

GEL-21945 Circuits

Examen 1 (Hiver 2008)

Enseignant: Hakim Bendada
Local: PLT-1112

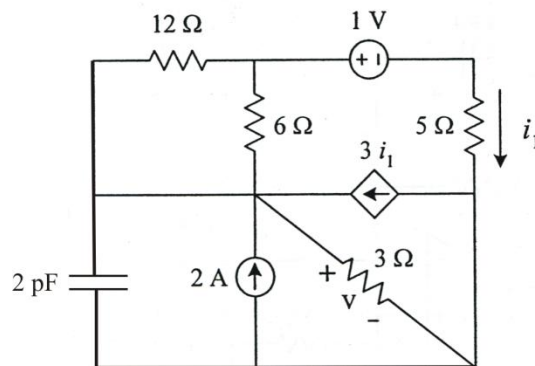
Date: jeudi, 14 février 2008
Durée: 13h30 à 15h20

Remarques importantes

- Les pages de gauche du cahier sont réservées uniquement au brouillon.
 - Indiquez clairement les sens des courants et tensions sur vos schémas.
-

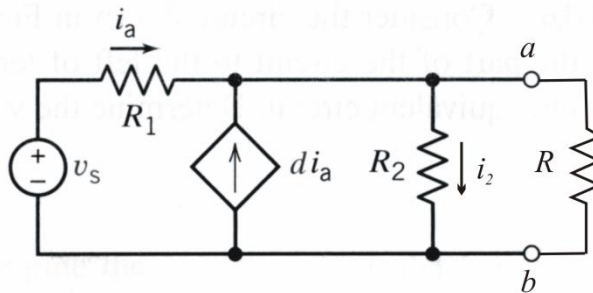
Problème no. 1 (25 points) – Principe de superposition

Le circuit ci-dessous est en régime continu. Utiliser le principe de superposition pour trouver la tension V .



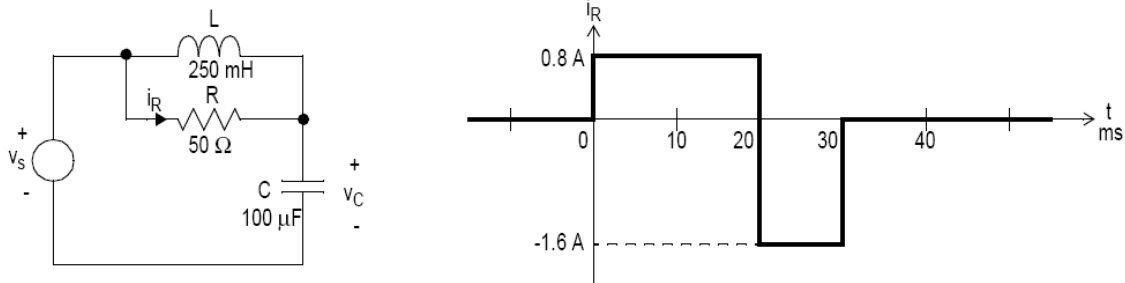
Problème no. 2 (28 points) – Équivalent Norton & Transfert maximal de puissance

- Déterminer l'équivalent Norton de la partie gauche du circuit (bornes a-b) en fonction des paramètres v_s , R_1 , R_2 et d .
- Dans le cas où $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$ et $d = 2$, déterminer la valeur de la résistance de charge R qui permettrait un transfert maximal de puissance.
- On veut que la puissance maximale absorbée par la charge R , trouvée en b), soit égale à 9 mW . Estimer à quelle valeur v_s la source de tension doit alors être ajustée.



Problème no. 3 (24 points) – Notions de base

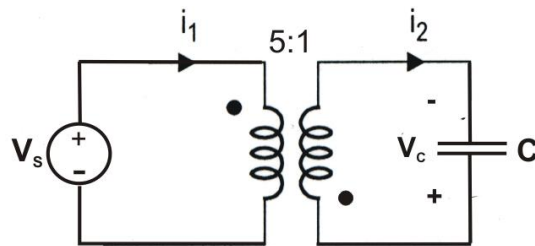
Une source de tension v_s alimente une charge composée de trois éléments R , L , C . Le courant dans la résistance R est donné sur la figure suivante.



Tracer **soigneusement** en fonction du temps la tension v_L , le courant i_L , la puissance p_L et l'énergie w_L dans l'inductance L .

Problème no. 4 (23 points) – Transformateur idéal

Une source de tension V_s est connectée au primaire d'un transformateur idéal de rapport 5. Un condensateur de capacité C est connecté au secondaire du transformateur.

