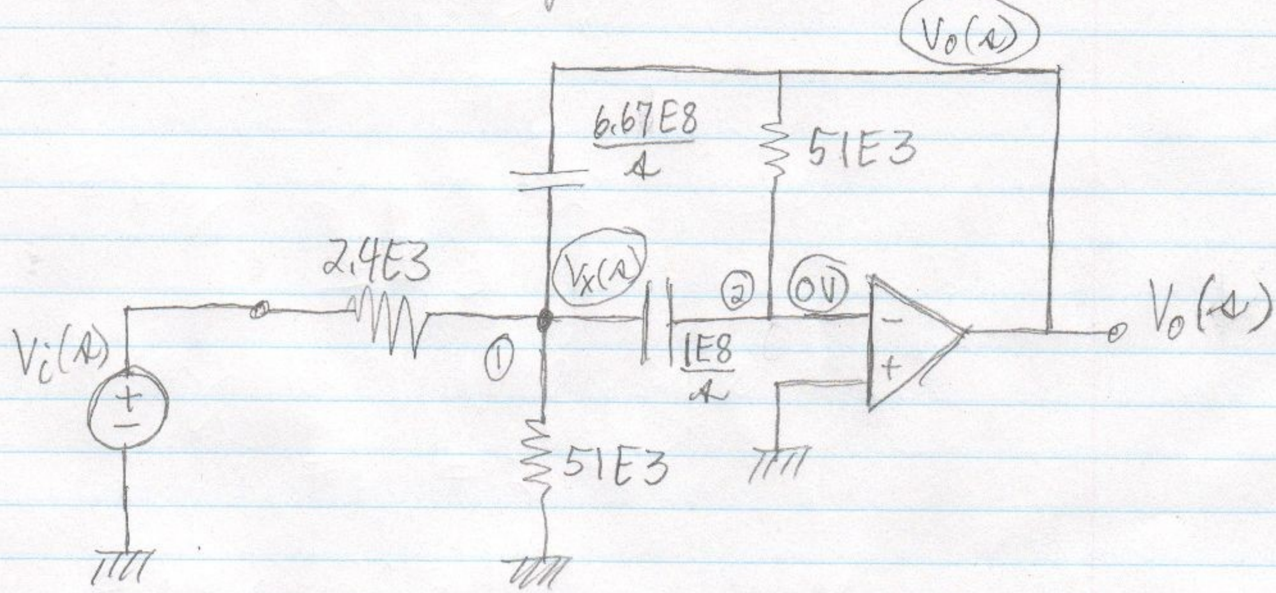
# Solution #1

On applique la méthode des tensions de noeuds dans le domaine de Laplace:




Les équations au noeud ① et ② donnent:

$$\frac{V_i(s) - V_x(s)}{2.4E3} + \left(V_o(s) - V_x(s)\right)(1.5E-9)s = \frac{V_x(s)}{51E3} + V_x(s)(10E-9)s \quad ①$$

$$\frac{V_o(s)}{51E3} + V_x(s)(10E-9)s = 0 \quad ②$$

Ça donne deux équations à 2 inconnues et la solution est

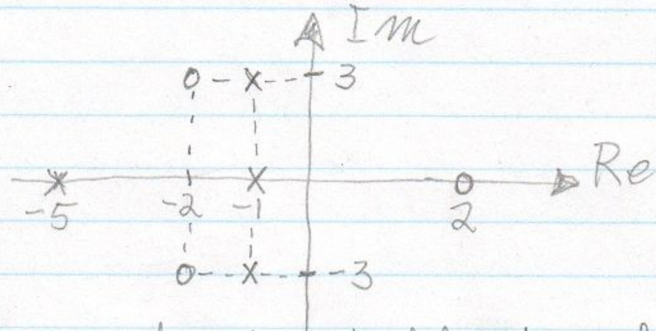
$$\frac{V_o(s)}{V_{in}(s)} = G(s) = \frac{-277.8 \times 10^3 s}{s^2 + 15.033\times 10^3 s + 5.7029 \times 10^8}$$

En identifiant le dénominateur avec $s^2 + 2\zeta \omega_n s + \omega_n^2$ on trouve facilement

$$\omega_n = 23.88 \text{ krad/s}$$
$$\zeta = 0.3148$$

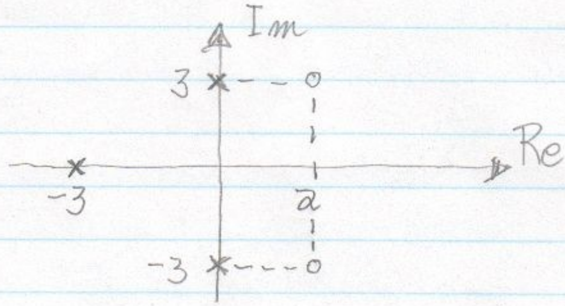
## Solution #2

(a) Les zéros sont : $2$, $-2+3j$, $-2-3j$.
Les pôles sont : $-1$, $-5$, $-1+3j$, $-1-3j$



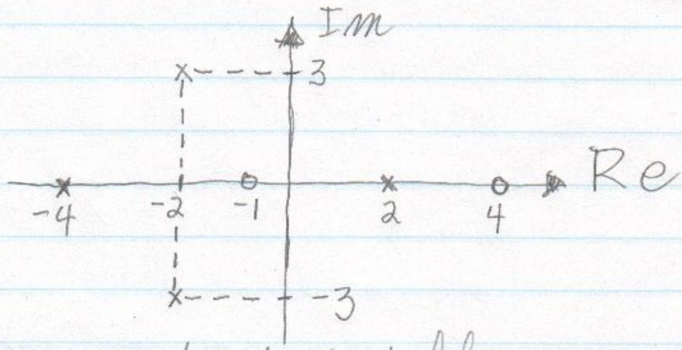

Le circuit est stable (tous les pôles sont à gauche de l'axe imaginaire).

(b) zéros : $2+3j$, $2-3j$
pôles : $-3$, $3j$, $-3j$




Le circuit est marginalement stable (2 pôles simples sur l'axe imaginaire).

(c) zéros : $-1$, $4$
pôles : $2$, $-4$, $-2 \pm 3j$




Le circuit est instable à cause du pôle $s=2$ dont la partie réelle est positive.