

CORRIGE DM n°1

21- Pour A_1 on a $\frac{V_{e1} - 0}{R_1} = \frac{0 - V_{s1}}{1/j\omega C_1} \Rightarrow \underline{V_{s1}} = - \frac{V_{e1}}{j R_1 \omega C_1}$

$V_{e1}(t) = - R_1 C_1 \frac{dV_{s1}}{dt} = x(t)$

Pour A_2 on a $\frac{V_{e2}}{R} = - \frac{V_{s1}}{R} \Rightarrow V_{e2} = -V_{s1} = V_{s1}$

et pour A_3 m chose que A_1 $V_{e3}(t) = - R_2 C_2 \frac{dV_{s2}}{dt}$

or $V_{s3} = x(t)$ et $V_{e3} = V_{s1} = -V_{s1}$

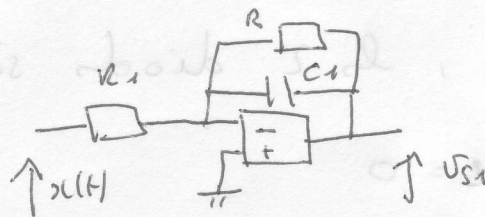
d'où $-V_{s1} = - R_1 C_1 \frac{dx}{dt} \Rightarrow R_1 C_1 \frac{dx}{dt} = \frac{dV_{s1}}{dt} = - \frac{x(t)}{R_1 C_1}$

d'où $x'' + \frac{1}{R_1 C_1 R_2 C_2} x = 0 \Rightarrow$ oscillateur harmonique

en mise : masse m + ressort.

avec $\omega_0 = \frac{1}{R_1 C_1 R_2 C_2}$

22) on a



$\Rightarrow$ on replace $\frac{1}{j\omega C_1} = Z_1$

par $\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{R}$

$Z_{eq} = \frac{R/j\omega C_1}{R + \frac{1}{j\omega C_1}} = \frac{R}{1 + j\omega R C_1} \Rightarrow \frac{V_{e1}}{R_1} - 0 = \frac{0 - V_{s1}}{Z_{eq}}$

$(1 + j\omega R C_1) \underline{V_{s1}} = - \frac{R}{R_1} \underline{V_{e1}}$

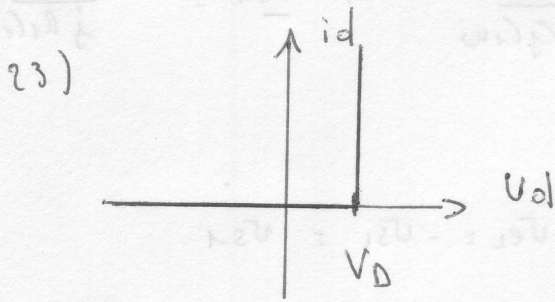
$C_1 R C_1 \frac{dV_{s1}}{dt} + V_{s1} = - \frac{R}{R_1} V_{e1}$

avec $V_{e1} = x$ $R C_1 x'' + x = - \frac{R}{R_1} x$ et $V_{s1} = R C_1 x'$

d'où $R C_1 R_1 x'' + R C_1 x' = - \frac{R}{R_1} x$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + \frac{1}{RC_1} \frac{dx}{dt} + \frac{1}{R_1 C_1 R_2 C_2} x = 0$$

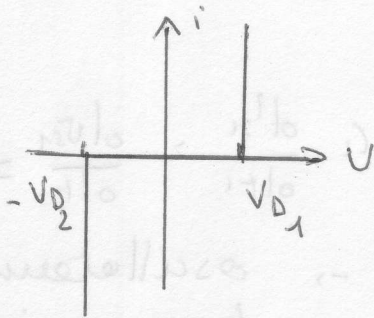
oscillateur amorti. Logique car on a ajouté $R \rightarrow$ phénomène dissipatif.



avec U et i , on voit que ① est ds le bon sens. Par contre ② est à l'opposé ($i = -i_d$ et $U = -U_d$)

Treçons les 2 caractéristiques sur un

même dessin $\rightarrow$ pour 2 on a tracé la symétrique car $i = -i_d$ et $U = -U_d$



si $U = U_{D1}$ alors ① passant et ② bloquée $\rightarrow i = i_d$

si $U = -V_{D1}$ alors ② passant et ① bloquée $\rightarrow i = -i_d$

si $U \in]-V_{D1}, V_{D1}[$, les 2 diodes sont bloquées
donc $i = i_{d1} = i_{d2} = 0$

Du coup, la caractéristique totale (de la structure tête bêche) est la simple juxtaposition des 2 caractéristiques déjà tracées.

24) La structure tête-bêche n'étant pas linéaire, on décompose l'étude en 3 intervalles.

