

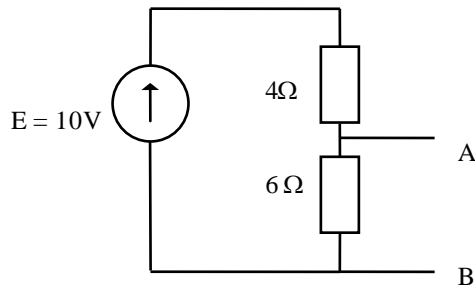
EXAMEN FINAL du 24/06/2014
(1h30 mn ; calculatrices et documents non autorisés)

Exercice n°1 : Question de cours

Répondre de manière concise et précise, pour les questions 1 et 2 compléter juste les définitions :

1. Dans un réseau, une maille indépendante est une maille qui
2. Dans un réseau un courant de maille est un courant passant dans une branche qui
3. Enoncer très clairement le théorème de superposition :
4. Qu'est-ce qu'un régime transitoire en électricité ?
5. Rappeler les conditions de continuité ou de discontinuité du courant et de la tension aux bornes d'une résistance, d'une bobine et d'un condensateur.

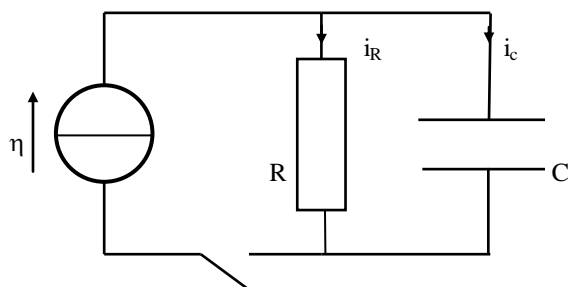
Exercice n°2: On considère le circuit suivant:



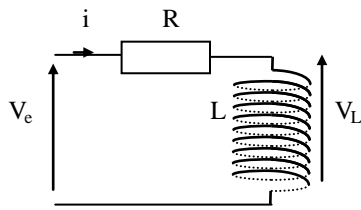
1. Déterminer la tension à vide entre les points A et B.
2. Donner le générateur de Thévenin E_{th} et R_{th} équivalent au circuit vu de A et B.
3. Donner le générateur de Norton η_n et R_n équivalent au circuit vu de A et B.

Exercice n°3: On branche un circuit RC parallèle sur un générateur de courant parfait de $cem \eta = Cste$. A $t = 0$, on abaisse l'interrupteur, le condensateur étant déchargé.

1. Donner la relation liant η , i_R et i_c .
2. Déterminer l'équation différentielle vérifiée par le courant i_c dans le condensateur.
3. Donner les expressions de tous les courants traversant le circuit.
4. Tracer ces courants sur un graphe et interpréter les comportements aux limites (pour t tendant vers zéro puis pour t tendant vers l'infini).



Exercice n°4: On considère le circuit de la figure. On posera $\tau = \frac{L}{R}$.



1. On suppose que $V_e(t) = 0$ pour $t < 0$ et $V_e(t) = at$ pour $t > 0$ (a constante positive). On supposera que le courant est nul à $t < 0$. Déterminer $V_L(t)$ pour t positif.
2. Représenter sur un même graphe $V_e(t)$ et $V_L(t)$. On calculera pour cela $\frac{dV_L}{dt}$ à $t = 0$.
3. Déterminer alors le courant $i(t)$ dans le circuit.
4. Montrer que pour $t \gg \tau$, le courant dans le circuit tend à être linéaire (comme la tension d'entrée).
5. Donner alors l'allure de la courbe représentant $i(t)$. On précisera l'équation de l'asymptote.
6. Discuter le rôle retardateur de la bobine.

Exercice n°5: On applique une tension sinusoïdale $u(t)$ de fréquence f aux bornes d'un dipôle. L'étude à l'oscilloscope montre que tension aux bornes du dipôle et courant dans le dipôle s'écrivent :

- $u(t) = 240 \sqrt{2} \cos(100 \pi t)$
- $i(t) = 3 \sqrt{2} \cos(100 \pi t - \pi/4)$

1. Quelle est la valeur numérique de la pulsation ω de ces deux grandeurs ?
2. En déduire la valeur numérique de la fréquence f de ces deux grandeurs.
3. Le courant est-il en avance ou en retard sur la tension ? Justifier clairement.
4. Donner $\overline{u(t)}$ et $\overline{i(t)}$ représentations complexes de $u(t)$ et $i(t)$.
5. En déduire l'impédance numérique complexe \overline{Z} du dipôle sous la forme exponentielle puis sous la forme $a + jb$ ($j^2 = -1$).
6. Le dipôle étudié peut être soit une résistance R en série avec un condensateur C soit une résistance R en série avec une bobine L . Choisir en argumentant !
7. Donner les valeurs numériques de R et L ou C (suivant le choix).

Bon courage !