés à la bobine de relais RE1:A. Ils sont en position travail lorsque la bobine est alimentée et inversement.

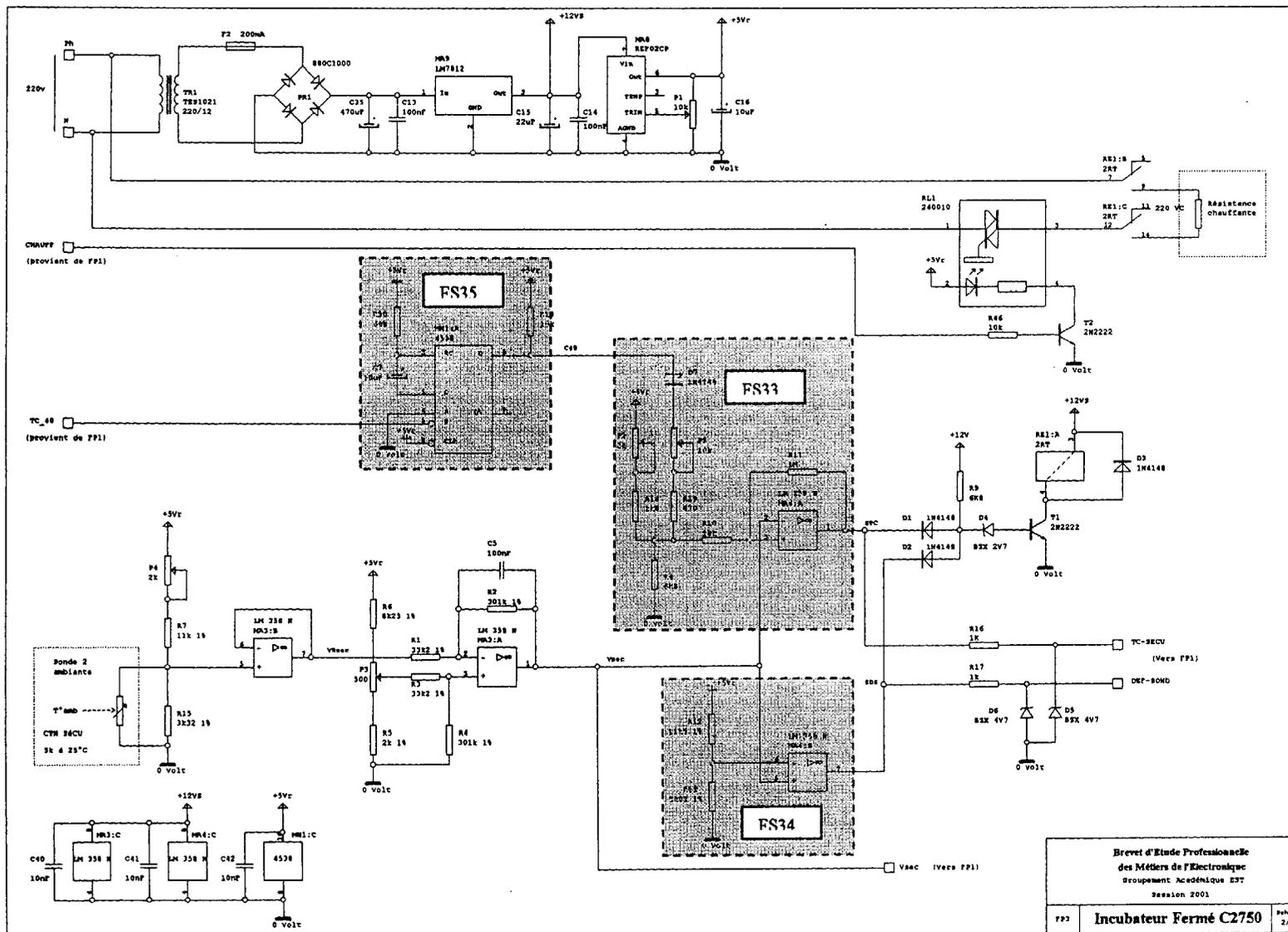
- Quelle est la particularité technologique de l'ajustable P4 qui en fait un élément de précision ?

P4 est un élément de précision car il permet 20 tours de réglages

- Quels sont les deux composants de ce schéma qui ne sont pas soudés sur la carte FP3 ?

