

Analyse de structures électroniques

SOMMAIRE

NOTE AUX CANDIDATS A LIRE IMPERATIVEMENT AVANT DE COMMENCER L'EPREUVE

SUJET: Pages foliotées de 1 / 12 à 12 / 12

DOCUMENTS AUTORISES : DOSSIER ELEVE : CENTRAL OPUS 20

REMARQUES GENERALES:

- les documents ne doivent comporter aucune annotation, ni posséder des marques de rayures sur les schémas pour le découpage SOUS PEINE DE CONFISCATION IMMEDIATE DU DOSSIER.
- les différents dossiers doivent être IMPERATIVEMENT AGRAFES.

LES DOSSIERS SERONT CONTROLES PAR LES SURVEILLANTS EN DEBUT D'EPREUVE.

REMARQUES PARTICULIERES :

- Toutes les réponses devront être faites sur le document sujet et dûment justifiées pour être prises en considération dans la notation.
- Toutes les questions sont indépendantes.
- LE SUJET COMPLET EST A RENDRE AGRAFE A LA COPIE D'EXAMEN.

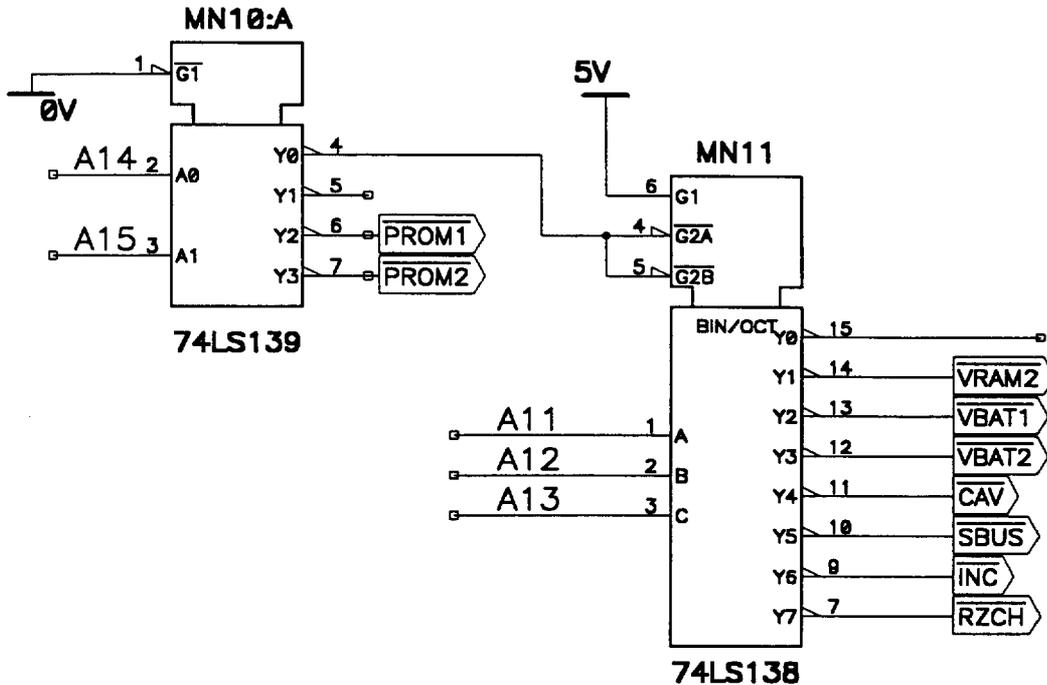
POUR TOUS LES CANDIDATS: DUREE : 4 heures.

COEFFICIENT : 4

TOUTES LES QUESTIONS SONT A TRAITER.

EXAMEN : BEP	Spécialité : Métiers de l'électronique				
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session : 2001	Repère : EP3	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 1 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

QUESTION N°1 : ETUDE DE FS 1.3 (décodage)



1.1 Donner les états logiques de A14 et A15 pour avoir

$$\overline{\text{PROM1}} = 0 \Rightarrow A14 = 0 \text{ et } A15 = 1$$

$$\overline{\text{PROM2}} = 0 \Rightarrow A14 = 1 \text{ et } A15 = 1$$

1.2 Compléter le tableau pour valider le circuit intégré MN7 ($\overline{\text{VBAT1}} = 0$) par

- 1 logique
- 0 logique.

