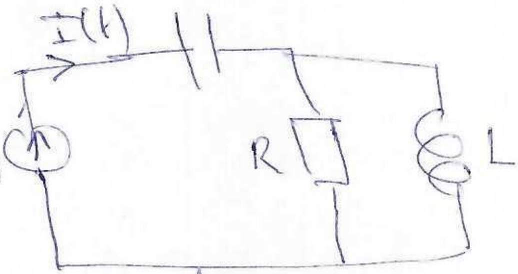
Correction Examen 2016/2017
R123 Session Normale

Exo1 : (01) $R_{AB} = R \parallel R = \frac{R}{2}$ (1)

Exo2 : (05,25)



$u(t) = U \sin \omega t$

$I(t) = I \sin(\omega t + \varphi)$

1- Impédance complexe équivalente

$Z_{éq} = x(\omega) + j(\omega)$

(0,5) + (0,5) $x(\omega) = \frac{RL^2\omega^2}{R^2 + L^2\omega^2}$ | $y(\omega) = -\frac{1}{C\omega} + \frac{R^2 L\omega}{R^2 + L^2\omega^2}$

2- Déphasage : $\frac{U}{I} = Z_{ép}$

(1) $\varphi = -\operatorname{arctg} \frac{y(\omega)}{x(\omega)}$

3 - Valeur de ω_0 pour que $Z_{ép}$ = Résistance pure

(1) • $y(\omega) = 0 \Rightarrow RC > \frac{L}{R}$ $\quad \omega_0 = \frac{R}{\sqrt{R^2LC - L^2}}$

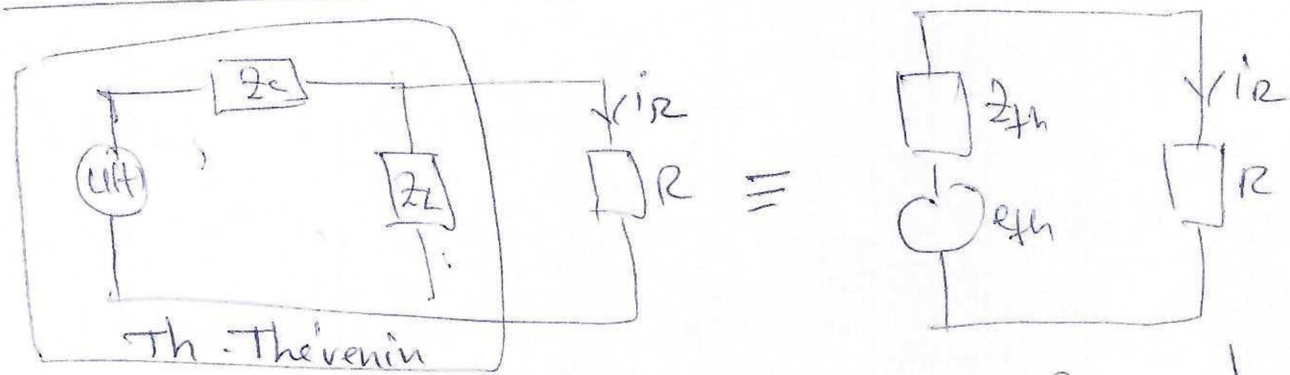
• Nature de déphasage

$y(\omega) = 0 \quad \varphi = 0$

(0,5) **en phase**

4 - Calcul de i_R

• Théorème de Thévenin



avec $Z_{th} = \dfrac{-jL\omega}{LC\omega^2 - 1}$, $e_{th} = \dfrac{Z_L\, e}{Z_L + Z_C}$

$= Z_C \parallel Z_L$

(0,25) (0,25)

• $i_R = ?$

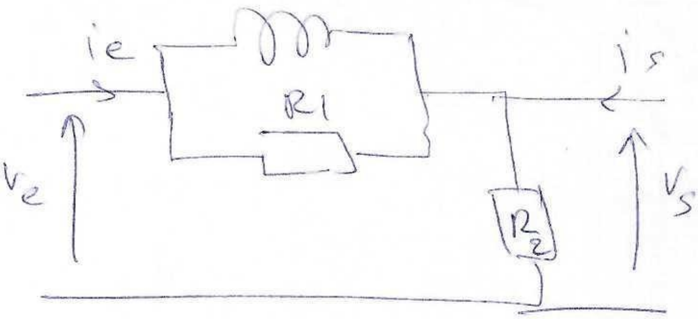
(0,5) $i_R = \dfrac{jLC\omega^2 u}{jR(LC\omega^2 - 1) + L\omega}$