Les éléments *CTNsécu* et *Résistance chauffante* ne sont pas soudés sur la carte, mais reliées à celle-ci par des liaisons filaires.

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 2



Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 2 sur 2

## QUESTION N°2

### Algorithme de fonctionnement

Compléter les 2 tableaux suivants en vous aidant du dossier et notamment de l'un des algorithmes de fonctionnement (pages 23 et 24) :

On considère que l'incubateur est programmé de la manière suivante :

- Mode **AMBIANT**
- Seuil de sécurité absolue = **40°C**
- T° de consigne ambiante = **38°C**
- Trop chaud ambiant = + **0,5°C**

T°amb	35	37	38,2	38,2	38,7
T°secu	35,2	37,9	1,5	38,4	38,6
T°amb – T°secu	0,2	0,9	36,7	0,2	0,1
Chauffage (oui/non)	Oui	Non	Non	Non	Non
Message d'alarme (éventuellement)	-	Défaut système	Défaut sonde sécurité	-	Trop chaud ambiant

Nb :  $|T^{\circ}amb - T^{\circ}secu|$  est une valeur absolue (c'est à dire sans signe).

Exemple :  $T^{\circ}amb = 33^{\circ}C$  et  $T^{\circ}secu = 37,5^{\circ}C \rightarrow |T^{\circ}amb - T^{\circ}secu| = 4,3$

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

## QUESTION N°3

### La face avant, relation avec l'étude fonctionnelle

En vous aidant de l'analyse fonctionnelle de degré 2 et des annexes 1 et 2 (c'est à dire des pages 14 à 26 du dossier) répondez aux questions suivantes.

- Quels sont les 8 éléments de cette face avant qui permettent à l'opérateur d'agir sur l'AR400 ?  
(on utilisera les lettres repères de la page 25 pour répondre)

Les éléments permettant ces interventions sont les touches B , C , D , E , H , K et M, ainsi que l'interrupteur A.

- Quels sont les 3 éléments de cette face avant qui sont allumés (hors afficheurs) dans le cas suivant :

*AR400 sous tension  
en mode AMBIANT  
chauffage actif*

Dans ce cas le pavé de Leds V est allumé, ainsi que les Leds N et T.

- A quelle fonction secondaire appartiennent les composants repérés J, T et W ?

Ces trois éléments (L5, L9 et L7) appartiennent à la fonction FS93 d'après la définition de la page 22.

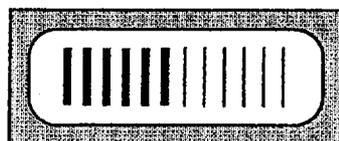
- A quelle fonction secondaire appartiennent les composants repérés G, U et V ?

Ces trois éléments (L8, L4 et L3) appartiennent à la fonction FS22 d'après la définition de la page 16.

- Pourquoi ne trouve-t-on qu'une prise destinée à la sonde cutanée en face avant, alors qu'il y a trois sondes au total ?

Les deux autres sondes (ambiante et sécurité) sont solidaires du rack et connectées directement par la face arrière.

- Compléter le dessin de l'afficheur L ci-dessous par un bargraph, dans le cas où la température ambiante aura atteint la température de consigne ?



Conformément aux indications de la page 11

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

## QUESTION N°4

### Suivi de l'information dans la fonction FP3

1) On considère que la CTN de la sonde ambiante a une résistance de **2890 Ω**, le signal logique TC\_40 est au niveau **0** (non actif) et le signal logique CHAUFF est au niveau **1**.

*En utilisant uniquement l'étude fonctionnelle de la fonction FP3 et en tenant compte des conditions de fonctionnement donnés ci-dessus, suivez le cheminement des informations circulant dans FP3 en calculant ou déduisant les valeurs demandées :*

- En déduire les valeurs de :

**T°amb = 38,0 °C** (arrondir au 1/10<sup>ème</sup> de degré) d'après le tableau page 13

**C\_40 = 0** (niveau 0 ou 1) le seuil de comparaison de FS33 est donc 37°C

- Calculer les valeurs de :

**VRsec = 573 mV** (arrondir au mV)

**Vsec = 3,80 V** (arrondir au 1/100<sup>ème</sup> de Volt) on vérifie bien que  $V_{sec} = 0.1 (T^{\circ}amb)$

- En déduire les valeurs de :

**STC = 0** (niveau 0 ou 1) car  $V_{sec} > 37^{\circ}C$

**SDS = 1** (niveau 0 ou 1) car  $V_{sec} > 10^{\circ}C$

- Dans ces conditions, le chauffage sera-t-il alimenté ? pourquoi ?

