

## ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

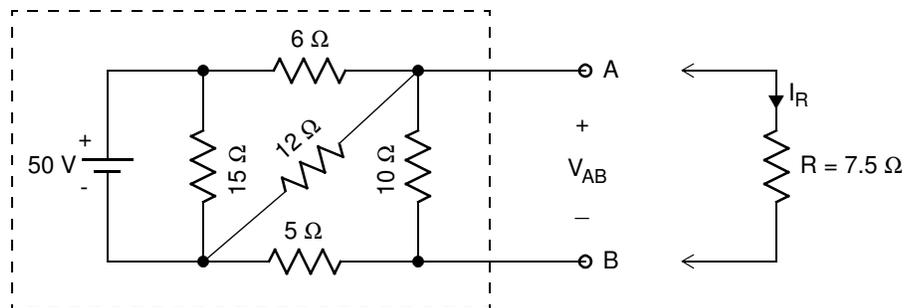
SESSION DE MAI 2025

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

## 20-MB-B2 CIRCUITS ÉLECTRIQUES ET ÉNERGIE

**Problème no. 1 (16 points)**

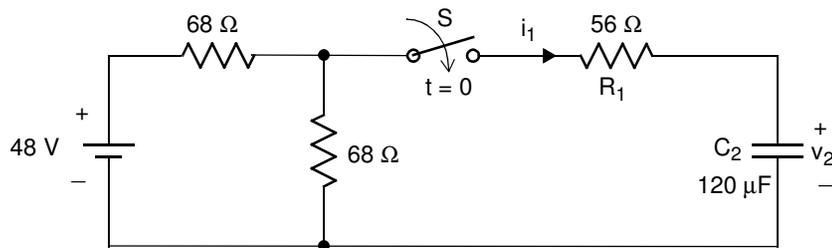
Considérons le circuit résistif montré dans la figure suivante.



- En utilisant une méthode de votre choix, **déterminer** l'équivalent Thévenin vu aux bornes A-B. (10 points)
- On connecte aux bornes A-B une résistance  $R = 7.5 \Omega$ . **Calculer** le courant  $I_R$  et la puissance dissipée dans la résistance R. (6 points)

**Problème no. 2 (17 points)**

Dans le circuit de la figure suivante, l'interrupteur S est ouvert depuis très longtemps.

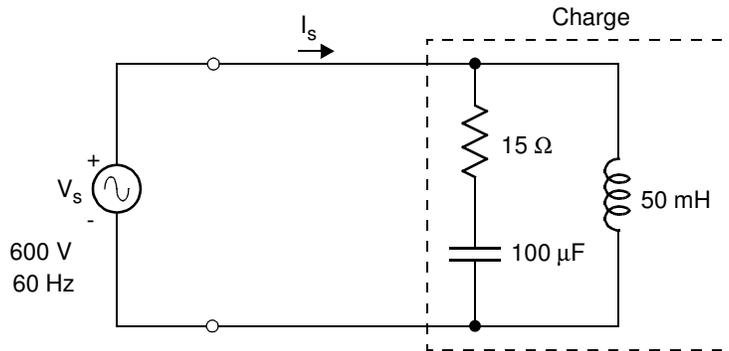


À l'instant  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur S et on le garde fermé pour le reste du temps.

- Déterminer** le courant  $i_1(t)$  et la tension  $v_2(t)$  pour  $t > 0$ . (9 points)
  - Tracer** en fonction du temps le courant  $i_1(t)$  et la tension  $v_2(t)$ . (5 points)
- Quelle est** la durée du régime transitoire? (3 points)

**Problème no. 3 (17 points)**

Une source de tension sinusoïdale 60 Hz est connectée à une charge RLC comme montré dans la figure suivante.



La valeur efficace de la source  $V_s$  est égale à 600 V. La phase de la source  $V_s$  est égale à 0.

