

Détecteur d'activité vocale

I - Étude du filtre passe-bande

1) gain maximum du montage d'après la courbe : $G_{\max} = 2 \text{ dB}$

Comme $G = 20 \cdot \log A_v \Rightarrow A_v = 10^{0.1} = 1,26$

2) fréquences de coupure : $F_B = 100 \text{ Hz}$ $F_H = 2,5 \text{ kHz}$

Bande passante $\Delta f = F_H - F_B = 2,4 \text{ kHz}$

Filtre non sélectif $\Delta f \ll F_0$ ($F_0 \cong 500 \text{ Hz}$)

3) opposition de phase $\Phi = \pi \text{ rad}$ $v_F = A_{\max} \cdot v_e = 1,26 \cdot V \cdot 1,44 \cdot \sin(1000 \cdot \pi \cdot t + \pi)$

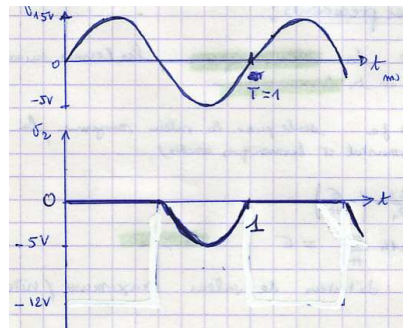
II - Étude du détecteur d'amplitude

1) Étude du montage redresseur à diode

a) D passante pour $v_1 < 0$ donc contre réaction et régime linéaire $v_1 = e^+ = e^- = v_2 \Rightarrow v_1 = v_2$

b) D bloquée pour $v_1 > 0$ pas de contre réaction, régime non linéaire $v_2 = 0$ ($R_1 \cdot i = 0$)

c)



2) Étude du filtre

a) résistance d'entrée $R_e = V_e / I_e = R_1 \cdot I_e / I_e = R_1$

b) fonction de transfert du filtre (régime linéaire puisque contre réaction $e^+ = e^-$)

$$T = \frac{V_4}{V_3} = \frac{-(Z \cdot I)}{(R_1 \cdot I)} = -1 / (R_1 \cdot Y) = -1 / (R_1 (1/R_2 + jC_2 \omega)) = -(R_2 / R_1) \cdot (1 / (1 + jR_2 C_2 \omega)) = T_0 / (1 + j(f/f_0))$$

En posant $T_0 = -(R_2 / R_1)$ et $f_0 = 1 / (2 \cdot \pi \cdot R_2 \cdot C_2)$

c) Étude du module T

$$T = \frac{R_2}{R_1} \frac{1}{\sqrt{1 + (f/f_0)^2}}$$

ω tend vers zéro T tend vers 1

ω tend vers ∞ T tend vers 0

Le filtre est actif du 1^o ordre et passe-bas

d) fréquence de coupure : coupure pour laquelle le coefficient maximal d'amplification est divisé par 1,44

c'est le cas quand $f_c / f_0 = 1 \Rightarrow f_c = f_0 = 1 / (2 \pi R_2 C_2)$

AN : $f_c = 0,72 \text{ Hz}$

e) tension de sortie du filtre $v_4 = A \cdot v_3 = (220/70) \cdot v_3$

3) Association des deux montages précédents

a) le terme $-E/\pi$ représente la valeur moyenne, les termes suivants sont le fondamental et les harmoniques

b) $f > 100 \text{ Hz}$ donc $f \gg f_c$ seule passe la valeur moyenne, les autres termes sont éliminés, la sortie est une tension continue

expression $v_4 = -(R_2 / R_1) \cdot (-E/\pi)$

AN : $v_4 = 3,14 \cdot (E/\pi) = E$

La fonction réalisée est : détecteur de valeur maximum (crête)

4) Étude du comparateur

Si $E > V_{\text{réf}}$ alors $v_D > 0$ et $v_s = +V_{\text{sat}}$

Si $E < V_{\text{réf}}$ alors $v_D < 0$ (D bloquée) $v_s = 0$

- 5) conclusion : à l'intérieur de la bande passante un signal est détecté si sa valeur maximale est supérieure à V_{ref} à la sortie on a une tension égale à $+V_{sat}$ sinon la sortie est à zéro.

III – Étude du circuit de décalage

1) Etude du circuit dérivateur

- a) à $t=0^-$ $v_c = +12\text{ V}$ (à $t=0^-$ $u_c=0$)
à $t=0^+$ $v_c = +12\text{ V}$ (u_c reste à 0)
D est bloquée

- b) la constante de temps $\tau' = R' \cdot C' = 1\text{ ms}$
 $t_1 = 100 \cdot \tau'$

v_c impulsion très courte ($3\tau' = 3\text{ms}$) puis reste nulle

- c) à $t = t_1$ $v_c = 0\text{ V}$; la diode est alors conductrice sur le front descendant et $v_c = 0$ (diode parfaite)

- d) le rôle du circuit dérivateur est de créer une impulsion positive à chaque front montant du signal d'entrée

2) Etude du monostable

- a) repos $t = 0^-$ et $v_c = 0\text{ V}$ $i_c = 0$
 $v_B = V_{DD}$ ($v_B = V_{DD} - R \cdot i$)
 $v_s = 0$ (inverseur)
 $v_A = V_{DD}$ (0 et 0 aux entrées de la porte inverseuse)
 $u_c = v_B - v_A = 0$

