

Dispositif de mesure d'un déplacement

I – Étude de l'oscillateur sinusoïdal :

1- système boucle ouverte

$$\underline{H} = \underline{U}'/\underline{U}_e = 1 + R_2/R_1$$

2 – système en boucle fermée

a) $u = u_e$ $\underline{H} = \underline{U}'/\underline{U}_e = \underline{U}'/K\underline{U}' \Rightarrow \underline{H.K} = 1$

➤ $x - 1/x = 0$ $\omega_E = 1/R.C$ $f_E = 1 / 2\pi RC$

➤ $H.K = 1 = (1 + R_2/R_1).1/3 \Rightarrow R_2 = 2.R_1$

b) $R_1 = R_2/2 = 5 \text{ k}\Omega$; $C = 1/2\pi f_E.R = 30 \text{ nF}$

II – Étude du capteur

1 - $V = V_A - V_B$

2 - $K = V_{\max}/|d| = 1,5 / 7,5 = 0,2 \text{ V/mm}$

3) $d < 0$	$V_A > V_B$	$v > 0$	$\varphi = 0$
$d > 0$	$V_A < V_B$	$v < 0$	$\varphi = 180^\circ$

III – Étude de l'amplificateur de différence

1) premier étage :

a) $v = e_1 - e_2 = R_4.i$ $i = v/R_4$ et $i = v'/(2.R_3 + R_4)$

b) $v = v' R_4 / (2R_3 + R_4)$

2) deuxième étage :

$e^+ = v_c.1/2$ $e^- = 1/2.(v_1 + v_3)$ $e^+ = e^-$ $v_c = v_1 + v_3$ $v_1 = v_c - v_D$ et $v_1 = v'$

3) ensemble complet

□ $v = v_1 R_4 / (2R_3 + R_4) \Rightarrow v_1 = v (2R_3 + R_4) / R_4$ $A_v = (2R_3 + R_4) / R_4$

□ A.N. : $A_v = 5 = 20/R_4 + 1$ $R_4 = 5 \text{ k}\Omega$

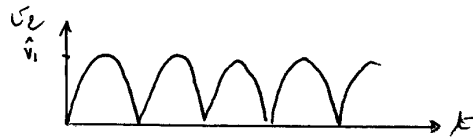
IV – Étude du redresseur :

1) $v_1 > 0$ D_1 passante ; D_2 bloquée
 $v_F = -v_1$ $v_G = 0$

$$2) v_1 < 0 \quad D_1 \text{ bloquée ; } D_2 \text{ passante} \\ V_F = 0 \quad v_G = -v_1 = |v_1|$$

$$3) \quad a) v_2 = v_G - v_F \quad \begin{array}{ll} \text{si } v_1 > 0 & v_2 = v_1 = |v_1| \\ \text{si } v_1 < 0 & v_2 = -v_1 = |v_1| \end{array} \\ \Rightarrow v_2 = |v_1|$$

b)



$$f_1 = 3,5 \text{ kHz} \quad f_2 = 2.f_1 = 7 \text{ kHz}$$

c) fonction : valeur absolue

V = Étude du filtre

1) a) suiveur

$$b) \underline{I} = \underline{V}_3 / \underline{V}_2 = \underline{Z}_{c'} / (R' + \underline{Z}_{c'}) = 1 / (1 + R' \cdot \underline{Y}_{c'}) = 1 / (1 + jR'C'\omega) = T_0 / (1 + jf/f_0)$$

avec $T_0 = 1$ et $f_0 = 1/2R'C'$

$$c) \begin{array}{ll} f = 0 & T = 1 \quad G = 0 \\ f \rightarrow \infty & T \rightarrow 0 \quad G \rightarrow -\infty \end{array} \\ \text{filtre passe-bas}$$

$$d) f_0 = 1/2\pi \cdot 1,2 \cdot 10^{-3} = 133 \text{ Hz}$$

$$2) f = 7,0 \text{ kHz} \gg f_0 \Rightarrow v_3 = V_{2\text{moy}}$$

VI – Synthèse du fonctionnement

1) Mesure de l'amplitude du déplacement :