5 - i_R indépendant de R et C

(0,5) $LC\omega^2 - 1 = 0 \Rightarrow \omega = \dfrac{1}{\sqrt{LC}}$

6 - (0,25) $i_R = \dfrac{ju}{L\omega}$ puisque $LC\omega^2 = 1$

Exo 3 (05)



1 - Matrice de Transfert

(1,5) $T_{ep} = \begin{bmatrix} 1 & Z_{eq} \\ \frac{1}{R_2} & 1 + \frac{Z_{eq}}{R_2} \end{bmatrix}$ $Z_{eq} = Z_L \parallel R_1$.

2 - Fonction de Transfert $\boxed{i_s = 0}$ $R_1 = R_2 = R$

(0,5) • pont diviseur de tension / ou loi d'Ohm + des mailles

(1,5) • $H(j\omega) = \frac{1 + jx}{1 + jax}$ $x = \frac{L\omega}{R}$ $a = 2$.

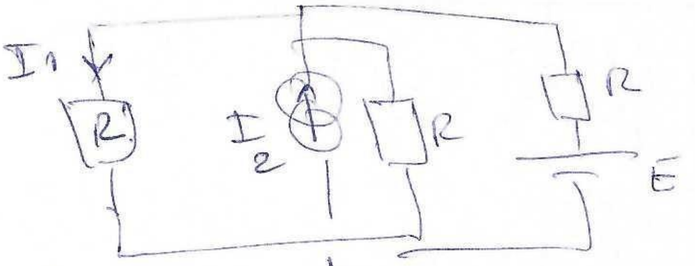
3 - Gain $G(x) = |H(j\omega)| = \frac{\sqrt{1 + x^2}}{\sqrt{1 + a^2x^2}}$ (0,5)

(0,5) $G_{dB} = 10 \log(1 + x^2) - 10 \log(1 + a^2x^2)$

4 - Phase $\phi(x) = \arg(1 + jx) - \arg(1 + jax)$

0,5 $\boxed{\phi = \text{arctg}\, x - \text{arctg}\, ax}$

Ex 1 (03)

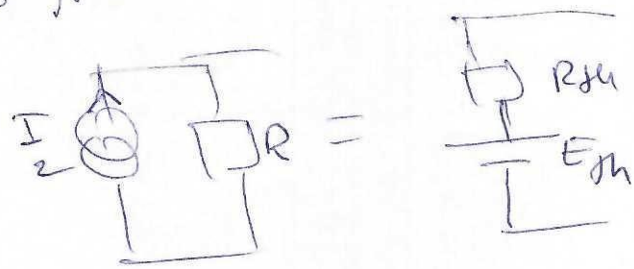


1 - Le circuit comporte :

(1) - 5 dipôle (0,25) - 4 branche (0,25)

- 2 (4) Noeuds (0,25) - 6 mailles (0,25)

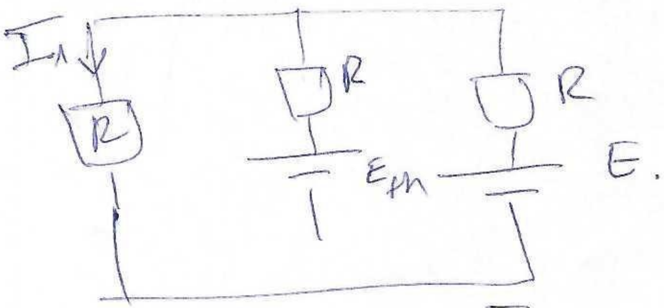
2 - • Th. de Thevenin



$R_{th} = R$ (0,5)

$E_{th} = R I_2$ (0,5)