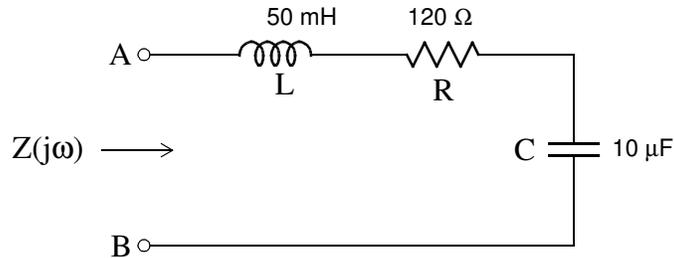
a) **Calculer** le courant  $I_s$  (valeur efficace et phase) (8 points)

**Tracer** un diagramme vectoriel pour illustrer la relation entre  $V_s$  et  $I_s$ . (4 points)

b) **Calculer** la puissance active dissipée dans la charge. (5 points)

**Problème no. 4 (17 points)**

Considérons le circuit montré dans la figure suivante.



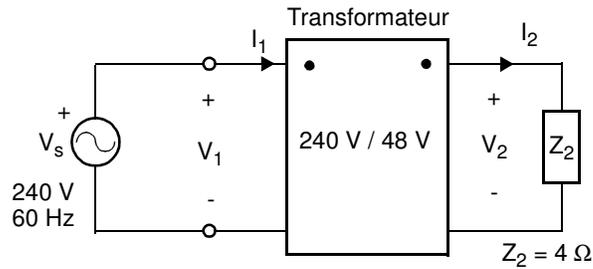
a) **Déterminer** l'impédance  $Z(j\omega)$  vue aux bornes A et B du circuit. (8 points)

b) **Déterminer** et **tracer** le module et l'angle de  $Z(j\omega)$  en fonction de  $\omega$ . (5 points)

c) **Déterminer** la fréquence de résonance  $\omega_0$  du circuit. (4 points)

**Problème no. 5 (17 points)**

Considérons le circuit montré dans la figure suivante.



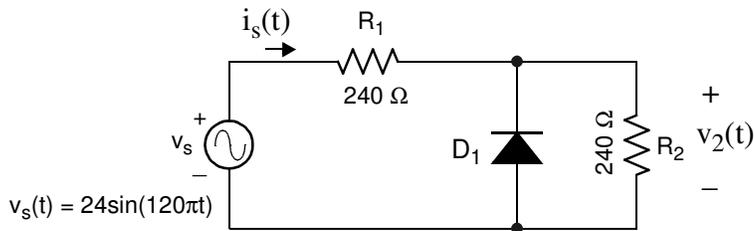
Les paramètres du transformateur sont donnés:  $R_s = 3.6 \Omega$ ,  $X_s = 7.2 \Omega$ ,  $R_m = \infty$ ,  $X_m = \infty$ .

Une charge résistive  $Z_2 = 4 \Omega$  est connectée au secondaire.

- Calculer la tension  $V_2$  et le courant  $I_2$  au secondaire du transformateur. (8 points)
- Calculer la puissance active  $P_2$  délivrée à la charge. (3 points)  
Calculer la puissance dissipée dans le transformateur. (3 points)  
Déduire le rendement du transformateur. (3 points)

**Problème no. 6 (16 points)**

Considérons le circuit montré dans la figure suivante.



La tension en conduction de la diode  $D_1$  est égale à  $V_F = 0.7 \text{ V}$ .

- En utilisant le modèle à  $V_F$  constante pour la diode, **déterminer** et **tracer** en fonction du temps la tension  $v_2(t)$ . Bien indiquer les valeurs particulières de la tension  $v_2(t)$ . (8 points)
- Déterminer** et **tracer** en fonction du temps le courant  $i_s(t)$ . Bien indiquer les valeurs particulières du courant  $i_s(t)$ . (6 points)
- Calculer la puissance dissipée dans la résistance  $R_1$ . (2 points)