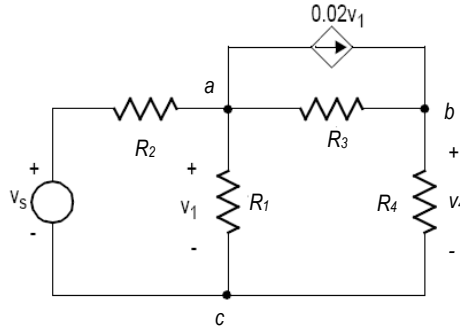


- Donner en fonction de V_s et C les expressions de la tension V_c et des courants i_1 et i_2 .
- Si la source délivre une tension alternative telle que $V_s(t) = 5 \sin \omega t$, déterminer (sans tracer) la tension $V_c(t)$ aux bornes du condensateur et le courant $i_2(t)$ qui le traverse. On prendra $C = 1 \text{ mF}$ et $\omega = 1000 \text{ rad/s}$ pour l'application numérique.
- Que deviennent $V_c(t)$ et $i_2(t)$ quand $V_s(t) = 10 + 5 \sin \omega t$? Justifier.

Extraits d'autres examens

Problème no. 1 (28 points): Méthode des nœuds

Considérez le circuit suivant:

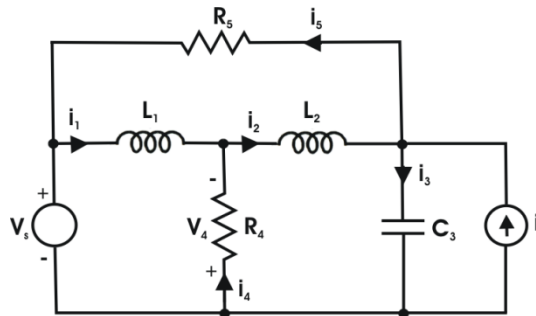


- Écrire directement, **sous forme matricielle**, les équations d'équilibre du circuit en utilisant la méthode des nœuds.
- À l'aide du résultat de a), déterminer la tension v_4 (Remarque: Pour répondre à la question b) seulement, utiliser $R_1 = 50 \, \Omega$; $R_2 = 20 \, \Omega$; $R_3 = 100 \, \Omega$; $R_4 = 200 \, \Omega$; $v_s = 20 \, \text{V}$).

Important:- Accompagnez toutes les étapes de vos calculs par les schémas électriques (circuit de base et circuit final) nécessaires à la compréhension de votre méthodologie. Donnez des noms aux tensions nodales et représentez-les sur vos schémas. **Les schémas doivent être soigneusement dessinés.**

Problème no. 2 (27 points): Méthode des mailles

Considérez le circuit suivant:

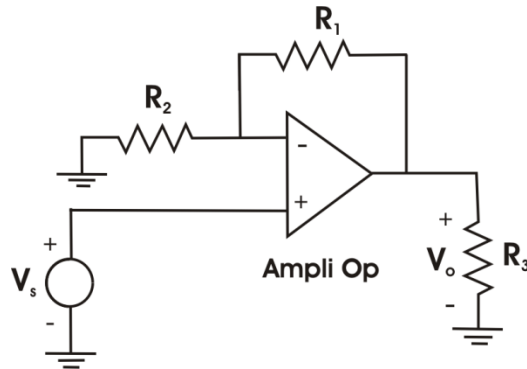


- Écrire directement, **sous forme matricielle**, les équations d'équilibre du circuit en utilisant la méthode des mailles et les opérateurs $s = \frac{d}{dt}$ et $\frac{1}{s} = \int dt$.
- Déduire de a) les équations d'équilibre, **sous forme matricielle**, du circuit si la source de courant est commandée et débite un courant égal à $25 \, \text{V}_4$.

Important: Accompagnez toutes les étapes de vos calculs par les schémas électriques (circuit de base et circuit final) nécessaires à la compréhension de votre méthodologie. Adopter le sens des aiguilles d'une montre pour les courants circulatoires. **Les schémas doivent être soigneusement dessinés.**

Problème no. 3 (36 points) – Équations d'équilibre

Soit le circuit suivant où l'ampli op ne peut pas être considéré comme idéal. Il possède une résistance d'entrée R_i , une résistance de sortie R_o et son gain A_v en boucle ouverte n'est pas infini.



- Dessiner le circuit équivalent au circuit ci-dessus en remplaçant l'ampli op par son modèle simple.
- Établir, **sous forme matricielle**, les équations d'équilibre du circuit en utilisant la méthode des nœuds en fonction de R_1 , R_2 , R_3 , R_i , R_o , A_v et V_s .
- En déduire le gain en tension $G = V_o/V_s$ quand $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 1 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$; $R_i = 1 \text{ M}\Omega$; $R_o = 100 \text{ }\Omega$ et $A_v = 100000$. Selon le signe du gain G , indiquer s'il s'agit d'un montage amplificateur inverseur ou non-inverseur?