

SYSTEME D'ECHOTOMOGRAPHIE OPHTALMOLOGIQUE

BEP ELECTRONIQUE

SESSION 2000

EPREUVE EP 1 2

Electronique Générale

Académies de Limoges , Orléans-Tours , Poitiers

Remarque : La couleur rouge est réservée aux correcteurs

Coefficient : 4

Durée : 3 heures

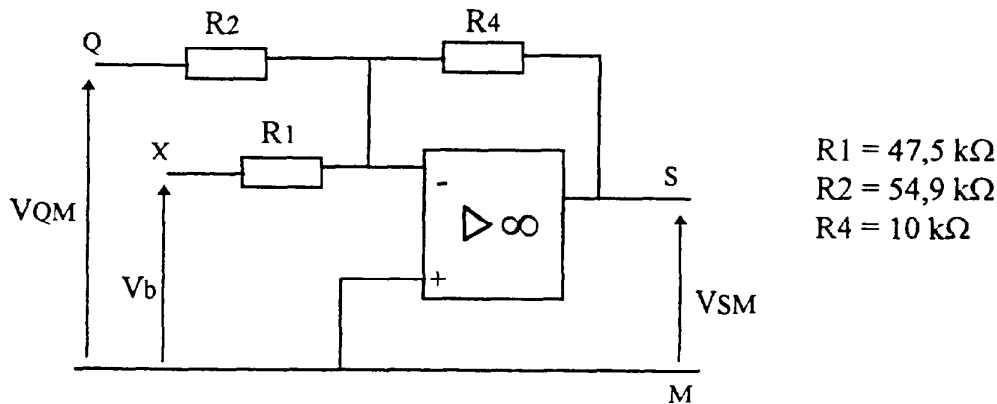
Epreuve E P 1 2 : ELECTRONIQUE GENERALE

Cette épreuve a pour support l'étude des fonctions **F P 3** et **F P 2**.

Première partie Etude de F P 3 : Traitement de l'écho

I Etude de FS32

Le dispositif étudié fonctionne en **mode A** (mode amplitude) ; dans ces conditions $V_{PM} = 0$; le schéma à considérer est alors le suivant :



V_{QM} : différence de potentiel continue obtenue par réglage d'un potentiomètre sur la face avant de l'appareil: $0 < V_{QM} < 6 \text{ V}$.

V_b : différence de potentiel continue résultant d'un réglage initial (" réglage seuil bruit ") tel que $V_b = - 5,2 \text{ V}$.

1. Tracer le modèle équivalent à la structure .
2. Exprimer V_{SM} en fonction de $R1$, $R2$, $R4$, V_b et V_{QM} .
3. En remplaçant les résistances et V_b par leurs valeurs numériques , montrer que V_{SM} peut se mettre sous la forme

$$V_{SM} = - 0,182 V_{QM} + 1,09$$

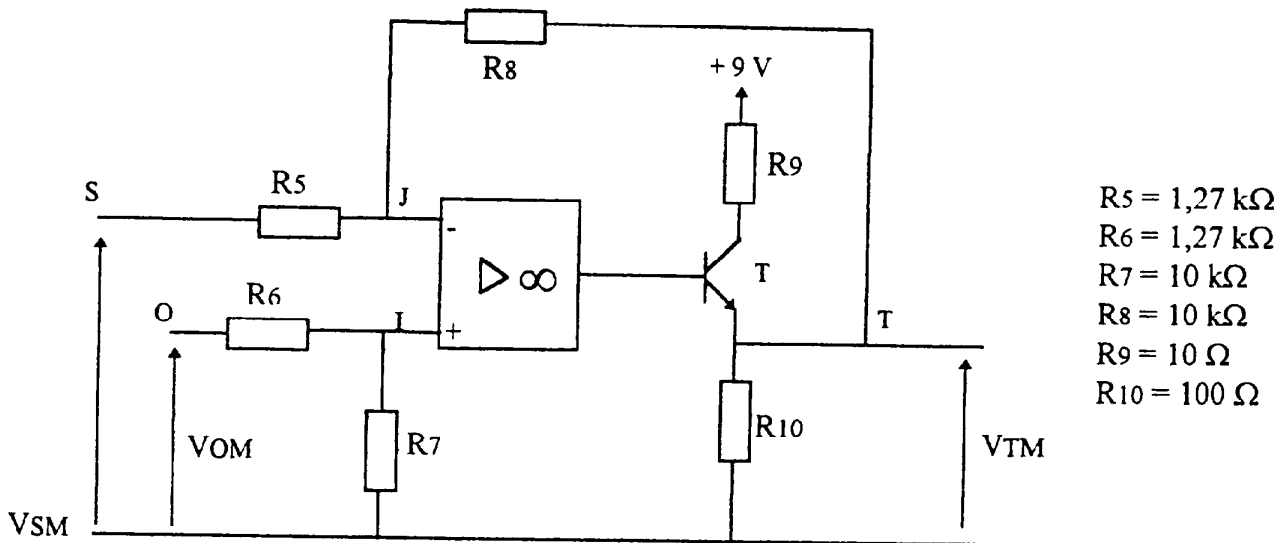
4. Calculer les valeurs de V_{SM} pour les valeurs successives de V_{QM} : 2 , 4 et 6 V