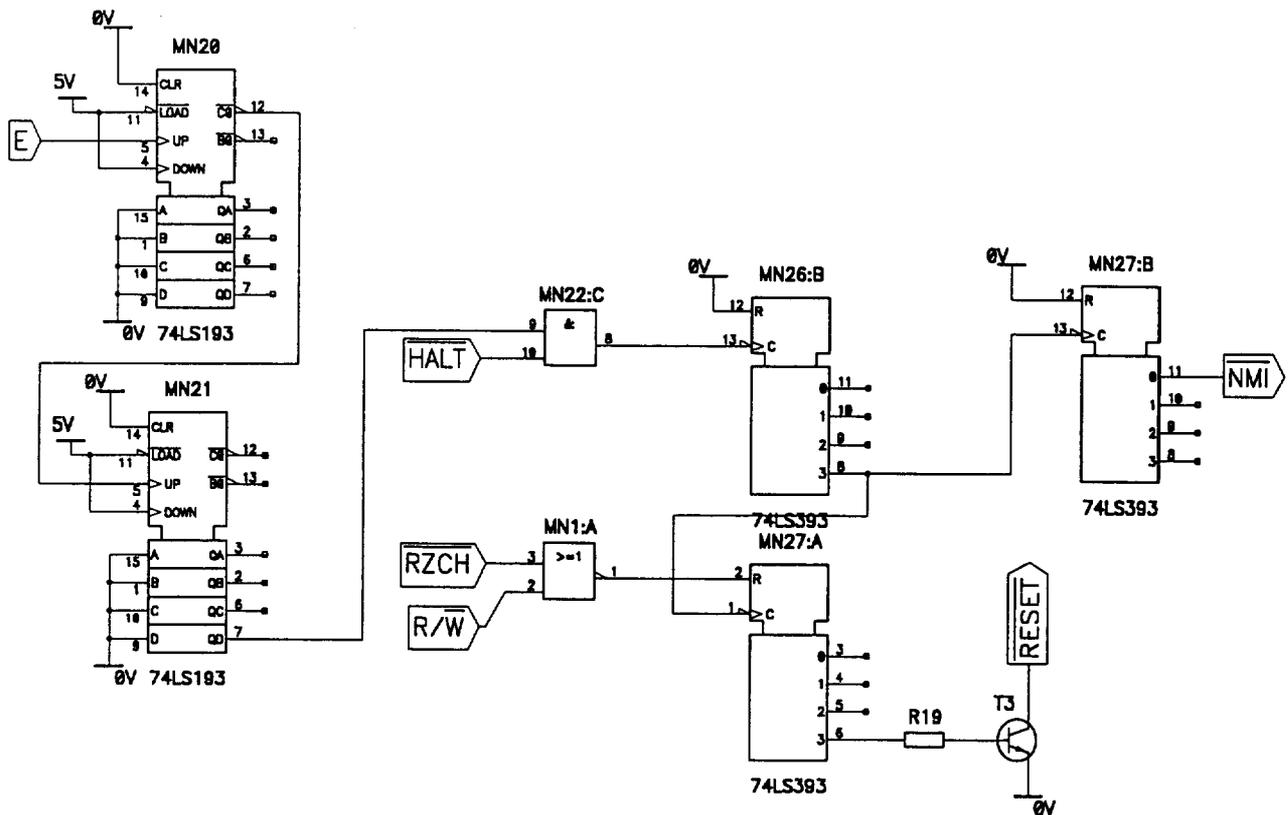
	A15	A14	A13	A12	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
Adresse mini	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Adresse max	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

1.3 Donner la plage d'adresse en hexadécimal durant laquelle MN7 est validé.

1000H à 17FFH

EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique				
Epreuve : Analyse de structures électroniques						
Session :	Repère :	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 2 / 12	
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION			

QUESTION N°2 : ETUDE DE FS 19 (chien de garde)



