

I Etude de FA

1° Partie :

A) Redressement double alternance FA1

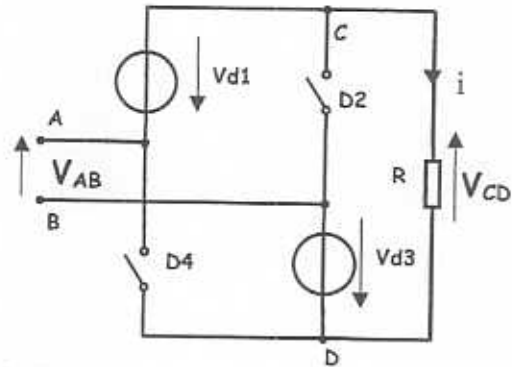
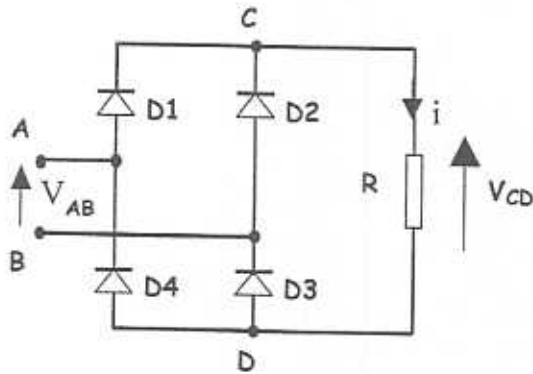


Schéma équivalent
lorsque la d.d.p V_{AB} est positive

- 1.1 Calculer V_{CD} à l'instant où $V_{AB} = 24 \text{ v}$, lorsque la différence de potentiel entre l'anode et la cathode d'une diode passante $V_d = 0.6 \text{ v}$

- 1.2 Calculer V_{CD} à l'instant où $V_{AB} = 1,2 \text{ v}$, lorsque la différence de potentiel entre l'anode et la cathode d'une diode passante $V_d = 0.6 \text{ v}$

- 1.3) Donner l'état des diodes D1 et D3 si V_{AB} est inférieure à 1.2 v

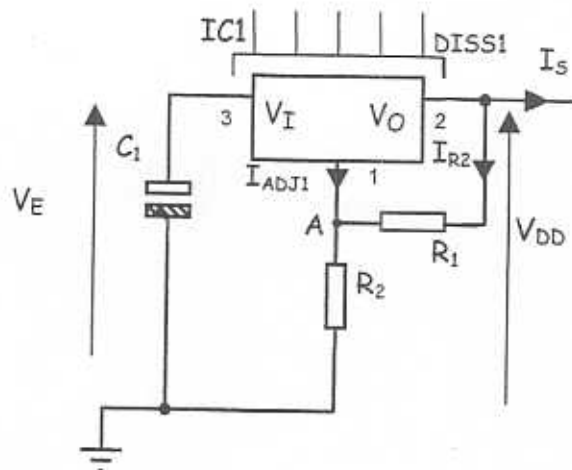
| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 1/12 |

2° Partie :

B) Régulation FA2

Données :

$V_E = 37\text{V}$
 $R_2 = 820\Omega$
 $R_1 = 220\Omega$
 IC_1 Régulateur : LM317



Remarque :

La ddp entre les bornes 1 et 2 s'appelle dans la documentation constructeur « référence voltage » Nous la nommerons V_{REF}

En exploitant la documentation technique LM 317 (Voir dossier ressource) :

1.4) Rechercher l'expression littérale de V_{DD}

1.5) Identifier la valeur nominale (typ.) de V_{REF} .

