

MINEDUC / OBC  
DUREE 4 H  
COEF 3

BACCALAUREAT TECHNIQUE

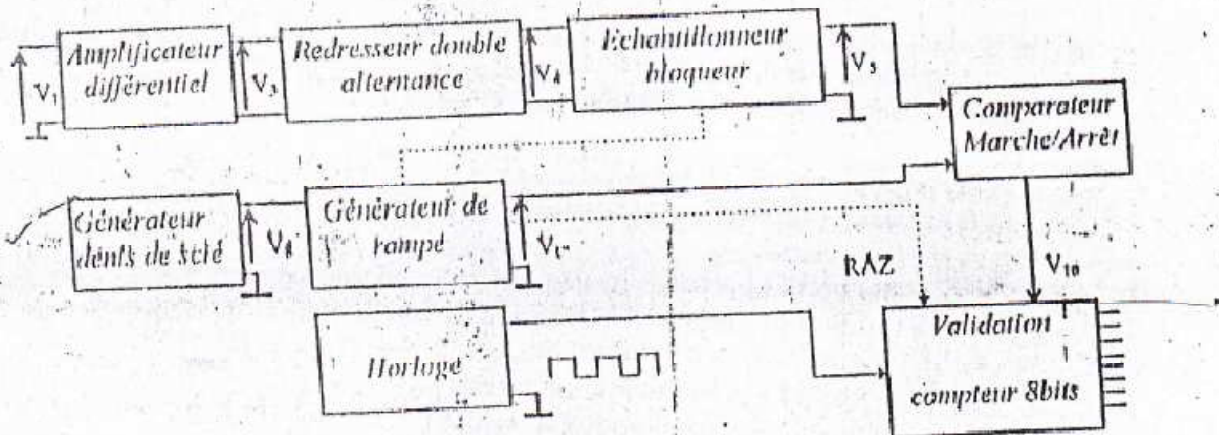
SERIE F2 (ELECTRONIQUE)

SESSION : 2002

SCHEMA ET TECHNOLOGIE

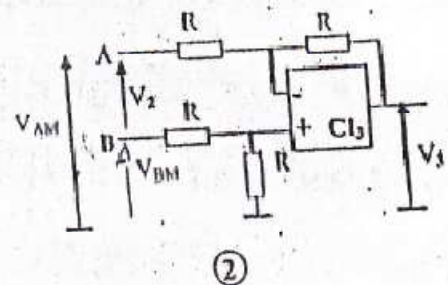
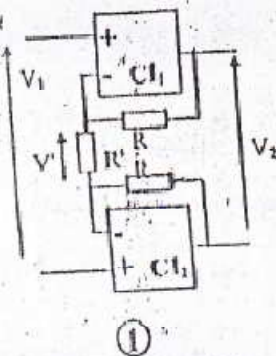
THEME : ETUDE TECHNOLOGIQUE DU PRINCIPE D'UNE CHAINE DE MESURE POUR CALCULATEUR

Schéma Synoptique



A) Etude de l'amplificateur d'instrumentation

On considère le montage 1



1 Exprimer la tension  $V'$  en fonction de  $V_2$ ,  $R$  et  $R'$ . En déduire la tension  $V_2$  en fonction  $V_1$ ,  $R$  et  $R'$ . 1 pt

2 Calculer la valeur de la résistance  $R'$  pour  $V_2 = 2V_1$ . On donne  $R = 10\text{ K}\Omega$ . 0.5 pt

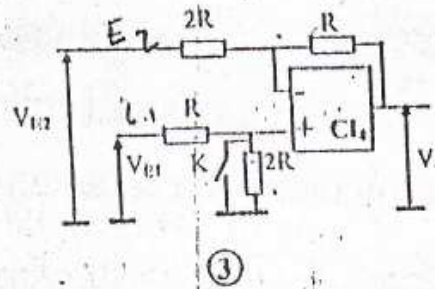
3 On considère le montage 2. Exprimer la tension  $V_3$  en fonction de  $V_{AM}$  et  $V_{BM}$ . 1pt

4 Déduire des résultats précédents l'expression de  $V_3$  en fonction de  $V_2$  puis  $V_3$  en fonction de  $V_1$  quand les deux circuits 1 et 2 sont montés en cascade. 0.5 pt

1/5

B) Etude du redresseur double alternance

On considère le montage 3.