2.1 Sachant que le signal E a une fréquence de 1,024 Mhz, calculer la fréquence présente sur la patte 12 de MN20 ainsi que celle présente sur la patte 7 de MN21 (en vous aidant de la documentation constructeur) sur la

$$f_1 \text{ (patte 12 de MN20)} = 1,024 \cdot 10^6 / 16 = 64 \text{ Khz}$$

$$f_2 \text{ (patte 7 de MN21)} = 64000 / 8 = 8 \text{ KHz}$$

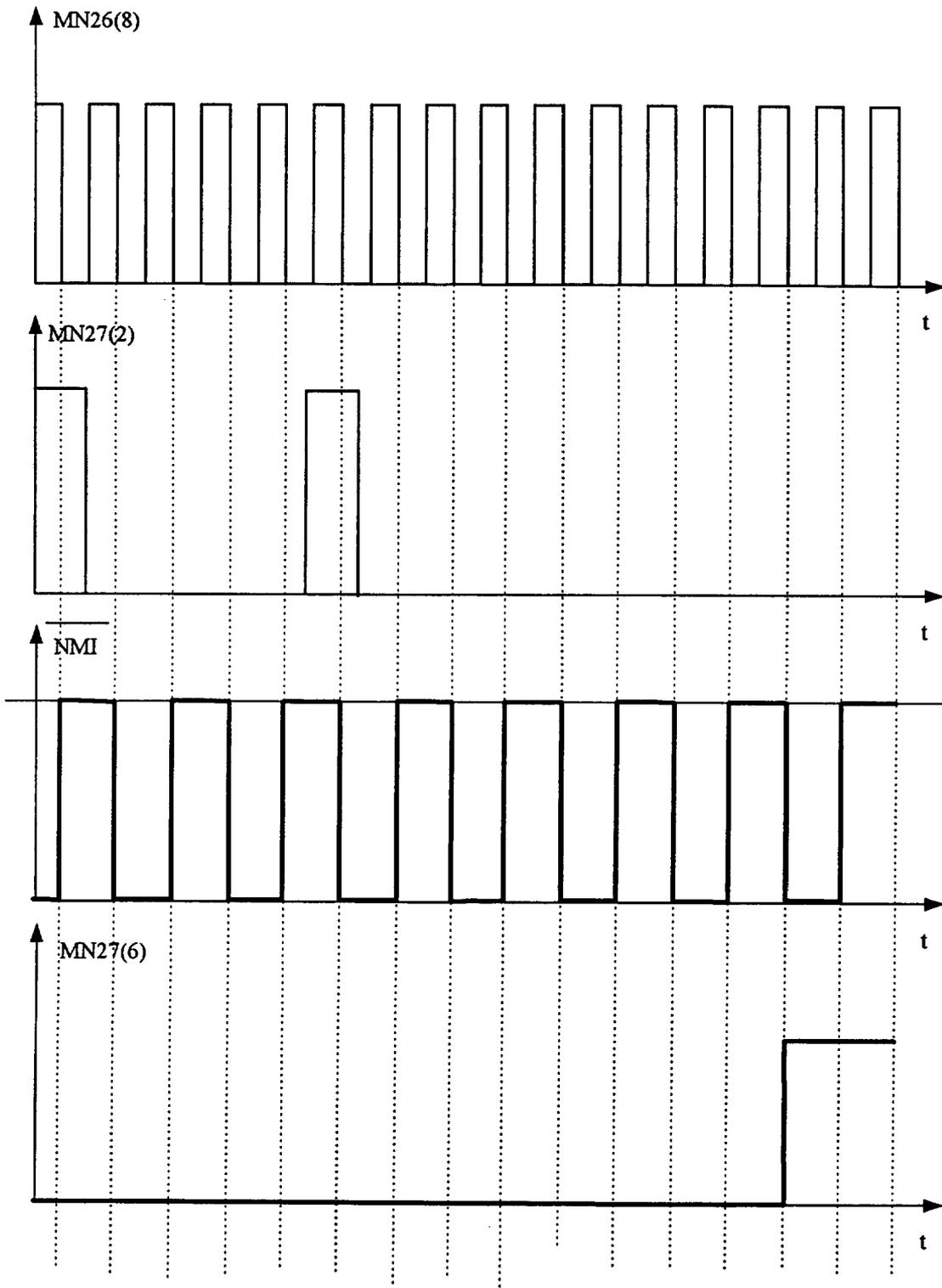
2.2 Soit $\overline{\text{HALT}} = 1$

Calculer la fréquence présente sur la patte 8 de MN26B

$$f_3 \text{ (patte 8 de MN26)} = 8000 / 8 = 1000 \text{ Hz}$$

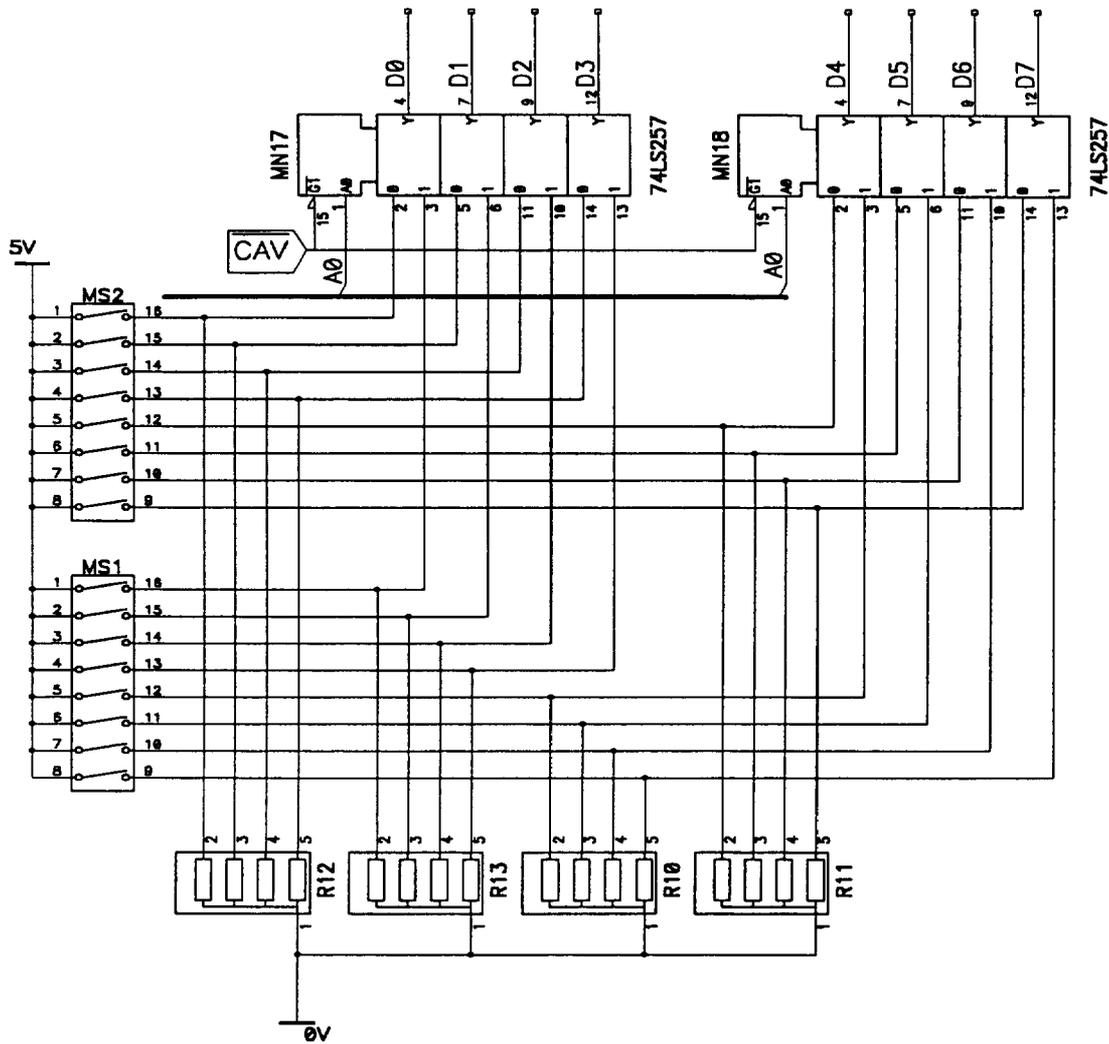
EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session :	Repère :	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 3 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

2.3 Compléter les chronogrammes :



EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session :	Repère :	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 4 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

QUESTION N°3 : ETUDE DE FS 16 (paramétrage)



3.1 Donner le rôle de \overline{CAV}

Validation de MN17 et MN18

3.2 Soit $\overline{CAV} = 0$, donner le nom du mini-interrupteur (MS1 ou MS2) qui est lu par le microprocesseur pour les 2 états de A0 (voir documentation constructeur).

