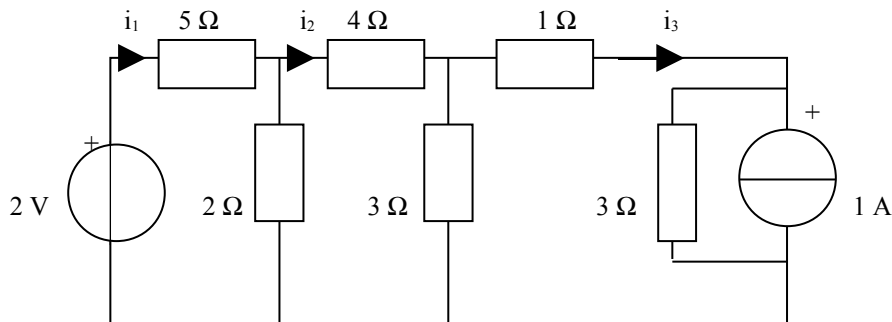


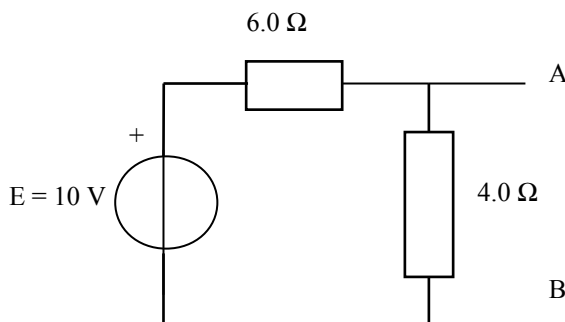
EXAMEN FINAL (2 heures ; calculatrices non autorisées)

Exercice n°1:

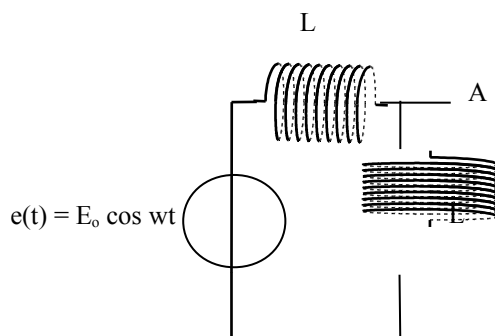
1. Transformer le générateur de Norton (1A , 3Ω) en générateur de Thévenin.
2. Donner le système de 3 équations permettant de connaître les courants i_1 , i_2 , i_3 en utilisant la méthode des courants de maille vue en cours à l'exclusion de toute autre. **On respectera bien les orientations de courants imposées par le schéma.** On ne cherchera pas à résoudre le système obtenu.

Exercice n°2:

1. Déterminer numériquement le générateur de Thévenin équivalent au circuit suivant vu de A et B en courant continu (détailler le calcul):



2. Quel est le courant de court-circuit de ce générateur?
3. Quel est le schéma de Norton correspondant ?
4. Déterminer littéralement en fonction de $e(t)$ et L le générateur de Thévenin équivalent au circuit suivant vu de A et B en régime alternatif sinusoïdal :

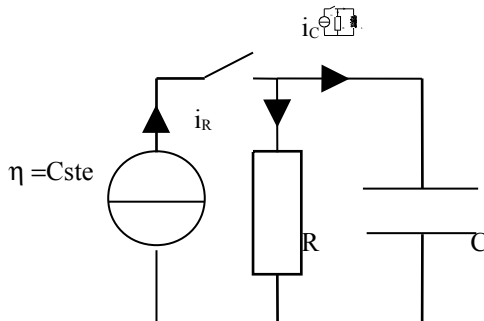


5. Donner le courant de court-circuit $\eta(t)$ correspondant. On précisera clairement l'amplitude et la phase de ce courant de court-circuit.
6. Donner la représentation de Norton correspondante.

Exercice n°3: On considère un signal électrique $X(t)$ de type créneau de période T , valant $E (> 0)$ sur l'intervalle $[0, \tau]$ et $-\frac{E}{2}$ sur l'intervalle $[\tau, T]$ ($\tau < T$).

1. Représenter ce signal sur un graphe X en fonction de t .
2. Quelle est la valeur moyenne de ce signal en fonction de E , T et τ ?
3. Quelle valeur faut-il donner à τ pour que le signal soit alternatif ?
4. On suppose que le signal est alternatif. Déterminer sa valeur efficace (ou RMS). Attention : un calcul est exigé !

Exercice n°4: On considère le montage suivant dans lequel le générateur de courant est parfait de cem $\eta = Cste$. A l'instant $t = 0$ on ferme l'interrupteur, le condensateur étant déchargé.

