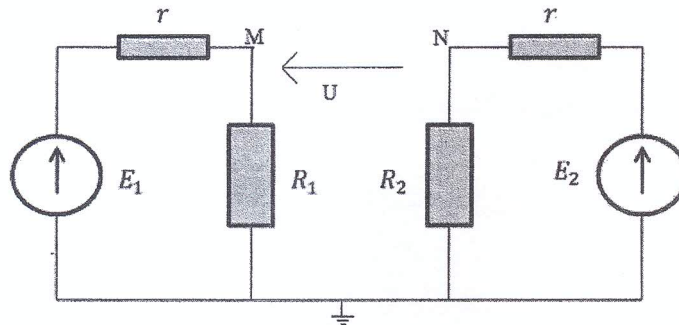


DEVOIR DE CONTROLE N°2
(DUREE : 1h30mn)

Exercice 1 :

On considère le circuit représenté sur la figure ci-dessous :



On donne : $R_1 = R_2 = 5r$.

1) Déterminer la tension U aux bornes de M et N en fonction de E_1 , E_2 et r .

On branche entre M et N une résistance R telle que $R = 2r$. On se propose de déterminer le courant I circulant dans la branche MN en utilisant le théorème de Thévenin. On modélise alors la portion du circuit entre les bornes M et N par un générateur de Thévenin (E_{Th} , R_{Th}).

2) Représenter le schéma équivalent du circuit.

3) Exprimer E_{Th} en fonction des paramètres du montage.

4) Exprimer R_{Th} en fonction des paramètres du montage.

5) Déduire I .

Exercice2 :

Un circuit RC série, comportant une résistance R et un condensateur C initialement déchargé, alimenté par un générateur de tension idéale et de force électromotrice E constante, est représenté ci-contre :

Soit q la charge du condensateur.

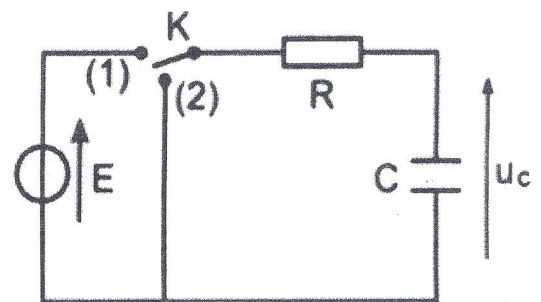
1) L'interrupteur étant fermé en position (1) à l'instant $t=0$.

a- Etablir l'équation différentielle du premier ordre vérifiée par q .

b- Exprimer la constante de temps τ du circuit.

c- Résoudre l'équation différentielle en justifiant la détermination de la constante d'intégration.

d- Tracer l'allure de la charge $q(t)$ du condensateur C .



e- Etablir l'expression du courant $i(t)$ circulant dans le circuit.

- 2) Le condensateur étant préalablement chargé dans les conditions de la question 1, on bascule l'interrupteur en position 2 à l'instant $t = 0$ (la nouvelle origine des temps est prise quand le condensateur est complètement chargé)

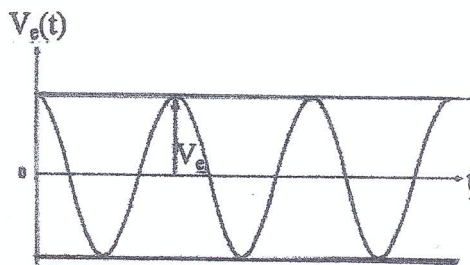
Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la charge q du condensateur est :

$$\frac{dq}{dt} + \frac{1}{RC} \cdot q = 0$$

- 3) Vérifier que $q(t) = A \cdot e^{-Bt}$ est solution de cette équation, et déterminer les expressions des grandeurs A et B .
- 4) Quelle est, au cours de la décharge, l'expression E_C de l'énergie emmagasinée par le condensateur en fonction du temps ? En appelant E_{C0} l'énergie du condensateur à l'instant $t = 0$, calculer le rapport E_C/E_{C0} à la date $t = \tau$.
- 5) Représenter l'évolution de $E_C = f(u_c^2)$.

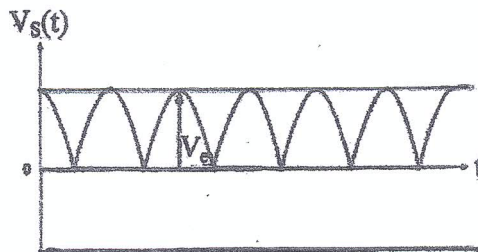
Exercice 3 :

Soit la tension sinusoïdale $V_e(t)$ d'amplitude v_e , de pulsation ω et de phase nulle à l'origine des temps. Le signal $V_e(t)$ est représenté sur la figure ci-dessous :



- 1) Ecrire l'expression de la tension $V_e(t)$.
- 2) Exprimer ω en fonction de la période T du signal $V_e(t)$.
- 3) Sans faire du calcul, donner la valeur moyenne et la valeur efficace de $V_e(t)$.
- 4) Le signal $V_e(t)$ est-il alternatif ? Justifier votre réponse.

On applique la tension $V_e(t)$ à l'entrée d'un circuit électrique. La tension de sortie du circuit $V_s(t)$ est représentée sur la figure suivante :



- 5) Exprimer la nouvelle période T' du signal $V_s(t)$ en fonction de T .
- 6) Ecrire l'expression de la tension $V_s(t)$ sur la période T' .
- 7) Calculer la valeur moyenne et la valeur efficace de $V_s(t)$.
- 8) Le signal $V_s(t)$ est-il alternatif ? Justifier votre réponse.