

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE NOVEMBRE 2021

Toute documentation permise
 Calculatrices : modèles autorisés seulement
 Durée de l'examen : 3 heures

16-MK-A2-CIRCUITS

Question 1 (15 points)

L'amplificateur du circuit illustré à la Figure 1 est supposé idéal. Calculer les valeurs des résistances R_o , R_2 et R_3 afin que :

$$V_{out} = \frac{8}{3}V_a + 2V_b + \frac{4}{3}V_c$$

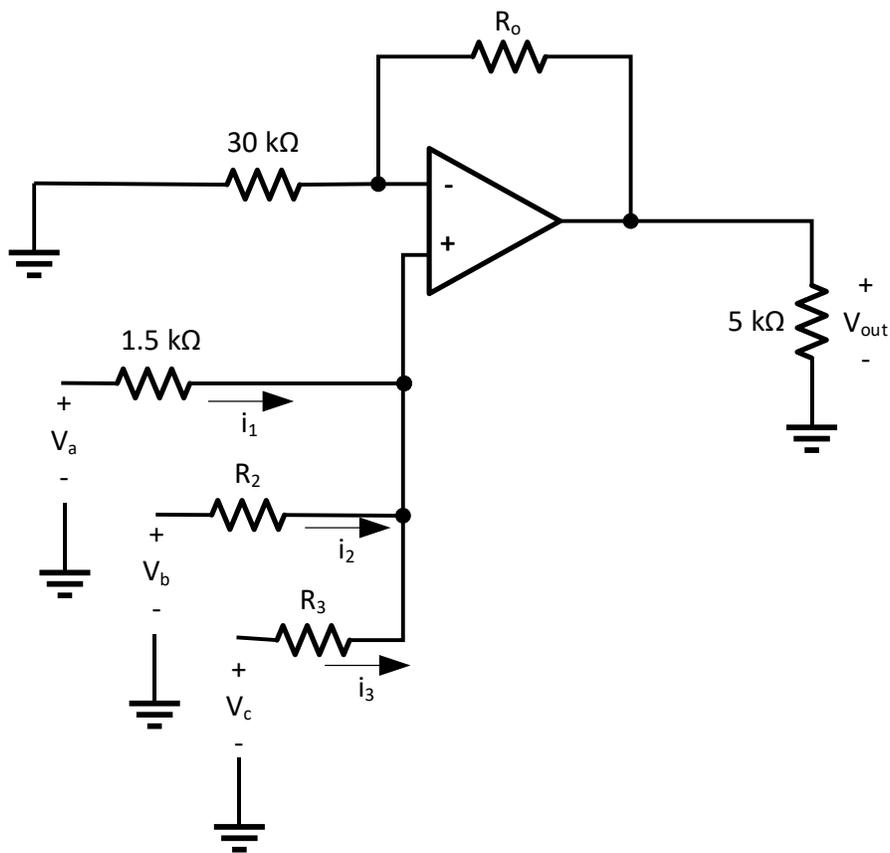


Figure 1

Question 2 (15 points = 10+5)

Pour le circuit montré à la Figure 2,

- Calculer les valeurs des courants i_2 et i_3
- Calculer la puissance fournie par chacune des 5 sources

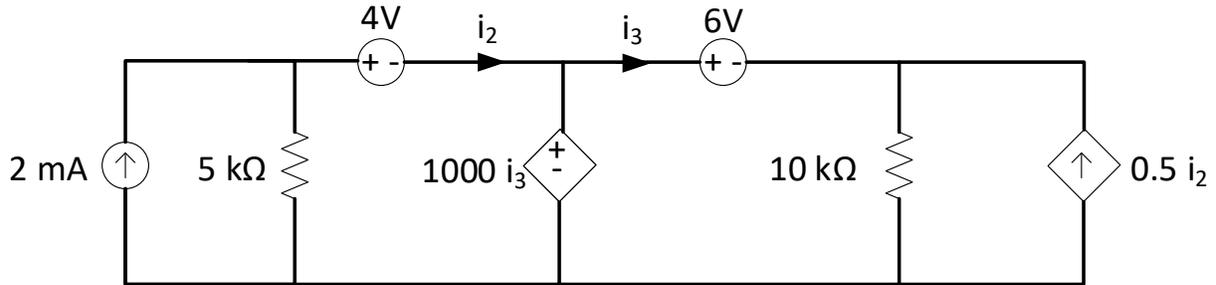


Figure 2

Question 3 (15 points = 10 + 5)

Pour le circuit illustré à la Figure 3,

- Dessiner le circuit équivalent de Norton
- Déterminer la valeur de R_E permettant à ce circuit de fournir une puissance maximale à travers une résistance de 4.6Ω branchée entre les bornes a et b.