• Th de Millman



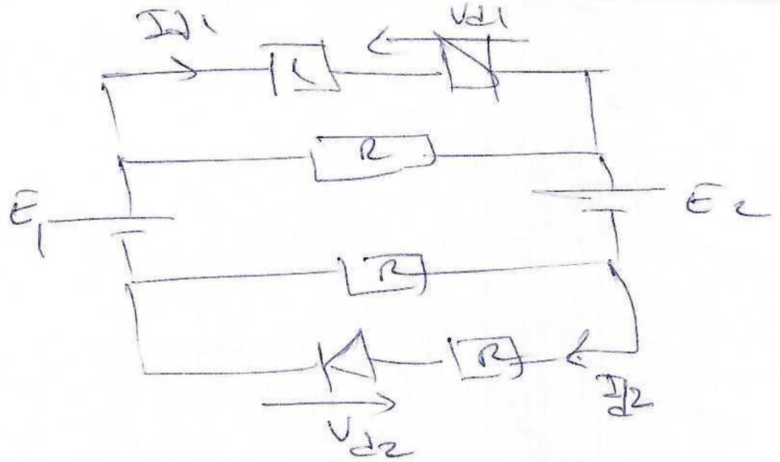
$$U = R I_1 = \frac{E/R + I_2}{3/R}$$

(1) d'ou

$$I_1 = \frac{R I_2 + E}{3R}$$

$$= \frac{I_2}{3} + \frac{E}{3R}$$

Exo 5 : (04)



1 –

La loi des mailles.

$$E_1 - E_2 - R(I_{d_1} + I_{d_2}) - (V_{d_1} + V_{d_2}) = 0$$?

(1)

$$I_d = \frac{E_1 - E_2}{R} - \frac{V_d}{R}$$

2 – les deux points particuliers

(1)

$$A\left(0,\ E_1 - E_2\right)\ ;\ B\left(\frac{E_1 - E_2}{R},\ 0\right)$$

0,5 0,5

3 – a : D_1 : bloquée , D_2 : bloquée

(0,5)

$$I_1 = \frac{E_1 - E_2}{2R}$$

b – D_1 : bloquée , D_2 passante

(0,5)

$$I_1 = \frac{2(E_1 - E_2)}{3R}$$

c : D_1 passante D_2 bloquée

(0,5)

$$I_1 = \frac{2(E_1 - E_2)}{3R}$$

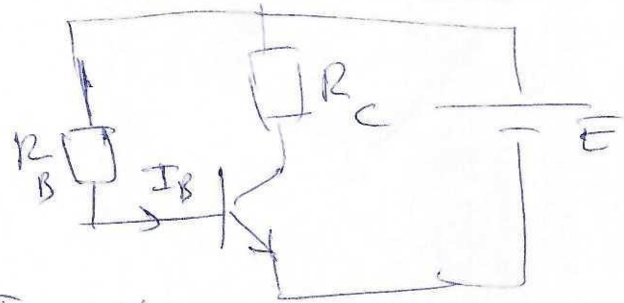
d : D_1 passante . D_2 passante

(0,5)

$$I_1 = \frac{E_1 - E_2}{R}$$

Exo 6 : (03)

Mode Normal :



1 - Calcul de I_B, I_C, V_{CE}

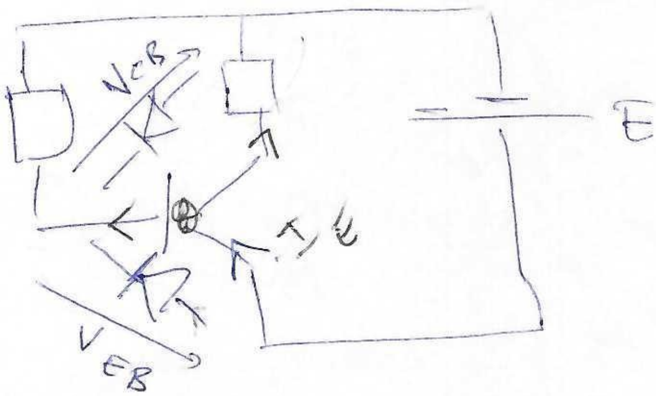
- Loi des mailles (0,5) $I_B = \frac{E - V_{BE}}{R_B}$ | $I_B = 0,094\ mA = 94\ \mu A$

- $I_C = \beta I_B$ (0,25) | $I_C = 18,8\ mA$

- (0,25) $V_{CE} = E - R_C I_C$ | $V_{CE} = 8.12\ V$

2 - NPN ⟶ PNP

(0,5)



3 - (0,5) $V_{BE} = -0,6\ V$

4 - Deduire I_B, I_C, V_{CE}

(1)

$I_B = -94\ \mu A$ 0,5

$I_C = -18,8\ mA$ 0,25

$V_{CE} = -8,12\ V$ 0,25