A = 0 : lecture de MS2

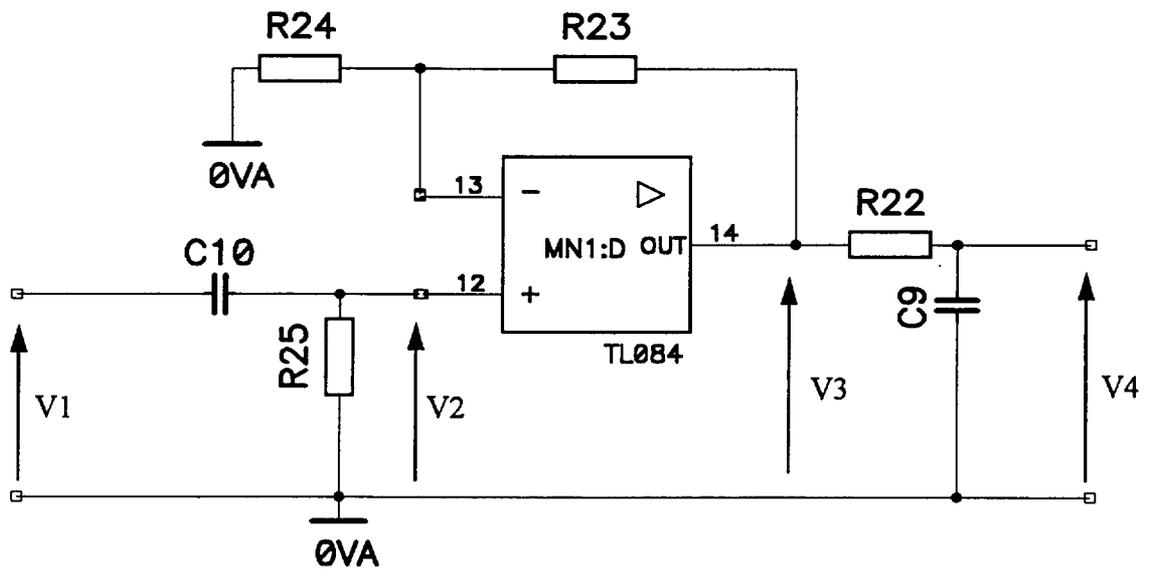
A = 1 : lecture de MS1

EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session : 2001	Repère : EP3	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 5 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

3.3 Compléter la tableau en fonction de la position des mini-interrupteurs et de l'état logique de A0.

MS2 (1-16)	MS2 (2-15)	MS2 (3-14)	MS2 (4-13)	MS1 (1-16)	MS1 (2-15)	MS1 (3-14)	MS1 (4-13)	A0	D3	D2	D1	D0
fermé	ouvert	ouvert	fermé	ouvert	fermé	ouvert	fermé	0	1	0	0	1
ouvert	fermé	fermé	ouvert	fermé	ouvert	ouvert	fermé	1	1	0	0	1
ouvert	fermé	ouvert	fermé	ouvert	ouvert	ouvert	ouvert	1	0	0	0	0
fermé	ouvert	ouvert	ouvert	ouvert	ouvert	fermé	fermé	0	0	0	0	1

QUESTION N°4 : ETUDE PARTIELLE DE FS64 (émission de fréquences vocales)



R_{21} : 618 Ω ; R_{22} : 715 Ω ; R_{23} : 10K Ω
 R_{24} : 5,62K Ω ; R_{25} : 100 K Ω
 C_9, C_{10} : 47 nF

4.1 Filtre d'entrée:

4.1.1 Donner l'expression complexe de $\underline{A v_1} = \underline{V_2} / \underline{V_1}$ en fonction de R_{25} , C_{10} et ω

$$\underline{A v_1} = \frac{R_{25}}{R_{25} + \frac{1}{jC_{10}\omega}}$$

EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique				
Epreuve : Analyse de structures électroniques						
Session : 2001	Repère : EP3	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 6 / 12	
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION			