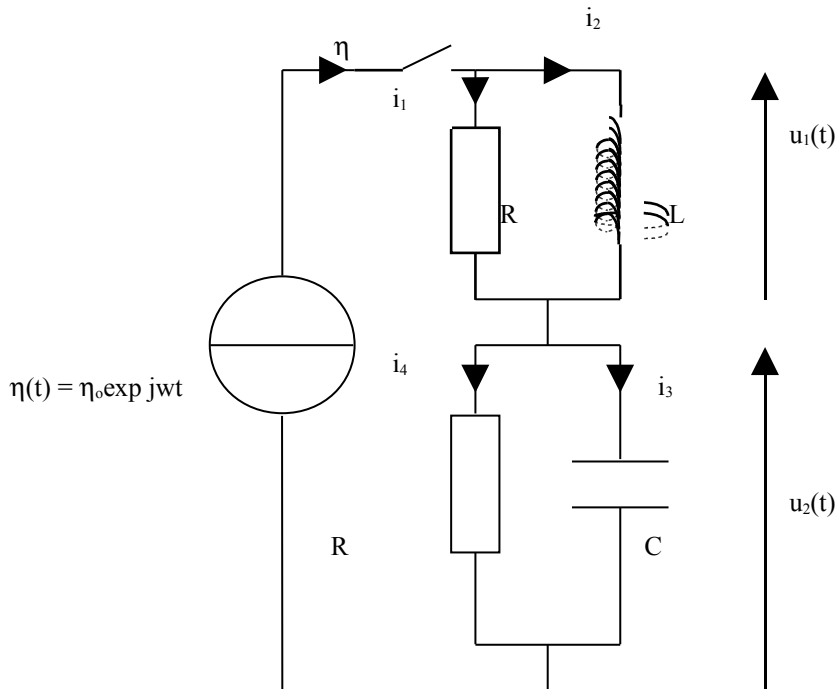


1. Donner la valeur de i_R à l'instant $t = 0^+$. Justifier clairement.
2. Donner la valeur de i_C à l'instant $t = 0^+$. Justifier clairement.
3. Donner la valeur de i_C pour t tendant vers l' ∞ . Justifier clairement.
4. Donner la valeur de i_R pour t tendant vers l' ∞ . Justifier clairement.
5. Déterminer l'équation différentielle permettant de trouver i_R . On posera $\tau = RC$.
6. Déterminer l'équation différentielle permettant de trouver i_C
7. Déterminer $i_C(t)$.
8. En déduire $i_R(t)$.
9. Représenter les courbes $i_R(t)$ et $i_C(t)$ sur un même graphe.
10. Déterminer le point d'intersection des deux courbes.
11. Compte-tenu des calculs précédents, en justifiant clairement, dire à quoi est équivalent :
 - a. Un condensateur déchargé ?
 - b. Un condensateur chargé ?

Exercice n°5: On alimente par une prise de courant délivrant du 220 V efficace à 50.0 Hz une bobine dont les caractéristiques sont les suivantes : coefficient d'autoinduction $L = 0.500$ H et résistance interne $r = 100 \Omega$.

1. Quelle est l'amplitude du courant qui traverse la bobine ?
2. Quel est le déphasage entre le courant et la tension.

Exercice n°6: On considère le montage suivant dans lequel le générateur de courant sinusoïdal est parfait de cem $\eta(t) = \eta_0 \cos wt$ soit en notation complexe $\eta_0 \exp j\omega t$ ($j^2 = -1$).



1. Rappeler l'expression de l'impédance complexe d'une bobine en fonction du coefficient d'autoinductance L et de la pulsation ω .
2. En déduire qu'en basse fréquence une bobine se comporte comme un court-circuit.
3. En déduire qu'en haute fréquence une bobine se comporte comme un interrupteur ouvert.
4. Rappeler l'expression de l'impédance complexe d'un condensateur en fonction de la capacité C et de la pulsation ω .
5. En déduire qu'en basse fréquence un condensateur se comporte comme un interrupteur ouvert.
6. En déduire qu'en haute fréquence un condensateur se comporte comme un court-circuit.
7. En déduire les quatre courants en HF (haute fréquence) en fonction de $\eta(t)$.
8. En déduire les quatre courants en BF (basse fréquence) en fonction de $\eta(t)$.
9. Déterminer Y_1 admittance complexe de l'association parallèle de R et L en fonction R , L et ω . On rappelle que l'admittance est l'inverse de l'impédance !
10. Déterminer Y_2 admittance complexe de l'association parallèle de R et C en fonction R , C et ω .
11. En déduire la tension $u_2(t)$ complexe. Quel sont son module et son argument ?
12. En déduire la tension $u_2(t)$ réelle.
13. Tracer la courbe donnant l'amplitude de la tension $u_1(t)$ en fonction de la fréquence.
14. Déterminer de même la tension $u_2(t)$ complexe. Quel sont son module et son argument ?
15. En déduire la tension $u_2(t)$ réelle.
16. Tracer la courbe donnant l'amplitude de la tension $u_2(t)$ en fonction de la fréquence.
17. Le courant $\eta(t)$ est un signal musical transportant des basses et des aigus. On envoie $u_1(t)$ et $u_2(t)$ sur deux haut-parleurs identiques. Un des haut-parleurs restitue plutôt les aigus et l'autre plutôt les basses. Expliquer.