$V_{QM} \text{ (V)}$	2	4	6
$V_{SM} \text{ (V)}$			

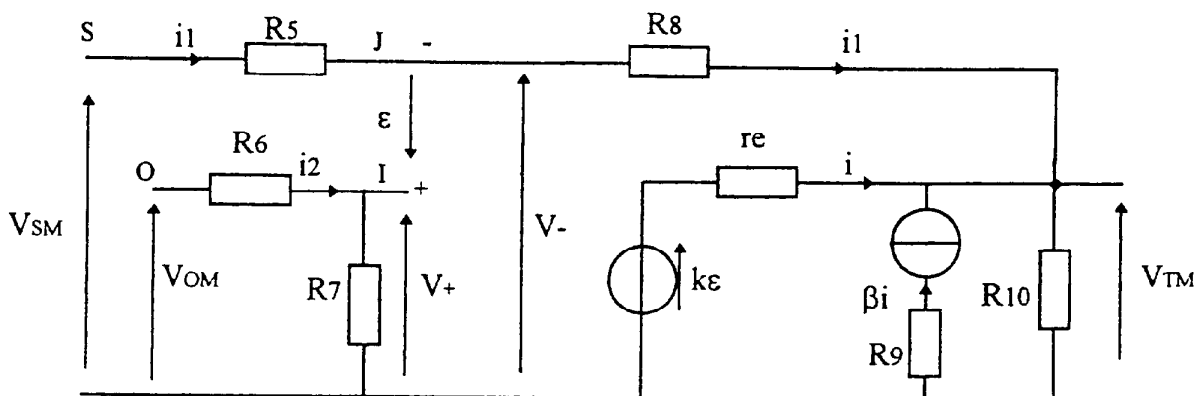
Les valeurs obtenues sont à reporter dans le tableau 1 de l'annexe 1 à remettre avec la copie .

II Etude de FS35

L'étude de cette fonction est faite lorsque $V_{OM} > V_{SM}$, le transistor T est alors conducteur



Modèle de la structure lorsque le transistor T est conducteur :



V_{SM} : différence de potentiel issue de FS32 .

V_{OM} : différence de potentiel représentative de l'amplitude de l'onde recueillie :
 $0 < V_{OM} < 1 \text{ V}$

1. Exprimer V_- en fonction de R_5 , R_8 , V_{SM} et V_{TM} .
2. Exprimer V_+ en fonction de R_6 , R_7 et V_{OM} .
3. En écrivant l'égalité de V_+ et de V_- , établir que l'expression de V_{TM} en fonction de R_5 , R_8 , R_6 , R_7 , V_{SM} et V_{OM} est la suivante :

$$V_{TM} = \frac{(R_5 + R_8)R_7}{R_5(R_6 + R_7)} V_{OM} - \frac{R_8}{R_5} V_{SM}$$