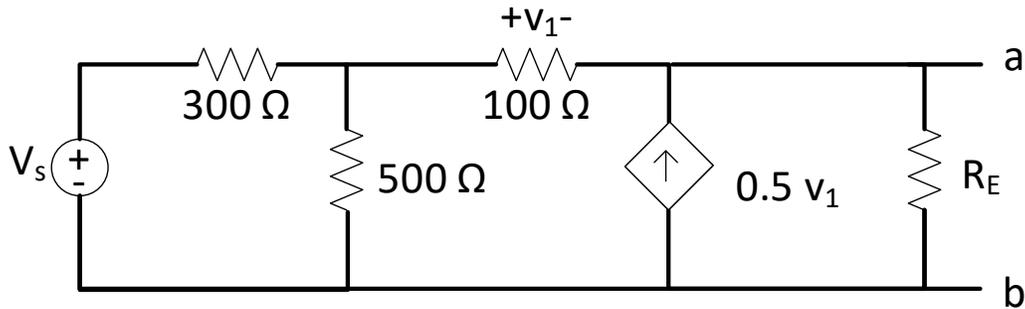


Figure 3

Question 4 (15 points = 8 + 7)

La fréquence de la source de tension sinusoïdale du circuit de la Figure 4 est ajustée afin que le courant i_g soit en phase avec v_g .

- Trouver la fréquence en Hz
- Trouver l'expression du courant i_g en régime permanent (à la fréquence trouvée en a) si $v_g = 10\cos(\omega t)$.

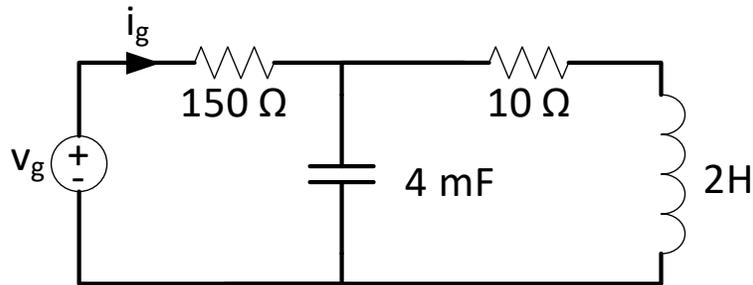


Figure 4

Question 5 (20 points = 15 + 5)

Soit le circuit illustré à la Figure 5 où les deux interrupteurs quittent leurs positions initiales au même instant, soit à $t = 0$. Sachant qu'aucune énergie n'est emmagasinée à l'instant où les interrupteurs se ferment,

- Donner l'expression de $I(s)$ en fonction de $V_s(s)$ (valide pour $t \geq 0^+$).
- Trouver l'expression du courant $i(t)$ pour $t \geq 0^+$ si $V_s = 50$ V.

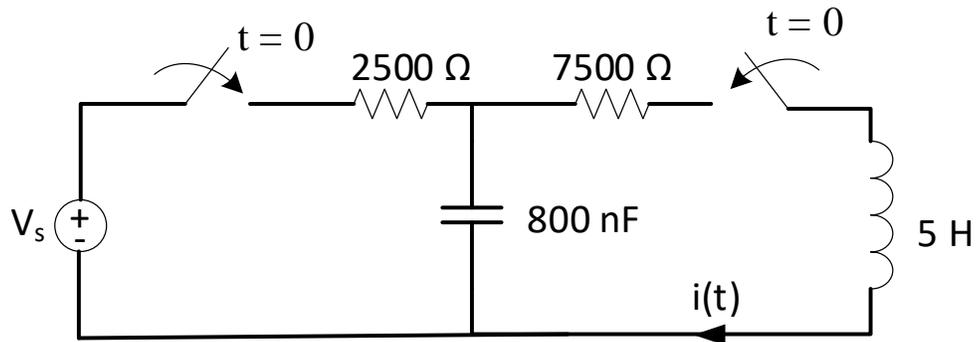


Figure 5

Rappel : $\mathcal{L}^{-1} \left[\frac{a}{s(s+b)^2} \right] = \frac{a}{b^2} - \frac{a}{b} t e^{-bt} - \frac{a}{b^2} e^{-bt}$

Question 6 (20 points)

Pour le circuit illustré à la Figure 6, trouver $V_L(\text{rms})$ et θ sachant que la charge L absorbe 250 VA à un facteur de puissance en retard de 0.6.

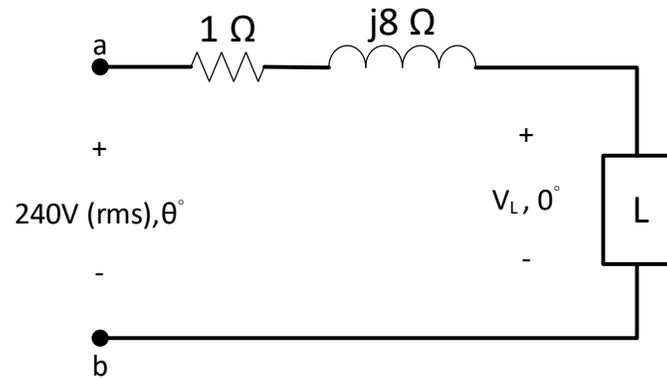


Figure 6