Non il ne sera pas alimenté, car  $STC = 0$

2) FP1 génère maintenant un **signal carré** en TC\_40. Les autres conditions ne changent pas.

- Quelle doit être la fréquence minimale de ce signal pour que le seuil Trop Chaud passe à 40°C ?

Cette fréquence doit être de 1,43 Hz minimum soit 1/0,7 s

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

## QUESTION N°5

### Mise en œuvre de l'AR400

1) Une infirmière effectue la programmation suivante de l'AR400 :

- Sélection du mode CUTANE
  - Réglage de la température de seuil ambiant de sécurité absolue à 37 °C
  - Réglage de la consigne de T° cutanée à 34°C
  - Réglage du trop chaud cutané à + 1,5°C
  - Réglage du trop froid cutané à – 1,5°C
- Dans quelle plage de température cutanée l'appareil autorise-t-il un fonctionnement sans alarme ?

L'appareil autorise un fonctionnement sans alarme pour la plage :  $32,5 < T^{\circ}\text{cut} < 35,5$

- Que se passe-t-il si la température cutanée est dans la fourchette autorisée, mais la température ambiante atteint 37,1°C ?
  - Au niveau de l'alarme : L'alarme sonore et visuelle se déclenche.
  - Au niveau de l'afficheur LCD : message TROP CHAUD AMBIANT .
  - Au niveau du chauffage : Le chauffage n'est plus actif.

2) Précautions d'emploi

Pourquoi cet appareil ne doit-il pas être utilisé à proximité d'une source de chaleur ?

Une source de chaleur telle qu'un radiateur peut perturber la régulation en chauffant l'air ambiant de l'incubateur.

Quels sont les 4 traitements successifs imposés à l'air qui est introduit dans l'appareil ?

- Filtrage : élimine les impuretés  $> 0,3\mu\text{m}$
- Chauffage : régule la température à 0,1 °C près
- Oxygénation : enrichit l'air en Oxygène
- Humidification : augmente l'hygrométrie (40 à 70%)

Quel est le rôle de la batterie et quelle précaution faut-il prendre à son égard ?

- La batterie permet d'alimenter le module d'alarme pour signaler l'absence secteur.
- Elle doit donc être chargée à tout instant, c'est pourquoi l'incubateur doit être mis sous tension 24 Heures avant l'utilisation.

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

## QUESTION N°6

### PROGRAMME QBASIC

Soient les deux extraits de programmes QBASIC ci-dessous permettant de définir l'état du chauffage en fonction de TA et de CT.

#### □ Extrait 1

Dans le programme SECUPRG.BAS le chauffage est activé si la température mesurée TA est inférieure à la consigne de température CT. Il n'y a qu'un seuil de basculement.

*CT est la variable Consigne de Température programmée par l'utilisateur*

*TA est la variable Température Ambiante mesurée par la carte*

*CH est la variable booléenne définissant l'état du chauffage*

#### Instructions QBASIC

#### Commentaires

IF TA < CT THEN CH = 1 ELSE CH = 0	définition de CH en fonction de TA
IF CH = 1 THEN	condition CH=1
CHAUF\$ = " activé "	définition de CHAUF\$
setIOchannel (1)	allumage de la LED 1
END IF	fin de condition
IF CH = 0 THEN	
CHAUF\$ = "désactivé"	
clearIOchannel (1)	extinction LED 1
END IF	
COLOR 12	couleur rouge
LOCATE 15, 43: PRINT CHAUF\$	écriture de CHAUF\$

#### □ Extrait 2 :

Dans le programme SECU03.BAS l'utilisateur programme une variable supplémentaire appelée hystérésis. C'est à dire que nous avons maintenant deux seuils de basculement (l'un montant et l'autre descendant) autour de la consigne CT.