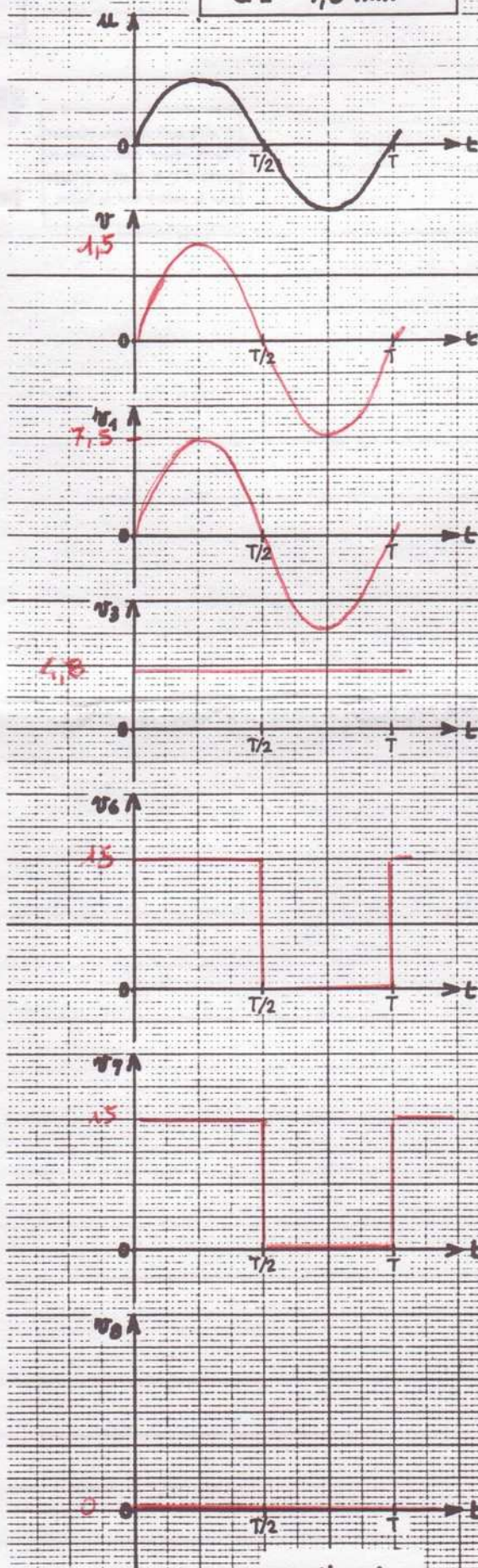
$$a) v_3 = V_{2\text{moy}} = |V_{1\text{moy}}| = |V_{\text{moy}}| \cdot A_v = A_v \cdot V_{1\text{max}} \cdot 2.k \cdot |d| / \pi = K' \cdot |d| \\ \text{avec } K' = k \cdot 2 \cdot V_{1\text{max}} \cdot A_v / \pi$$

voir graphes

$$b) \begin{array}{ll} v_1 \text{ et } u \text{ en phase} & \Rightarrow v_6 = v_7 \quad \Rightarrow v_8 = 0 \\ v_1 \text{ et } u \text{ en opposition} & v_6 \neq v_7 \Rightarrow v_8 = 1 \\ d > 0 \text{ correspond à } & v_8 = 0 \end{array}$$

a)

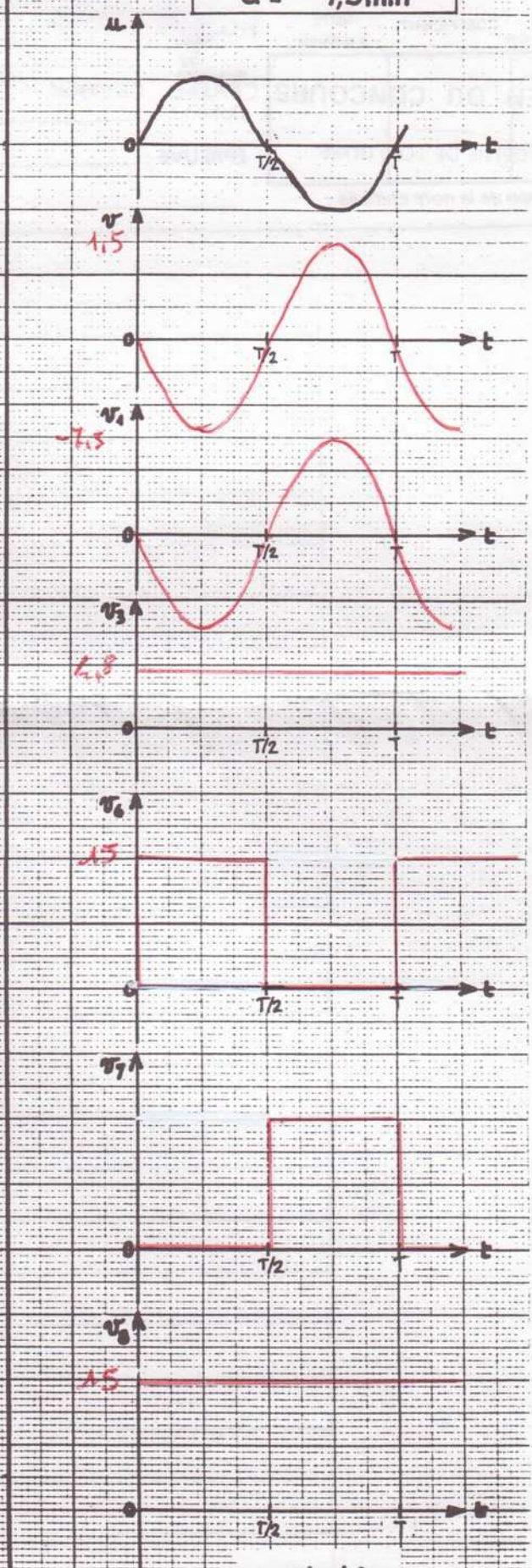
$$d = 7,5 \text{ mm}$$



- partie a) -

b)

$$d = -7,5 \text{ mm}$$



- partie b) -