Le plus simple est de commencer par $U \in]-V_D, V_D[$ car dans ce cas les 2 diodes sont bloquées $\rightarrow i = 0$

on a pour A_4 $e^+ = e^- \frac{R_5}{R_4 + R_5}$

Pour e^- $\rightarrow$ loi des nœuds $\rightarrow \frac{e - e^-}{R_3} = \frac{e^- - s}{R_6}$

Au linéaire $\Rightarrow e^- = e^+ \quad \frac{1}{R_3} \left(e - e \frac{R_5}{R_4 + R_5} \right) = \frac{1}{R_6} \left(e \frac{R_5}{R_4 + R_5} - s \right)$

$$\frac{R_6}{R_3} \left(\frac{R_4}{R_4 + R_5} \right) e = e \frac{R_5}{R_4 + R_5} - s \quad \Rightarrow \quad s = \frac{1}{R_4 + R_5} \left(-\frac{R_6 R_4}{R_3} + R_5 \right) e$$

Donc ce cas $U = e^- - s = e^+ - s = e \frac{R_5}{R_4 + R_5} - s$

$$U = \frac{R_6 R_4}{R_3 (R_4 + R_5)} e \quad \rightarrow \quad e = \frac{R_3 (R_4 + R_5)}{R_6 R_4} U$$

or $U \in] -V_D, V_D[\Rightarrow e \in] -\frac{R_3 (R_4 + R_5)}{R_6 R_4} V_D, \frac{R_3 (R_4 + R_5)}{R_6 R_4} V_D[$

Cas 2 : si $U = V_D$ $\rightarrow$ 1 passant et 2 bloquée

on ne peut pas appliquer la loi des nœuds car on ne connaît pas la valeur du courant de D_1 .

$$U = V_D = e^- - s = e^+ - s = e \frac{R_5}{R_4 + R_5} - s$$

d'où $s = e \frac{R_5}{R_4 + R_5} - V_D$ (on a la relation)

Condition sur e ? : la seule info non utilisée est le fait que 1 et 2 passant si D_1 passant soit

$i = i_{D1} \geq 0$ or loi des nœuds en $e^- \Rightarrow$

$$\frac{e - e^-}{R_3} = i + \frac{e^- - s}{R_6} = i + \frac{V_D}{R_6} \quad \rightarrow \quad i = \frac{e - e^-}{R_3} - \frac{V_D}{R_6}$$

et $e^- = e^+ = e \frac{R_5}{R_4 + R_5} \rightarrow i = \frac{R_4}{R_3 (R_4 + R_5)} e - \frac{V_D}{R_6}$

$$i \geq 0 \Rightarrow e \geq \frac{R_3 (R_4 + R_5)}{R_4 R_6} V_D$$

cas 3 : $U = -V_D$ on a ① bloqué et ② passant

On suit le m^{ème} di^{recteur} et on a
enc $U = -V_D$ et $i = -i_{di} \leq 0$

d'où $s = \frac{e R_5}{R_4 + R_5} + V_D$ valable pour

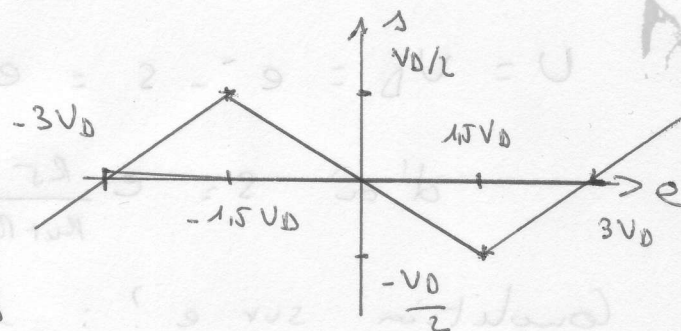
$$e \leq - \frac{R_3 (R_4 + R_5)}{R_4 R_6} V_D$$

25) $\frac{R_3 (R_4 + R_5)}{R_4 R_6} V_D = 1,5 V_D$; $\frac{R_5}{R_4 + R_5} = 0,33$; $\left(\frac{R_5}{R_4 + R_5} = \frac{1}{3} \right)$

d'où si $e > 1,5 V_D$ alors $s = \frac{e}{3} - V_D$

si $e \in]-1,5 V_D, 1,5 V_D[$ alors $s = \frac{1}{R_4 + R_5} \left(R_5 - \frac{R_6 R_4}{R_3} \right) e$
 $= -\frac{0,5}{1,5} e = -\frac{e}{3}$

si $e \leq -1,5 V_D$ alors $s = \frac{e}{3} + V_D$



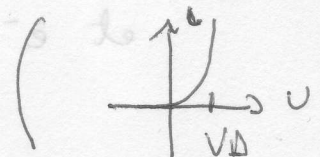
26) Ce qui marche : les pentes

partie centrale : $\frac{0,5}{1,5} = \frac{1}{3}$, si $e > 1,5 V_D$ pente : $\frac{0,25}{1,78 \cdot 0,8} = \frac{0,15}{0,9} \approx 0,3$

pour $e = \pm 1,5 V_D \rightarrow$ on n'a pas de pts anguleux
le gigue car pour la diode le modèle et idéal

Pour avoir V_D , on peut utiliser cos réel

$V_D/2 = 0,15 \rightarrow V_D \approx 0,3 V$



ou d'après l'énoncé on utilise $1,5 V_D = 0,8 V \rightarrow V_D = \frac{0,8}{1,5} V \approx 0,6 V$