*HYS est la variable hystérésis programmée par l'utilisateur correspondant à la différence entre les deux seuils.*

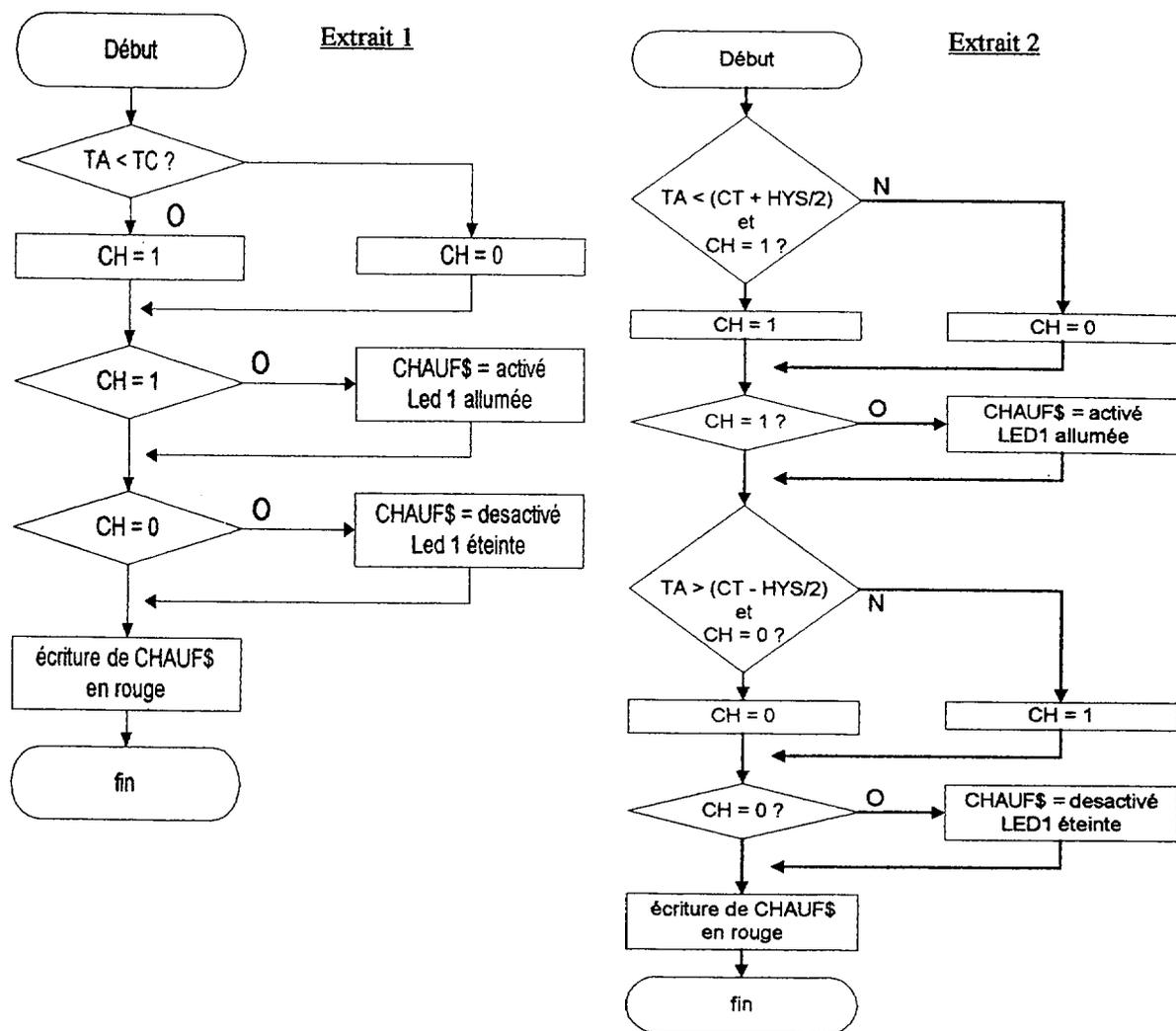
#### Instructions QBASIC

#### Commentaires

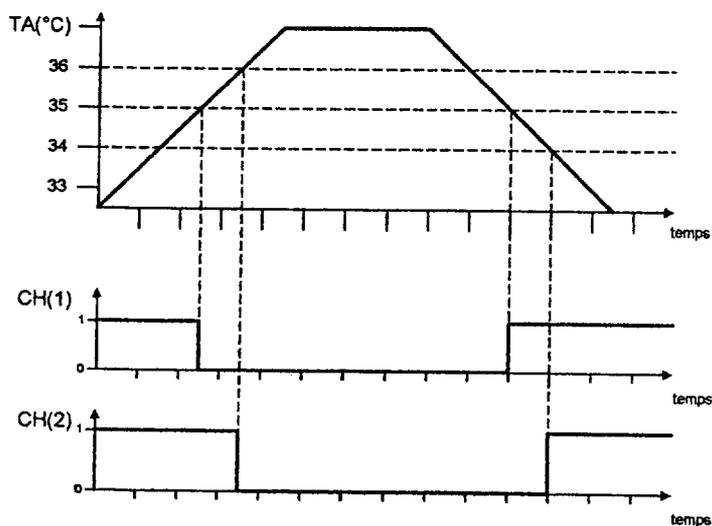
IF TA < (CT + (HYS / 2)) AND CH = 1 THEN CH = 1 ELSE CH = 0	définition de CH en fonction de TA
IF CH = 1 THEN	condition CH = 1
CHAUF\$ = " activé "	définition de CHAUF\$
setIOchannel (1)	allumage de la LED 1
END IF	fin de condition
IF TA > (CT - (HYS / 2)) AND CH = 0 THEN CH = 0 ELSE CH = 1	
IF CH = 0 THEN	
CHAUF\$ = "désactivé"	
clearIOchannel (1)	extinction LED 1
END IF	
COLOR 12	couleur rouge
LOCATE 15, 43: PRINT CHAUF\$	écriture de CHAUF\$

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
BEP des métiers de l'électronique		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 2