- b) à $t = 0^+$ $v_A = 0$ (0 et 1 aux entrées)
 $u_c = 0$ (pas de discontinuité de la tension aux bornes du condensateur)
 $v_B = 0$ ($v_B = v_A + u_c$)
 $v_s = V_{DD}$ (entrées à 0)

- c) $t > 0$ le circuit de charge du condensateur est R et C branché entre V_{DD} et la masse

➤ la relation entre v_B et u_c est $v_B = u_c$

➤ équation différentielle : $v_{DD} = R \cdot i_c + v_B = R \cdot C \cdot (du_c/dt) + v_B = R \cdot C \cdot (du_B/dt) + v_B$

➤ la tension v_B augmente exponentiellement

➤ v_B tend vers $+V_{DD}$

➤ v_B s'arrête à $V_{DD}/2$ qui est le seuil de basculement de la porte NOR

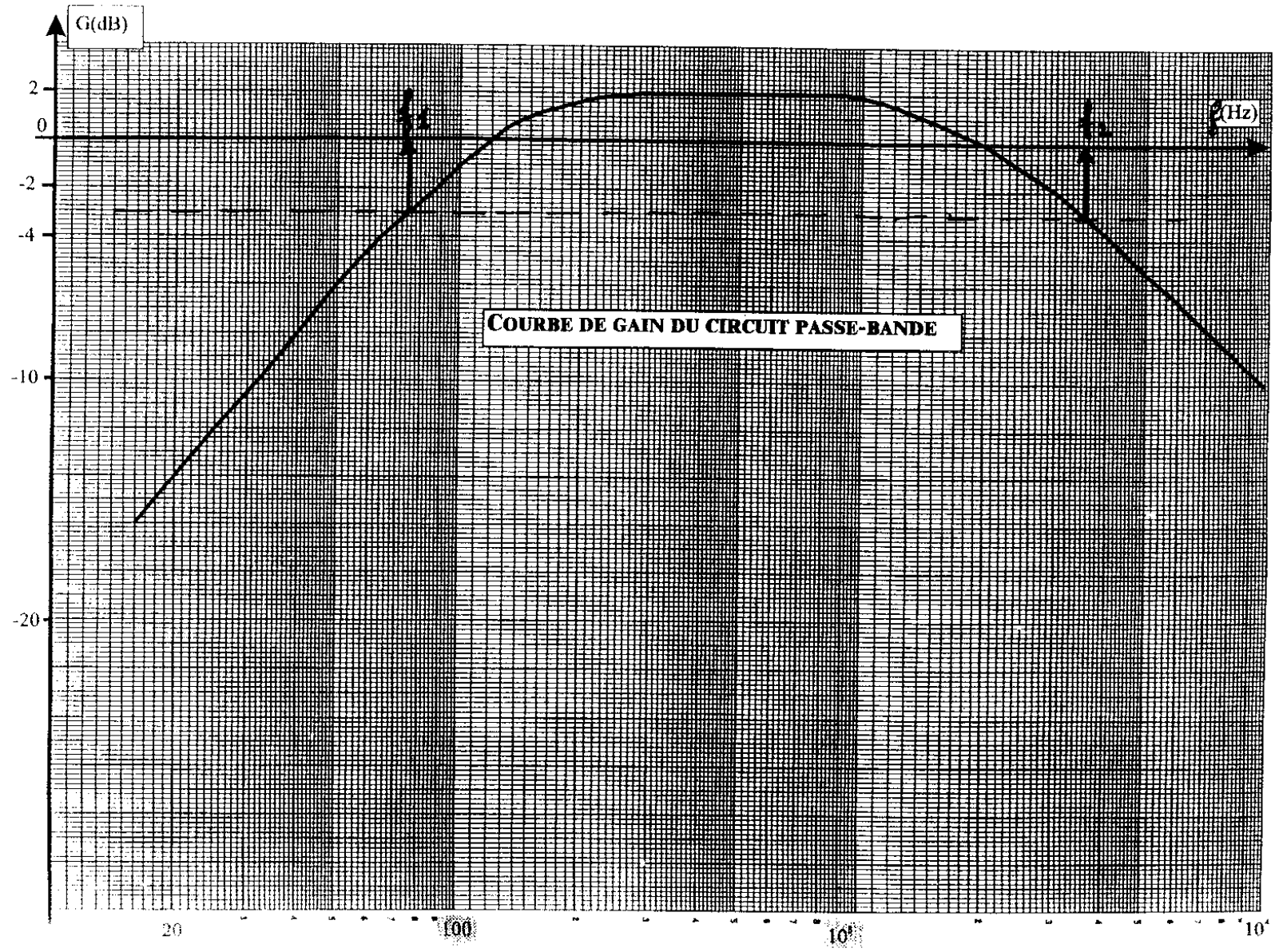
- d) $t_0 = R \cdot C \cdot \ln(V_{DD}/(V_{DD} - V_0)) \Rightarrow R = 68\text{ k}\Omega$

e)

	t_o^-	t_o^+	
v_A	0	V_{DD}	Commutation
u_c	$V_{DD}/2$	$V_{DD}/2$	u_c ne change pas
v_B	$V_{DD}/2$	$3 \cdot V_{DD}/2$	$v_B = u_c + v_A$
v_s	V_{DD}	0	commutation

3) Étude du circuit de décalage et conclusion

$S(t)$ non nul si $t_c > t_o$ limite 47 ms alors $s = +V_{DD}$



Feuille réponse n°1