1.6) Donner la valeur typique de I_{ADJ1}

1.7) Effectuer l'application numérique de V_{DD}

| | | | |
|---|---------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | Sujet |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 2/12 |

II Etude de FP5

A) Seuil de basculement FS 51

Objectif : Déterminer le seuil théorique de basculement pour la détection de la mise en butée du moteur :

Le schéma fig 1 comporte uniquement les éléments passant pour une d.d.p U_{PN} positive

Schéma structurel partiel de FP5

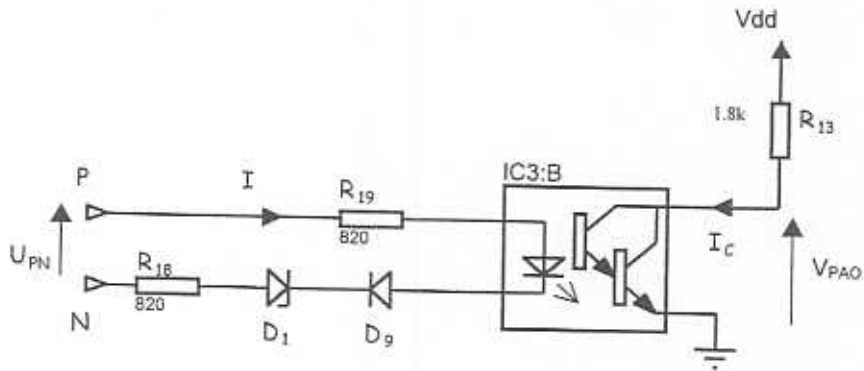


fig 1

2.1) On suppose qu'un courant I circule dans le circuit, flécher sur le schéma les d.d.p :

U_{Z1} ; U_{D9} ; U_{R18} ; U_{R19} ; $V_{AK(ic3B)}$; U_{R13} ; $V_{CE(ic3B)}$; V_{PAO}

2.2) Ecrire la relation (loi des mailles par exemple) regroupant les d.d.p :

U_{PN} ; U_{Z1} ; U_{D9} ; U_{R18} ; U_{R19} ; $V_{AK(ic3B)}$

2.3) Exprimer U_{PN} en fonction des d.d.p : U_{Z1} ; U_{D9} ; U_{R18} ; U_{R19} ; $V_{AK(ic3B)}$

2.4) Exprimer U_{R18} en fonction de R_{18} et I

2.5) Déduire l'expression littérale de U_{PN} si $I = 0 A$

| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 3/12 |

- 2.6) Effectuer l'application numérique de U_{PN} si $I = 0$ A
 on donne : $U_{D9} = 0,6$ v $U_{Z1} = 15$ v $V_{AK(ic3B)} = 1$ v

Bilan

On rappelle que la tension U_{PN} du moteur varie de -37 v à $+37$ v

- 2.7) En déduire les valeurs mini et maxi de la tension U_{PN} pour que I circule

$.... < U_{PN} <$

- 2.8) En déduire les valeurs mini et maxi de la tension U_{PN} pour que I ne circule plus

$.... < U_{PN} <$

B) Saturation du transistor de l'optocoupleur FS 52

La documentation technique de l'optocoupleur PC815 nous indique :

le CTR est de 800% (Current Transfer Ratio) pour un courant direct dans la LED de 400μ A

- 2.9) Démontrer que la valeur du courant I_C est égale à 3,2 mA

- 2.10) Calculer la valeur de U_{R13}

- 2.11) Donner l'expression de $V_{CE(ic3B)}$ en fonction de V_{dd} et U_{R13}

| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 4/12 |

2.12) Effectuer l'application numérique de $V_{CE(iC3B)}$ si $V_{dd} = 5.9V$

2.13) On donne la valeur $V_{CE(sat)max} = 1V$

Préciser si la condition de saturation du transistor est réalisée

2.14) Définir le rôle de l'optocoupleur

Bilan FS51 + FS52 + FS53

2.15) Compléter le tableau ci-dessous :

| | | | | |
|---|-----|------|------|------|
| U_{PN} (V) | 14 | 15 | 18 | 20 |
| $U_{AK(LED)}$ (V) | 0 | 0.43 | 1.06 | 1.1 |
| $V_{CE(iC3B)}$ (V) | 5.9 | 5.9 | 0.81 | 0.78 |
| U_{R13} (V) | 0 | 0 | 5.12 | 5.15 |
| U_{PA0} (V) | 5.9 | 5.9 | 0 | 0 |
| U_{PA1} (V) | 5.9 | 5.9 | 5.9 | 5.9 |
| Etat logique de P_{A0} | | | | |
| Etat logique de P_{A1} | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Bit 0 de DRA | | | | |
| Bit 1 de DRA | | | | |
| Situation du couteau : Entourer la bonne réponse | BA | BA | BA | BA |
| Butée atteinte : BA | DAV | DAV | DAV | DAV |
| Déplacement avant : DAV | | | | |
| Déplacement arrière DAR | DAR | DAR | DAR | DAR |