4.1.2 Mettre l'expression précédente sous la forme : $A_{v1} = \frac{1}{1 - j \frac{\omega_1}{\omega}}$

en précisant l'expression de ω_1 .

$$\frac{A_{v1}}{A_{v1}} = \frac{R_{25}}{R_{25} + \frac{1}{jC_{10}\omega}} \times \frac{\frac{1}{R_{25}}}{\frac{1}{R_{25}}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{R_{25}jC_{10}\omega}} = \frac{1}{1 - \frac{j}{R_{25}C_{10}\omega}} = \frac{1}{1 - j \frac{\omega_1}{\omega}}$$

avec $\omega_1 = \frac{1}{R_{25}C_{10}}$

4.1.3 Donner l'expression du module de A_{v1} .

$$|A_{v1}| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega_1}{\omega}\right)^2}}$$

4.1.4 Donner l'expression du gain de A_{v1} .

$$G_1 = 20 \log \left(\frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega_1}{\omega}\right)^2}} \right)$$

4.1.5 Calculer la valeur de la pulsation de coupure ω_1 et de la fréquence correspondante f_1 .

$$\omega_1 = \frac{1}{R_{25}C_{10}} = \frac{1}{100 \cdot 10^3 \cdot 47 \cdot 10^{-9}} = 212,7 \text{ rad/s}$$

$$f_1 = \omega_1 / (2\pi) = 212,7 / 2\pi = 33,8 \text{ Hz}$$

EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session : 2001	Repère : EP3	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 7 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

4.1.6 Compléter le tableau:

	$f_1/10$	f_1	$10f_1$	$100f_1$
fréquence(Hz)	3,38	33,8	338	3380
$ A_{v1} $	0,1	0,707	1	1
G_1 (dB)	-20	-3	0	0

4.1.7 Tracer le diagramme de bode de ce filtre en rouge (folio 12 / 12).

4.2 Amplification

4.2.1 Donner les caractéristiques d'un AIL idéal en régime linéaire.

$$V_+ = V_- ; I_+ = I_- = 0A$$

4.2.2 Donner l'expression de V_- (broche 13 de MN5) en fonction de R_{23} , V_3 et R_{24} .

$$V_- = V_3 \times \frac{R_{24}}{R_{24} + R_{23}}$$

4.2.3 En vous servant des caractéristiques de l'AIL idéal, donner l'expression de V_3 en fonction de V_2 .

$$V_+ = V_- \Rightarrow V_2 = V_3 \times \frac{R_{24}}{R_{24} + R_{23}} \Rightarrow V_3 = V_2 \times \frac{R_{24} + R_{23}}{R_{24}} = V_2 \times \left(1 + \frac{R_{23}}{R_{24}}\right)$$

4.2.4 Calculer la valeur de l'expression V_3/V_2 .

$$V_3/V_2 = 1 + \frac{R_{23}}{R_{24}} = 1 + \frac{10 \cdot 10^3}{5,62 \cdot 10^3} = 2,78$$

EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session : 2001	Repère : EP3	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 8 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

4.2.5 Calculer le gain en décibel G_2 de l'expression de V_3/V_2 et tracer en vert la droite représentative de ce gain (folio 12 / 12).

$$G_2 = 20 \log(V_3 / V_2) = 20 \log 2,78 = 8,88 \text{ dB}$$

4.3 Filtre de sortie

4.3.1 Donner l'expression de $A_{v3} = V_4 / V_3$ en fonction de R_{22} , C_9 et ω .

$$A_{v3} = \frac{1}{R_{22} + \frac{1}{jC_9\omega}}$$

4.3.2 Mettre l'expression précédente sous la forme : $A_{v3} = \frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_3}}$

en précisant l'expression de ω_3 .

$$A_{v3} = \frac{1}{R_{22} + \frac{1}{jC_9\omega}} \cdot \frac{jC_9\omega}{jC_9\omega} = \frac{1}{1 + jR_{22}C_9\omega} = \frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_3}}$$

avec $\omega_3 = \frac{1}{R_{22}C_9}$

4.3.3 Donner l'expression du module de A_{v3}

$$|A_{v3}| = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_3}\right)^2}}$$

EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session : 2001	Repère : EP3	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 9 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

4.3.4 Donner l'expression du gain de A_{v3}

$$G_3 = 20 \log \left(\frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_3} \right)^2}} \right)$$

4.3.5 Calculer la valeur de la pulsation ω_3 et de la fréquence de coupure f_3

$$\omega_3 = \frac{1}{R_{22}C_9} = \frac{1}{715 \times 47 \cdot 10^{-9}} = 29757 \text{ rad/s}$$

$$f_3 = \frac{\omega_3}{2\pi} = \frac{29757}{2\pi} = 4736 \text{ Hz}$$

4.3.6 Compléter le tableau:

	$f_3/100$	$f_3/10$	f_3	$10f_3$
fréquence(Hz)	47,36	473,6	4736	47360
$ A_{v3} $	1	1	0.707	0,1
G_3 (dB)	0	0	-3	-20

4.3.7 Tracer le diagramme de bode de ce filtre en bleu (folio 12 / 12)

4.4 Synthèse

4.4.1 Sachant que $G_T = G_1 + G_2 + G_3$

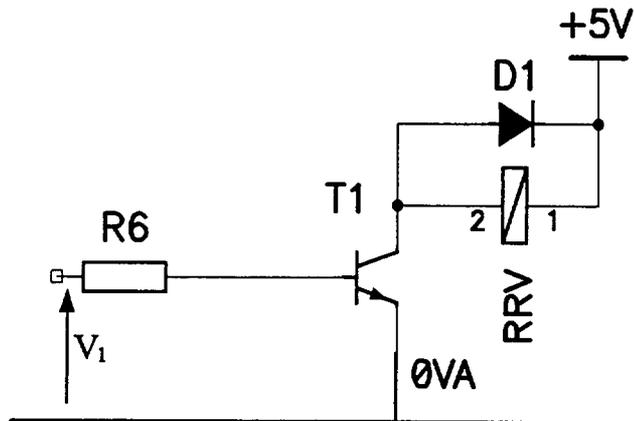
Tracer en noir la résultante G_T de l'addition des 3 gains (folio 12 / 12).

4.4.2 Donner la nature du filtre représenté par G_T .

Donner la bande passante de ce filtre.

Filtre passe bande , fréquences de coupures 33,8 et 4736 Hz

EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session : 2001	Repère : EP3	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 10 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

QUESTION N°5 : ETUDE PARTIELLE DE FS62 (Recherche vocale)

R_6 : $2K\Omega$; D_1 : 1N4148

T_1 : 2N2222 ; $\beta = 100$; $V_{CEsat}=0,1V$; $V_{BESAT}=0,6V$

RRV: relais avec une résistance de 390Ω .

5.1 Donner le rôle de la diode D_1 .

Protéger le transistor lors de l'ouverture du relais

5.2 On suppose le transistor T_1 saturé:

- calculer le courant I_C .
- calculer le courant I_B , on prend $V_1 = 3,5 V$.