1) Compléter les algorithmes ci-dessous correspondant aux deux extraits de programme de la page précédente :



2) Compléter les chronogrammes de CH(1) et CH(2) ci-dessous en respectant les consignes :



La consigne  $CT$  est fixées à  $35^{\circ}C$

L'hystérésis  $HYS$  est fixé à  $2^{\circ}C$

Donc  $HYS/2 = 1^{\circ}C$

$CH(1)$  représente l'état de  $CH$  dans le cas du 1<sup>er</sup> algorithme

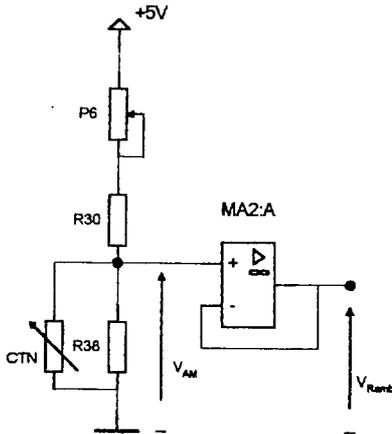
$CH(2)$  représente l'état de  $CH$  dans le cas du 2<sup>ème</sup> algorithme

Groupement Académique EST	Session 2001	CORRIGE	
BEP des métiers de l'électronique		Secteur A : industriel	
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 2 sur 2

## QUESTION N°7

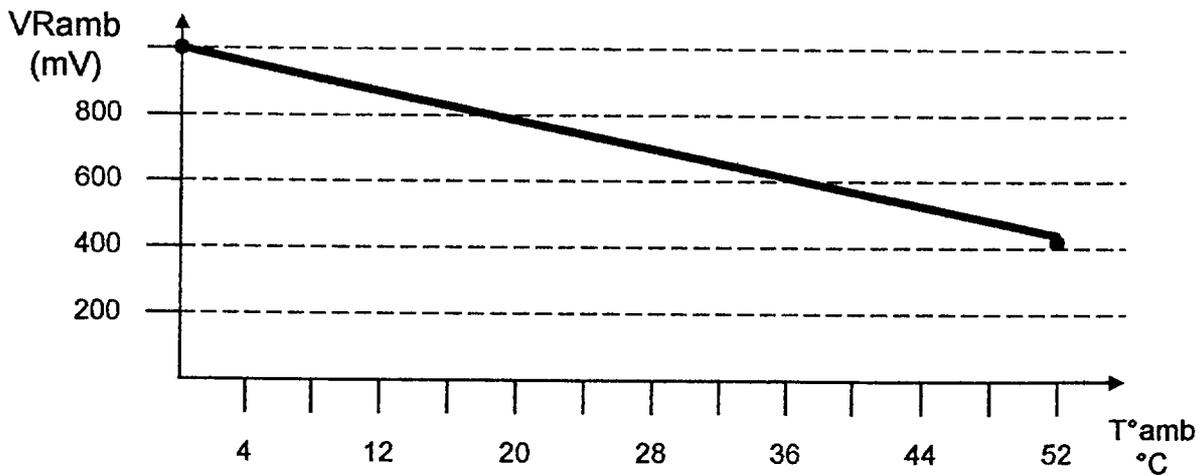
### Etude structurelle de FS41

Cette fonction capte la température  $T^{\circ}\text{amb}$  à l'intérieur de l'habitable et la convertit en une ddp proportionnelle  $V_{\text{Ramb}}$ .