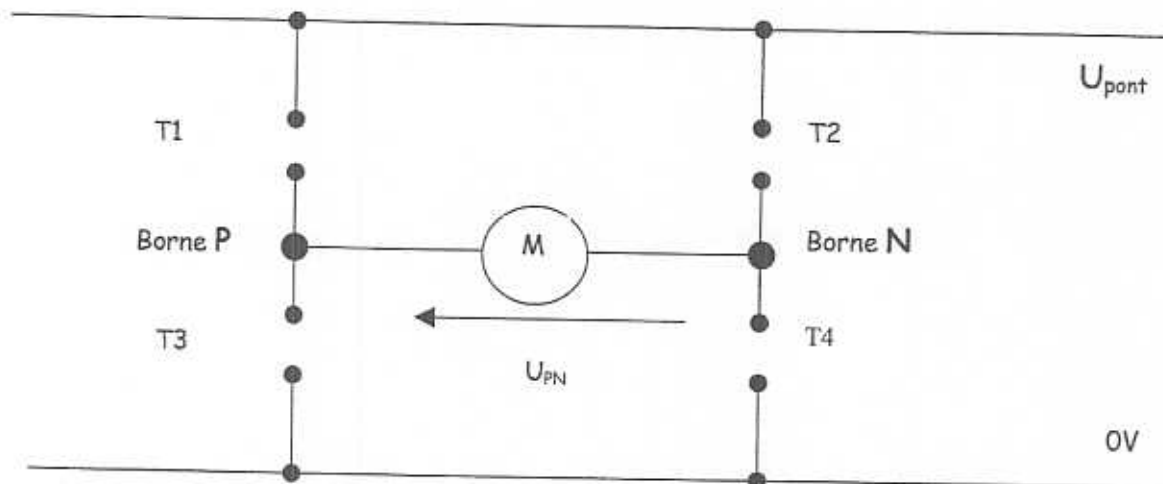
| | | | |
|---|---------------------|-----------|---------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 5/12 |

III Etude de FP1 : Elaborer un mouvement de translation

A) Etude de FS12 : Commuter

On se propose d'étudier ici le fonctionnement de la structure en considérant que les transistors sont pratiquement équivalents à des interrupteurs, soit ouverts, soit fermés.

On utilise le schéma simplifié ci-dessous, valable pour le travail à faire.



On envisage le cas : T1 et T4 sont saturés ; T2 et T3 sont bloqués

- 3.1) Schématiser les interrupteurs par une couleur verte
- 3.2) Surligner en rouge, le circuit dans lequel passe le courant électrique
- 3.3) On donne $U_{pont} = 34V$, déterminer U_{PN}

- 3.4) Indiquer l'état, bloqué ou saturé, de T5 (qui commande T1 et T3)

On se référera au schéma structurel dans le dossier ; le candidat justifiera sa réponse

| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 6/12 |

- 3.5) Donner la condition sur la tension V_{pb0} pour aboutir à l'état bloqué de T5.
On expliquera ce qui relie la valeur de V_{pb0} et l'état du transistor T5

- 3.6) Indiquer le sens de rotation du moteur (direct ou inverse)
et le mouvement effectué par le couteau (avance ou recul) :

B) FS12 : cas particulier de la commande d'arrêt du moteur

- 3.7) Rappeler les codes correspondant à l'arrêt du moteur :

- 3.8) Donner les valeurs des tensions de sortie V_{pb0} et V_{pb1} de IC5 :

$V_{pb0} = \dots\dots\dots$

$V_{pb1} = \dots\dots\dots$

- 3.9 Indiquer l'état des transistors (bloqué ou saturé) :

| T5 | T6 | T1 | T2 | T3 | T4 |
|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | |

- 3.10) On donne $U_{pont} = 34 V$

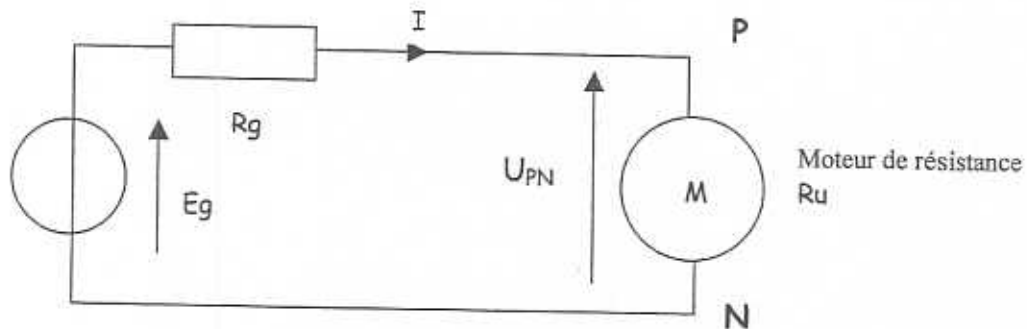
Indiquer dans le tableau la valeur des tensions :

| U_{PM} | U_{NM} | U_{PN} |
|----------|----------|----------|
| | | |

| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 7/12 |

C) Calcul de U_{PN} selon les phases de fonctionnement :
 moteur tournant ou moteur bloquant

On travaille avec le modèle équivalent proposé ci-dessous :



3.11) Exprimer littéralement l'intensité I du courant fourni par FS12 (modélisée par E_g et R_g) passant dans le moteur de résistance R_u

I sera exprimée en fonction de E_g , R_g et R_u

3.12) Exprimer littéralement U_{PN} en fonction de E_g , R_g et R_u :

3.13) On donne $E_g = 27,7 \text{ V}$ et $R_g = 11,85 \Omega$

On rappelle que le moteur a une résistance R_u , égale , soit à 60Ω , soit à 5Ω

Compléter le tableau en calculant numériquement U_{PN} en déduire l'état du moteur (marche ou arrêt).

| Cas envisagé | Valeur de U_{PN} | Etat du moteur |
|-------------------|--------------------|----------------|
| $R_u = 5 \Omega$ | $U_{PN} =$ | |
| $R_u = 60 \Omega$ | $U_{PN} =$ | |

| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 8/12 |

IV Etude de FP3

A) Signalisation lumineuse :

- 4.1) Repérer puis donner la liste des structures matérielles qui réalisent la signalisation lumineuse.

- 4.2) Dessiner le modèle électrique du générateur qui alimente la led verte : on nommera particulièrement les noms des bornes.

Donner ci-dessous les valeurs numériques de ses caractéristiques électriques provoquant son allumage

force électro-motrice = Résistance =
régime électrique :

- 4.3) Activité sur le segment de programme situé entre les lignes n° 30 et 49
(voir dossier ressource)

- 4.3₁ En donnant les n° des lignes concernées, identifier les lignes de programme qui correspondent aux commandes d'allumage et d'extinction de la signalisation lumineuse.

- 4.3₂ Quelle est la signification de l'instruction placée à la ligne n° 38 ?

- 4.3₃ Donner l'écriture de l'instruction qui correspond à l'extinction de la led verte :

- 4.3₄ Identifier la ou les lignes de programme où l'on retrouve cette instruction :

| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 9/12 |

B) Signalisation sonore :

4.4) Donner le nom du programme qui active la signalisation sonore :

4.5) Etude du niveau haut de tension sur la borne PC2 :

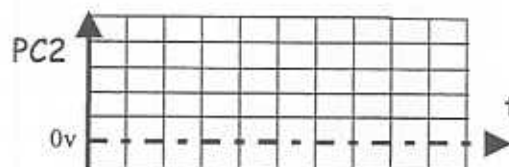
4.5₁) Identifier et nommer la première ligne de programme pour laquelle PC2 est au niveau haut :

4.5₂) Citer les lignes de programme pour lesquelles le niveau haut de PC2 est maintenu :

4.5₃) Expliquer le lien qui existe entre une ligne de programme et le temps (au sens de la durée) ; il est suggéré au candidat d'illustrer son explication avec un exemple précis :

4.5₄) Calculer la durée pendant laquelle la ligne PC2 est maintenue au niveau haut :