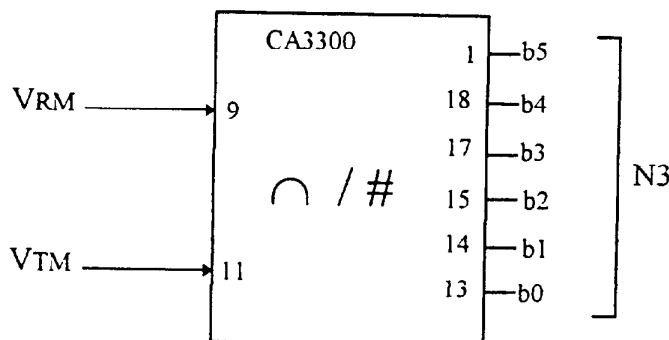
A l'aide des valeurs numériques, montrer que : $V_{TM} = A (V_{OM} - V_{SM})$
 Déterminer la valeur de A .

4. Calculer les valeurs de VTM dans les cas suivants :

VQM(V)	2	4	6
VSM(V)	0,726	0,362	0
VOM(V)	0,9	0,9	0,9
VTM(V)			

Les valeurs obtenues sont à reporter dans le tableau 2 de l'annexe 1 à remettre avec la copie .

III Etude de FS36: Conversion analogique numérique



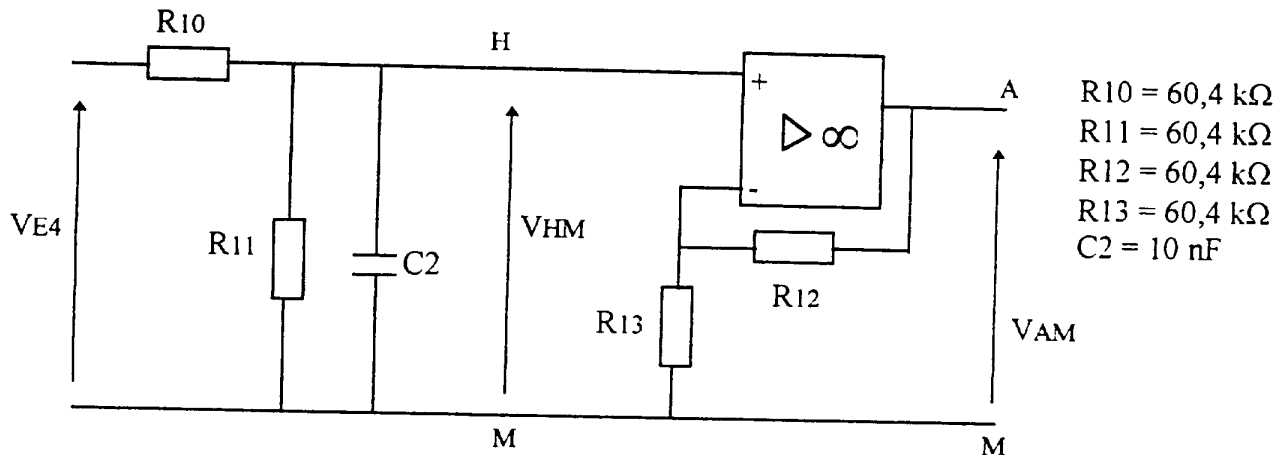
VRM : différence de potentiel représentative du " réglage dynamique " qui permet d'adapter la visualisation à l'amplitude des signaux reçus et d'ajuster "plein écran " des échos de faible amplitude : $1\text{ V} < \text{VRM} < 6\text{ V}$
 VTM : différence de potentiel issue de FS35 et représentative de l'amplitude de l'onde reçue .

- Donner la valeur maximale de la grandeur numérique de sortie N3 en binaire , décimal et hexadécimal .
- A l'aide de la documentation technique page DT 22 donner les valeurs maximales de la différence de potentiel VTM en entrée lorsque
 - VRM = 3,2 V.
 - VRM = 5,12 V
- Lorsque VTM = 2V , déterminer alors les valeurs de N3 (en base 10) dans les deux cas de réglages précédents (les résultats des questions 2 et 3 seront reportés dans le tableau 3 de l'annexe 1 à remettre avec la copie) .

