Solution

Même approche que sur les deux pages qui suivent.
Avec les nouvelles valeurs on trouve :

(a) La matrice de paramètres-a est

$$\begin{bmatrix} -50\times10^{-3} & -350\,\Omega \\ -150\,\mu\mho & -50\times10^{-3} \end{bmatrix}$$

(b) $$\begin{bmatrix} -9.6667\times10^{-2} & -350\,\Omega \\ -1.5687\times10^{-4}\,\mho & -5.0745\times10^{-2} \end{bmatrix}$$

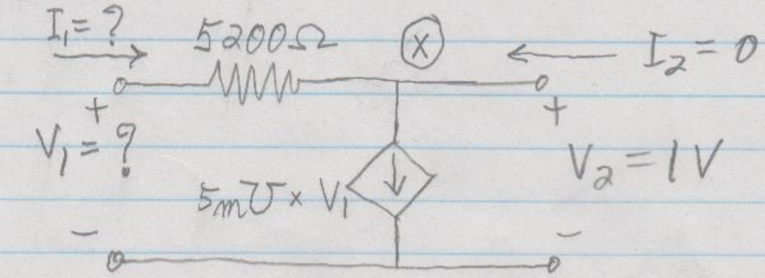
(c) $$\frac{v_{out}(t)}{v_{in}(t)} = -7.5949$$

Avec la matrice donnée à la question (b), qui n'est pas la bonne réponse, on obtiendrait

$$\frac{v_{out}(t)}{v_{in}(t)} = -5.1724$$

Solution:

(a) Avec le test en circuit-ouvert on a:



D'après la loi des courants de Kirchoff au noeud X on a:

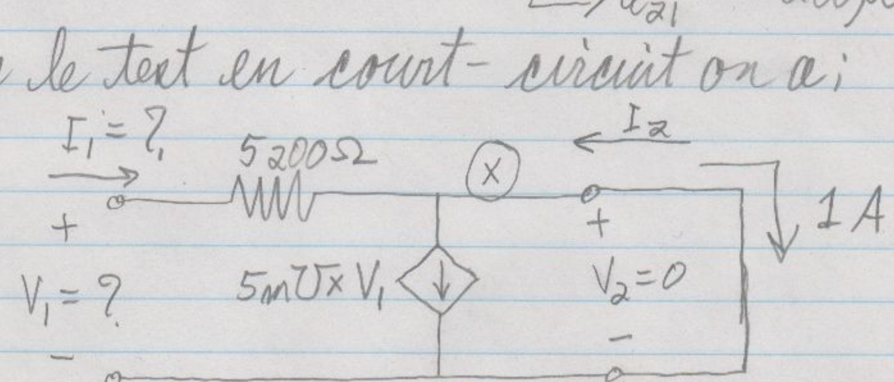
$$\frac{V_1 - 1V}{5200\Omega} = 5m℧ \times V_1 \Rightarrow \underline{V_1 = -40\,mV}$$

$$\hookrightarrow a_{11} = -40 \times 10^{-3}$$

$$I_1 = \frac{V_1 - 1V}{5200\Omega} = \underline{-200\,\mu A}$$

$$\hookrightarrow a_{21} = -200\,\mu ℧$$

Avec le test en court-circuit on a:



D'après la loi des courants de Kirchoff au noeud X on a:

$$\frac{V_1 - 0}{5200\Omega} = 5m℧ \times V_1 + 1A \Rightarrow \underline{V_1 = -208\,V}$$

$$\hookrightarrow a_{12} = -208\,\Omega$$

$$I_1 = \frac{V_1}{5200\Omega} = \underline{-40\,mA}$$

$$\hookrightarrow a_{22} = -40 \times 10^{-3}$$

La matrice des paramètres-a est alors:

$$\begin{bmatrix} -40\times10^{-3} & -208 \\ -200\,\mu\mho & -40\times10^{-3} \end{bmatrix}$$

(b) D'après la feuille des formules et le résultat de la partie (a) on a

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1/510k\Omega & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -40\times10^{-3} & -208 \\ -200\,\mu\mho & -40\times10^{-3} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1/10k\Omega & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -4\times10^{-2} & -208 \\ -2.0008\times10^{-4} & -4.0408\times10^{-2} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1/10k\Omega & 1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -6.08\times10^{-2} & -2.08\times10^{2} \\ -2.0412\times10^{-4} & -4.0408\times10^{-2} \end{bmatrix}$$

(c) gain voltage $\equiv \dfrac{v_{out}(t)}{v_{in}(t)} = \dfrac{7500\Omega}{[1\ \ 0]\times A\times[7500\Omega\ \ 1]^T}$

On obtient facilement

$$[1\ \ 0]\times A\times\begin{bmatrix} 7500 \\ 1 \end{bmatrix} = -664$$

de sorte que $v_{out}(t)/v_{in}(t) = -11.295$.

Avec la matrice fournie à la partie (b) on obtient

$$[1\ \ 0]\times A\times\begin{bmatrix} 7500 \\ 1 \end{bmatrix} = -950$$

et le gain voltage est -7.895