1 L'interrupteur K est ouvert.  
Exprimer la tension  $V_4$  en fonction de  $V_{E1}$  et  $V_{E2}$

1 pt

2 L'interrupteur K est fermé  
Donner la nouvelle expression de la tension  $V_4$

0.5 pt

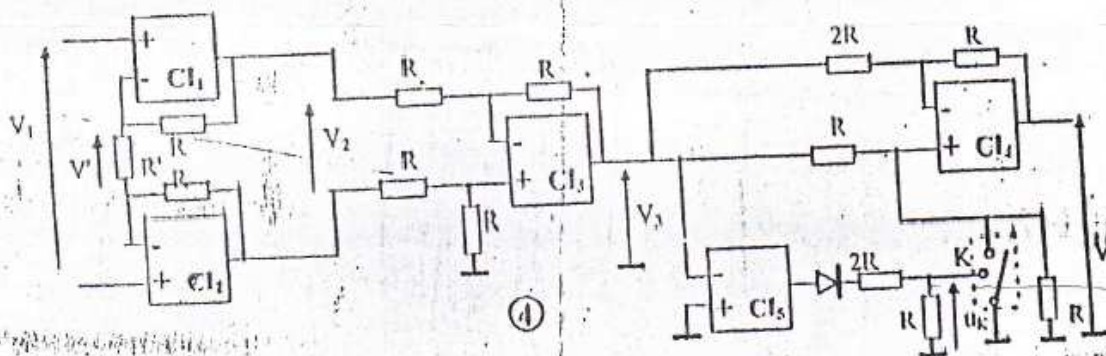
3 On relie les bornes  $E_1$  et  $E_2$  à la sortie du montage 2 ( $V_{E1} = V_{E2} = V_3$ )  
Dédurre des résultats précédents l'expression de la tension  $V_4$  en fonction de  $V_3$

- a) Quand l'interrupteur K est ouvert
- b) Quand l'interrupteur K est fermé

0.5 pt

0.5 pt

4 Etude de l'ensemble



L'interrupteur K est réalisé par un circuit intégré spécialisé (non étudié dans le problème) commandé par la tension  $U_K$ . L'interrupteur est ouvert si  $U_K \leq 0V$ . Il est fermé si  $U_K = 5V$ . L'amplificateur intégré  $CI_5$  fonctionne en comparateur. Sa tension de sortie est de  $+15V$  ou  $-15V$ . La diode  $D$  est idéale.

Expliquez succinctement le fonctionnement de l'ensemble 4 en complétant le tableau. 1 pt

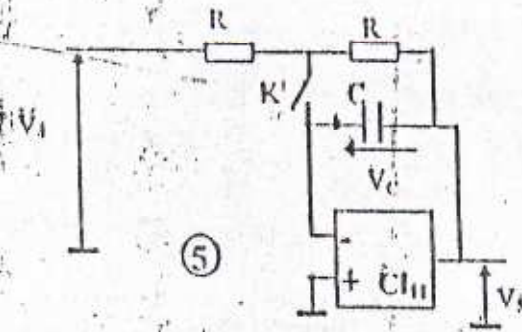
Table de fonctionnement de l'amplificateur d'instrumentation					
$V_1$	valeur de $V_2$	Valeur de $V_3$	Valeur de $U_K$	Etat de K	$V_4$ en fonction de $V_3$
$> 0$	$> 0$				
$< 0$					

2.5 pts

2/5

C) Etude de l'échantillonneur bloqueur

Soit le montage 5



L'amplificateur  $CI_{11}$  fonctionne en régime linéaire.  $K'$  est la variable logique liée à l'état de l'interrupteur  $K'$  (fermé si  $K' = 1$ , ouvert si  $K' = 0$ )

1 L'interrupteur  $K'$  est fermé ( $K' = 1$ )

Pour l'analyse du circuit nous supposons que la tension  $V_4(t)$  est sinusoïdale et de pulsation  $\omega$ .

Exprimer le rapport  $\underline{V}_3 / \underline{V}_4$  en fonction de  $R$ ,  $C$  et  $\omega$  où  $\underline{V}_3$  et  $\underline{V}_4$  sont les représentations complexes extension  $V_3$  et  $V_4$ .

1pt

2 A l'instant  $t_0$ , on ouvre l'interrupteur  $K'$

La valeur de  $V_4(t_0)$  est notée  $V_0$ .

Montrer que pour  $t \leq t_0$  la tension  $V_5$  est égale à  $-V_0$

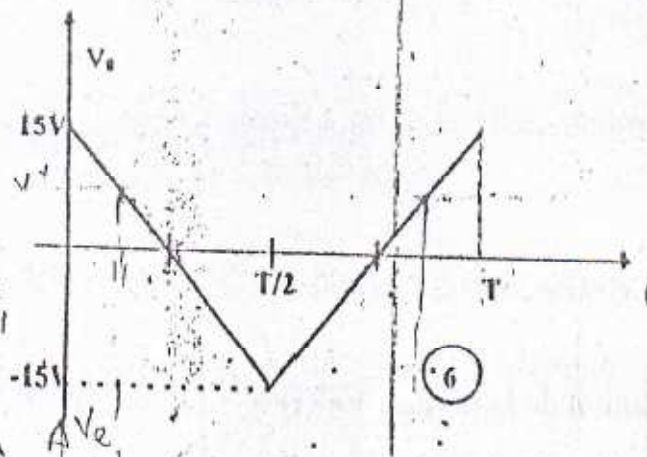
1,5 pt

D) Etude du convertisseur analogique numérique

Le convertisseur se compose d'un générateur de tension en dents de scie, et d'un comparateur (qui commande la marche d'un compteur 8 bits avec son horloge non étudiée dans le problème).