VRM (V)	3,2	5,12
VTM max (V)		
Valeur de N3 si VTM = 2 V		

Deuxième partie Etude de F P 2 : Contrôle du déplacement de la sonde

I Etude de FS 20 : Traitement de la ddp image de la position réelle de la sonde :



Le capteur à effet Hall fournit une différence de potentiel $VE4$ dont la valeur est représentative de la position de la sonde, cette position étant repérée par un angle θ ;

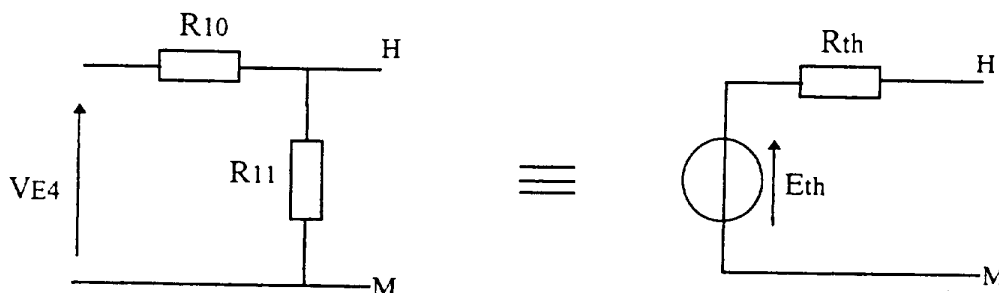
$VE4$ est telle que :

$$\begin{aligned} VE4 &= 2,5 \text{ V pour } \theta = 0^\circ \\ VE4 &< 2,5 \text{ V pour } \theta < 0^\circ \\ VE4 &> 2,5 \text{ V pour } \theta > 0^\circ \end{aligned}$$

L'étude de FS20 est décomposée en trois parties A, B, C :

Partie A :

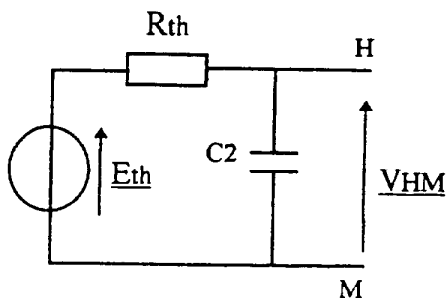
Soit le dipôle actif de bornes H et M dont le modèle de Thévenin est le suivant :



1. Donner la définition de la force électromotrice de Thévenin E_{th} puis établir son expression en fonction de $VE4$, $R10$ et $R11$.
2. Donner la définition de la résistance de Thévenin R_{th} puis établir son expression en fonction de $R10$ et $R11$.
3. En tenant compte des valeurs de résistances, donner l'expression de E_{th} en fonction de $VE4$ et calculer numériquement R_{th} .

Partie B :

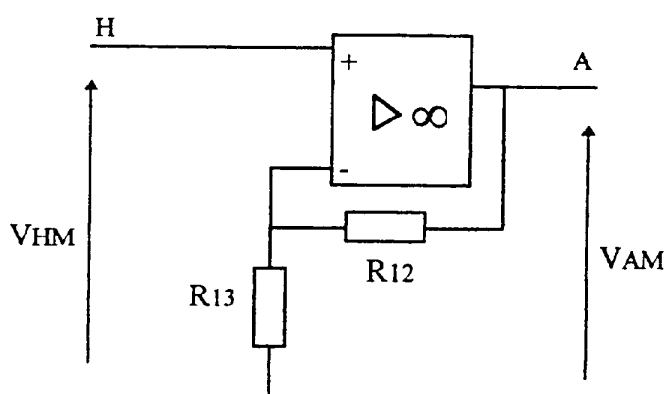
Considérons alors le circuit équivalent représenté ci-dessous :



1. Etablir l'expression de la fonction de transfert $\underline{T} = \frac{V_{HM}}{E_{th}}$ en fonction de R_{th} , $C2$ et ω .
2. En déduire l'expression du module $|\underline{T}|$ de \underline{T} en fonction de R_{th} , $C2$ et ω .
3. Donner le type de filtre après avoir déterminé les limites vers lesquelles tend $|\underline{T}|$:
 - a) lorsque la fréquence f tend vers 0
 - b) lorsque la fréquence f tend vers l'infini.
4. Calculer la fréquence de coupure f_c à -3 dB, soit lorsque $|\underline{T}| = \frac{1}{\sqrt{2}}$
5. En déduire, qu'aux fréquences faibles, $V_{HM} = \frac{1}{2} V_{E4}$, valeur qui sera prise en compte dans la suite de l'étude de FP2.