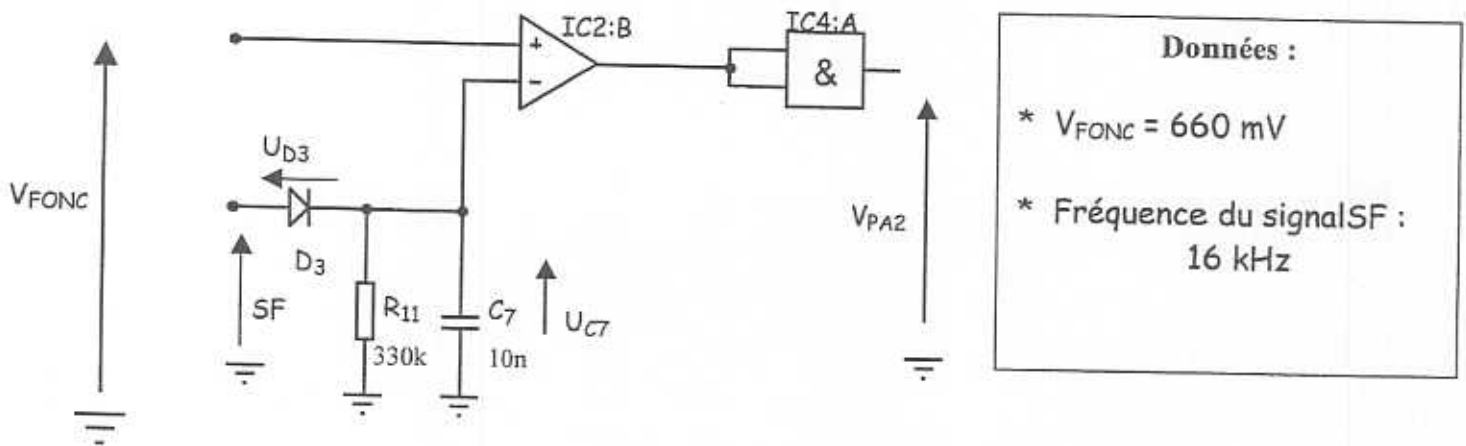
4.5₅) En faisant référence aux oscillogrammes du dossier ressource, dessiner ci-dessous en rouge, l'oscillogramme relatif à PC2 sur lequel la durée, à l'état haut, peut- être mesurée :



| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 10/12 |

V Etude de FS 25 : Dispositif de réception de la barrière lumineuse.

Le schéma structurel du dispositif à étudier est le suivant :



A) Structure comprenant D_3 ; R_{11} ; C_7

5.1) Indiquer le rôle de la structure réalisée par D_3 , R_{11} et C_7 ?

5.2) Calculer la constante de temps θ du circuit de décharge formé de R_{11} et C_7

$\theta =$

5.3) Calculer la période du signal SF

$T_{SF} =$

5.5) Comparer la durée de décharge du condensateur à la période du signal SF.

5.5) En déduire la possibilité de décharge du composant C_7

5.6) Représenter l'allure de U_{C7} en fonction du temps



| | | | |
|---|------------------|-----------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 | Page : 11/12 |

B) Structure comprenant IC2 :B et IC4 : A

5.7) Quelle est la fonction réalisée par IC2 : B ?

5.8) Quelle est la fonction logique réalisée par IC4 : A ?

5.9) Donner la table de vérité du circuit IC4 : A

| | |
|---|---|
| E | S |
| 0 | |
| 1 | |

5.10) Déterminer la valeur (en volt) de V_{PA2} et préciser si l'aiguille est insérée dans l'appareil dans chacun des cas suivants :

| | |
|--|--|
| $U_{C7} = 670 \text{ mV}$ | $U_{C7} = 500 \text{ mV}$ |
| $V_{PA2} =$ | $V_{PA2} =$ |
| <u>l'aiguille est-elle insérée ?</u> | <u>l'aiguille est-elle insérée ?</u> |

| | | |
|---|------------------|------------------------|
| Groupement académique Est | Session 2004 | SUJET |
| BEP Métiers de l'électronique | | Secteur A : industriel |
| Epreuve écrite EP 3 : Analyse des structures électroniques appartenant à un objet technique | Durée : 4 heures | Coef. : 4 |
| | | Page : 12/12 |