- A l'aide de l'étude fonctionnelle de FS41, déterminer la valeur de  $V_{\text{Ramb}}$  pour les trois températures suivantes :
  - $T^{\circ}\text{amb} = 25^{\circ}\text{C} \rightarrow V_{\text{Ramb}} = 717,5 \text{ mV}$
  - $T^{\circ}\text{amb} = 37^{\circ}\text{C} \rightarrow V_{\text{Ramb}} = 584,3 \text{ mV}$
  - $T^{\circ}\text{amb} = 40^{\circ}\text{C} \rightarrow V_{\text{Ramb}} = 551,0 \text{ mV}$

- Compléter les repères des axes et tracer la caractéristique de  $V_{\text{Ramb}} = f(T^{\circ}\text{amb})$  pour une plage de  $0^{\circ}\text{C}$  à  $50^{\circ}\text{C}$ .



- Démontrer que  $V_{\text{Ramb}} = V_{\text{AM}}$

On suppose l'AIL idéal et non saturé, donc  $[(V_{e+}) - (V_{e-})] = \varepsilon = 0 \rightarrow V_{e+} = V_{e-}$   
 Or  $V_{e-} = V_{\text{Ramb}}$  et  $V_{e+} = V_{\text{AM}}$   
 Donc  $V_{\text{Ramb}} = V_{\text{AM}}$

- Quel est le nom et le rôle de la structure composée de MA2 :A ?

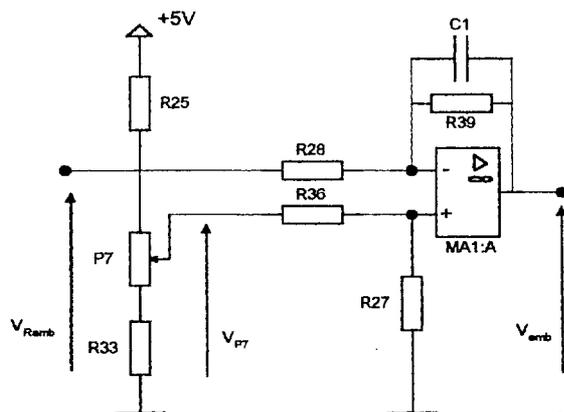
Cette structure est un suiveur (amplificateur non inverseur dont le facteur d'amplification est l'unité). Elle assure l'adaptation d'impédance entre le pont diviseur et l'entrée de la fonction suivante FS42 .

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1

## QUESTION N°8

### Etude structurelle de FS42

Cette fonction permet d'obtenir une ddp  $V_{amb}$  proportionnelle à  $T^{\circ}amb$ .



- Démontrer que  $V_{amb} = 0,1 (T^{\circ}amb)$  en utilisant les deux fonctions de transfert de FS41 et FS42 données page 19 du dossier.