Partie C :

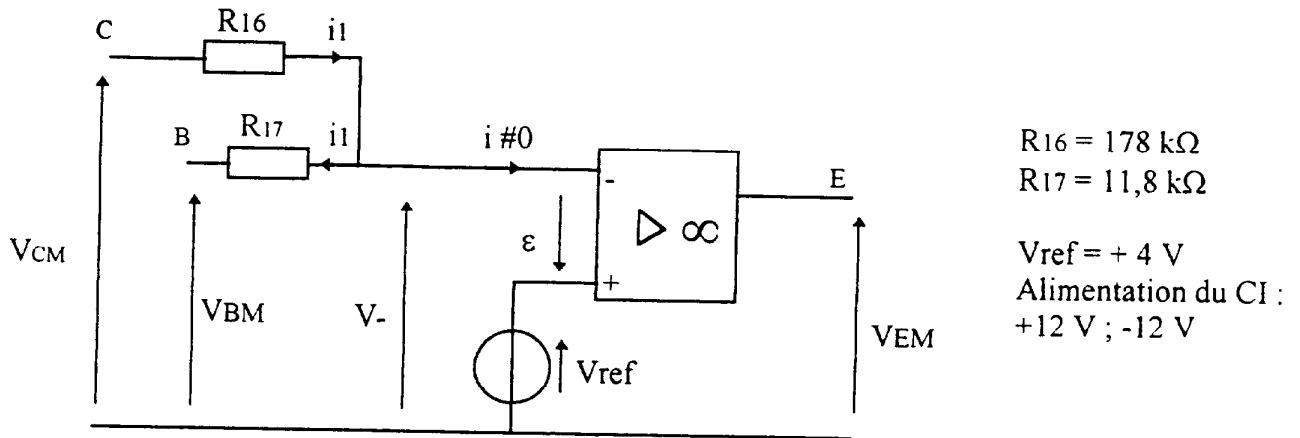
Soit le dispositif amplificateur ci-dessous :



1. Représenter le modèle équivalent de la structure
2. Etablir l'expression de V_{AM} en fonction de $R12$, $R13$ et V_{HM}
3. Application numérique : Montrer que $V_{AM} = V_{E4}$.

Remarque : La fonction FS 2 1 , non étudiée ici , est telle que $V_{BM} = 1,5 \cdot V_{AM}$.

II Etude de FS 2 3 : Comparaison:



1. Donner le régime de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel .
2. Donner les valeurs numériques de V_{EM} lorsque :
 - a) $V_- > V_{ref}$
 - b) $V_- < V_{ref}$
3. Etablir l'expression de V_- en fonction de $R16$, $R17$, V_{CM} et V_{BM} .

Lorsque $V_{CM} = +8 \text{ V}$; montrer qu'elle peut se mettre sous la forme :
 $V_- = 0,5 + 0,94 \cdot V_{BM}$.

4. Synthèse : Compléter le tableau 4 de l'annexe 1 identique à celui-ci :

θ	< 0	> 0
$V_{E4} \text{ (V)}$	2	3
$V_{BM} \text{ (V)}$	3	4,5
$V_- \text{ (V)}$		
signe d' ϵ		
$V_{EM} \text{ (V)}$		

Annexe 1 à remettre avec la copie

Tableau n° 1 :

VQM (V)	2	4	6
VSM (V)			

Tableau n° 2 :

VQM (V)	2	4	6
VSM (V)	0,726	0,362	0
VOM (V)	0,9	0,9	0,9
VTM (V)			

Tableau n° 3 :

VRM (V)	3,2	5,12
VTM max (V)		
Valeur de N3 si VTM = 2 V		

Tableau n° 4 :

θ	< 0	> 0
VE4 (V)	2	3
VBM (V)	3	4,5
V- (V)		
signe d' ϵ		
VEM (V)		