$$I_C = \frac{V_{CC} - V_{cesat}}{R_{relais}} = \frac{5 - 0,1}{390} = 12,5mA$$

$$I_B = \frac{V_1 - V_{besat}}{R_6} = \frac{3,5 - 0,6}{2000} = 1,45mA$$

5.3 Vérifier que le transistor est bien saturé en calculant le coefficient de sursaturation.

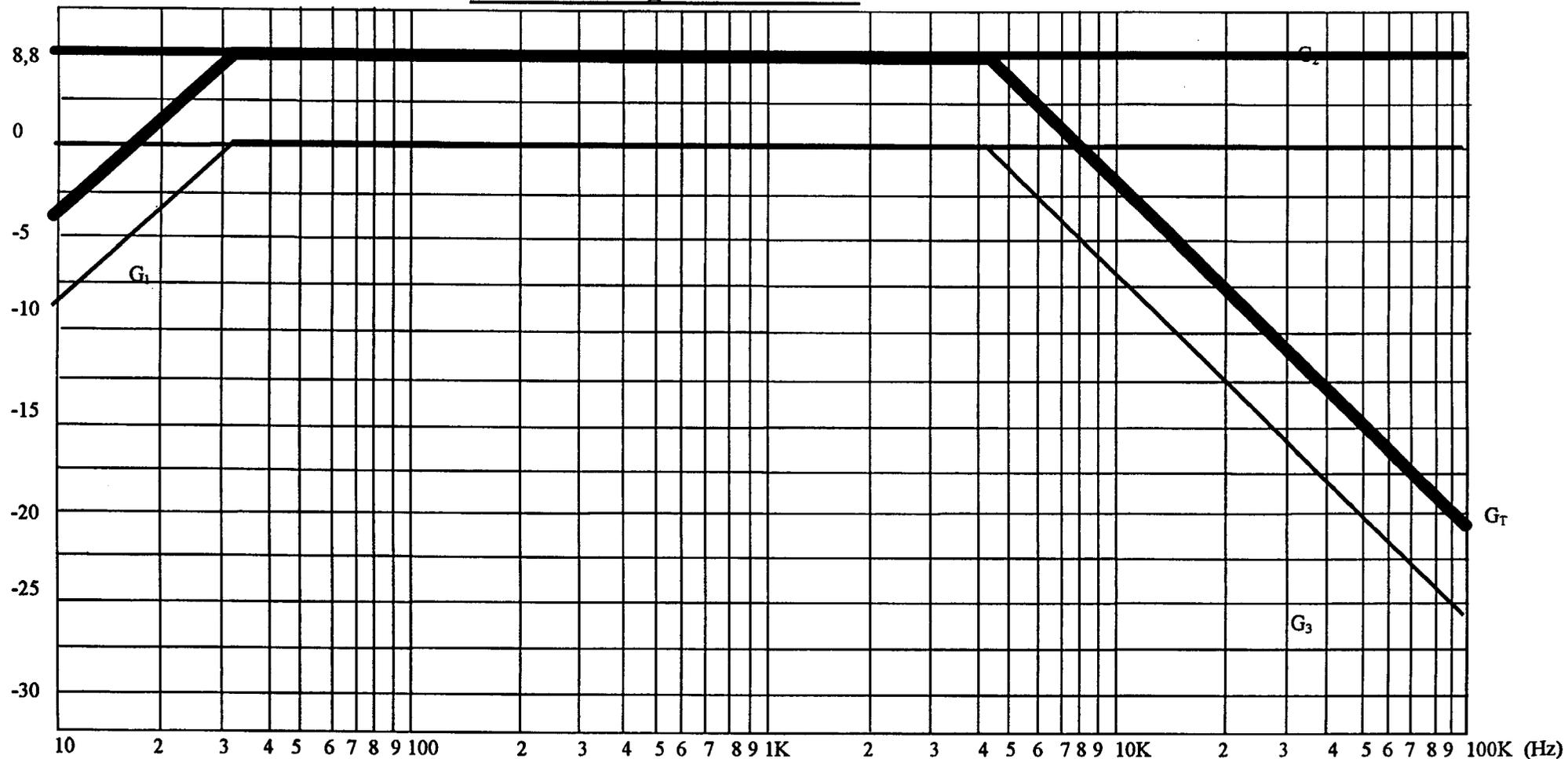
$$\beta \cdot I_B = 100 \times 1,45 \cdot 10^{-3} = 145mA$$

$$coef. desursaturation = \frac{\beta \cdot I_B}{I_C} = \frac{145 \cdot 10^{-3}}{12,5 \cdot 10^{-3}} = 11,6$$

Le transistor est bien saturé car le coefficient de sursaturation est supérieur à 1.

EXAMEN : BEP		Spécialité : Métiers de l'électronique			
Epreuve : Analyse de structures électroniques					
Session : 2001	Repère : EP3	Echelle :	Durée : 4 h	Coef : 4	Folio : 11 / 12
GROUPEMENT ACADEMIQUE EST			CORRECTION		

Annexe 1: Diagramme de Bode



EXAMEN : BEP

Spécialité : Métiers de l'électronique

Epreuve : Analyse de structures électroniques

Session : 2001

Repère : EP3

Echelle :

Durée : 4 h

Coef : 4

Folio : 12 / 12

GROUPEMENT ACADEMIQUE EST

CORRECTION