1 Etude du générateur de tension en dents de scie.

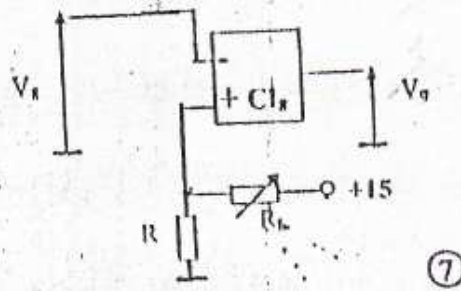
Le générateur est piloté par une horloge dont la tension de sortie  $V_8$  est triangulaire, de période  $T = 20$  ms



Calculer la valeur moyenne de  $V_8$ .

0.5 pt

2 Etude du montage 7



Le circuit CI<sub>8</sub> fonctionne en mode non linéaire.

Sa tension de sortie est + 15 V ou - 15 V

On appelle t' la durée sur une période pendant laquelle la tension  $V_g(t) = - 15 V$

Montrer que  $t'/T = 0.5 \cdot R_h / (R_h + R)$

1 pt

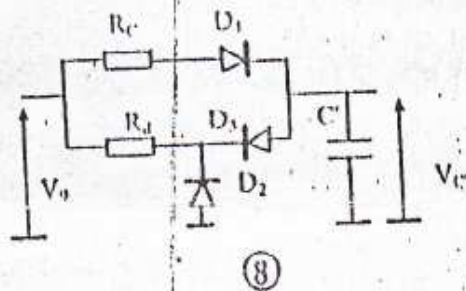
On donne  $R = 10 K\Omega$ . Calculer la valeur de  $R_h$  pour avoir  $t'/T = 0,1$

0.5pt

Dans ce cas représenter la tension  $V_g(t)$

0.5pt

3 Etude du montage 8



Dans le sens passant les diodes  $D_1, D_2, D_3$  présentent une résistance interne négligeable, mais leur tension de seuil n'est pas nulle; elle est égale à  $U_d$ .

En prenant pour origine des temps l'instant où  $V_g$  passe à + 15 V, et pour lequel  $V_{C'} = 0V$  la loi de variation  $V_{C'}$  en fonction du temps est :

$$V_{C'}(t) = (V_g - U_d) (1 - e^{-t/R_c C'})$$

On donne  $U_d = 0,7 V$  et  $C' = 2 \mu F$

Calculer la valeur de  $R_c$  pour qu'à l'instant  $t_1 = 18 ms$ ,  $V_{C'}(t_1) = 1,23 V$

1 pt

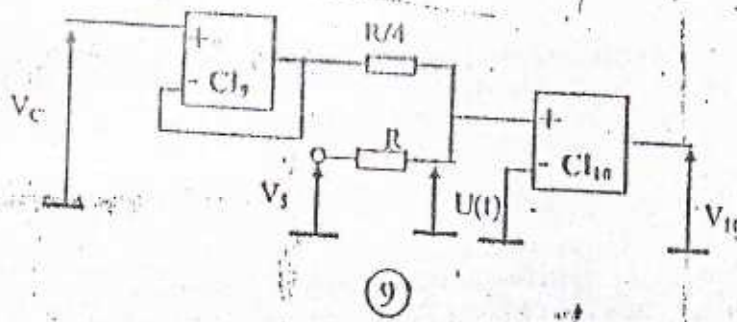
A l'instant  $t_1$ , la tension  $V_g(t_1)$  passe à - 15 V et  $V_{C'}$  tend très rapidement vers zéro car  $R_d \ll R_c$

4 On relie les 2 montages 7 et 8

Avec les valeurs numériques des questions 1. et 1.2 tracer qualitativement dans le cas où  $R_d \ll R_c$ , l'évolution de la tension  $V_{C'}(t)$

0.5 pt

E) Etude du comparateur marche/arrêt



- 1 Quel est le rôle du circuit intégré CI<sub>9</sub> ? 0.5 pt
- 2 Exprimer  $U(t)$  en fonction de  $V_C'$  et  $V_S$ . 0.5 pt
- 3 Calculer la valeur de  $V_C'$ , provoquant le basculement du circuit intégré CI<sub>10</sub>. 0.5 pt
- 4 On donne  $V_S = \frac{1}{3} V_C'$ . Les tensions  $V_C'$  et  $V_S$  sont respectivement les tensions de sortie du générateur de rampe et de l'échantillonneur bloqueur. Quelles sont les valeurs limites de la tension  $V_S$  pour un fonctionnement correct si la valeur crête de  $V_C'$  est fixée à 1.23 V ? 0.5 pt

F) Etude de l'ensemble

Le dispositif est prévu pour convertir les tension comprises entre  $-4.9$  V et  $+4.9$  V (le signe de la tension n'étant pas pris en compte).

- Compte tenu des résultats précédents, exprimer la relation entre  $V_S$  et  $|V_1|$ , module de  $V_1$ . 0.5 pt
- A l'aide de la vue d'ensemble (synoptique), expliquer le principe de fonctionnement du dispositif. 2 pts