$$V_{Ramb} = -11,1 (T^{\circ}amb) + 995 \text{ (en mV)}$$

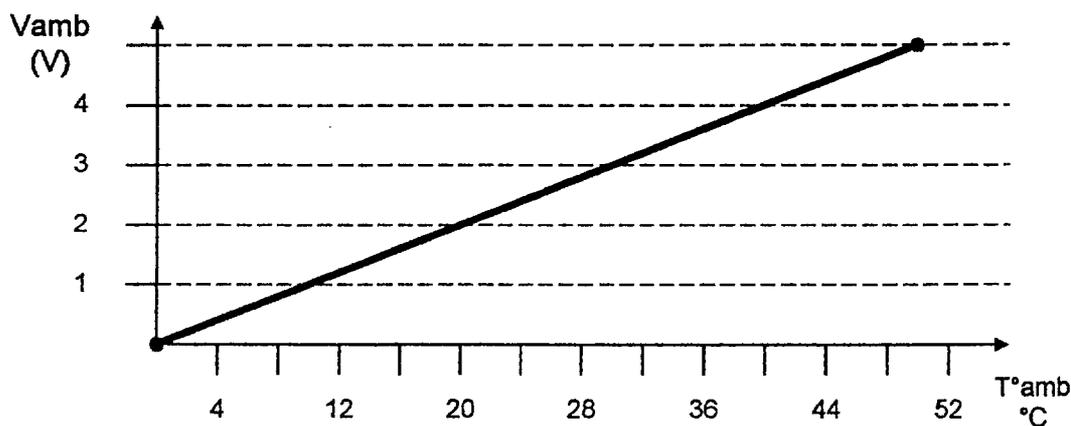
$$V_{amb} = -9,07 (V_{Ramb}) + 9,00 \text{ (avec } V_{Ramb} \text{ en V)}$$

$$\rightarrow V_{amb} = -0,00907 (V_{Ramb}) + 9,0 \text{ (avec } V_{Ramb} \text{ en mV)}$$

$$\text{D'où } V_{amb} = -0,00907 [-11,1 (T^{\circ}amb) + 995] + 9,0$$

$$V_{amb} = 0,1 (T^{\circ}amb) - 9,0 + 9,0 \rightarrow V_{amb} = 0,1 (T^{\circ}amb)$$

- Compléter les repères des axes et tracer la caractéristique de  $V_{amb} = f(T^{\circ}amb)$  pour une plage de  $0^{\circ}C$  à  $\sim 50^{\circ}C$ .



- Calculer la valeur de  $V_{amb}$  pour  $V_{Ramb} = 551 \text{ mV}$ .  
A quelle température  $T^{\circ}amb$  correspond cette ddp  $V_{amb}$  ainsi obtenue ?

$$V_{amb} = (10 \times 9) \times 1 - 9,07 \times 0,551 = 4 \text{ V (obtenu en utilisant la fonction de transfert donnée page 19)}$$

Cette ddp correspond à une température  $T^{\circ}amb$  de  $40^{\circ}C$

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>		Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2
Page 1 sur 1		

## QUESTION N°9

### Etude structurelle de FP5

Cette fonction permet d'obtenir une ddp  $V_{cut}$  proportionnelle à la température cutanée  $T^{\circ}cut$

- En utilisant l'étude fonctionnelle de FP5, calculer les valeurs des trois ddp demandées dans le tableau ci-dessous pour chacune des 3 températures cutanées.

Donner les résultats avec 3 chiffres significatifs

Température cutanée $T^{\circ}cut$	25°C	35°C	40°C
$V_{Rcut}$ (mV)	173	147	134
$V_{Ecut}$ (mV)	296	414	473
$V_{cut}$ (V)	2,50	3,50	4,00

- En déduire la relation qui lie  $V_{cut}$  à  $T^{\circ}cut$

$V_{cut}$  est proportionnelle à  $T^{\circ}cut$  avec un facteur 0,1  $\rightarrow V_{cut} = 0,1 (T^{\circ}cut)$

- A l'aide du schéma structurel, démontrer que  $V_{cut} = 8,5 V_{Ecut}$

MAS B idéal  $\rightarrow v_e^+ = 0$  et  $v_e^- = v_s$   
 $V_{cut} = (R_{35} + R_{32}) I_1 + R_{35} I_2$   
 $V_{cut} = R_{32} I_1 + R_{35} I_1 + R_{32} I_2$   
 $V_{cut} = R_{35} I_1 + R_{35} I_2 = R_{35} I_1 (1 + \frac{R_{32}}{R_{35}}) = V_{Ecut} \left( \frac{R_{32}}{R_{35}} + 1 \right) = V_{cut} = 8,5 V_{Ecut}$

- Quels sont les noms des structures à AIL de chacune des fonctions FS51, FS52 et FS53 ?

FS51 est assurée par un suiveur

FS52 est assurée par un amplificateur de différence

FS53 est assurée par un amplificateur non inverseur

□

Groupement Académique EST	Session 2001	<b>CORRIGE</b>	
<b>BEP des métiers de l'électronique</b>			Secteur A : industriel
Epreuve écrite EP1A	Durée : 2H	Coéf. : 2	Page 1 sur 1