

## EXAMEN D'ELECTRONIQUE

20 / 12 / 2018

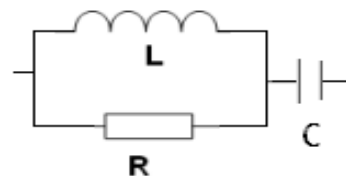
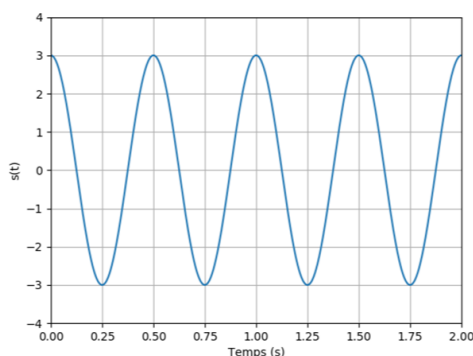
Durée : 2 heures

Aucun document n'est autorisé. La calculatrice collège est permise.

Remarque. Le sujet est sur 22 pts : vous pouvez obtenir une note supérieure à 20.

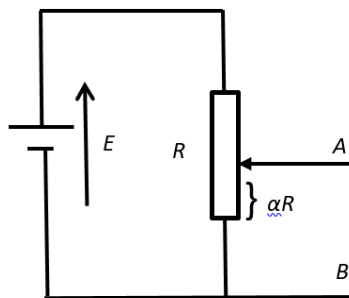
## Questions de cours (3 pts)

- 1) Donner la période, la fréquence et la pulsation du signal  $s(t)$  ci-dessous, en indiquant les unités.
- 2) Donner l'expression de l'impédance d'une résistance, d'une bobine et d'un condensateur. Quelle est l'impédance équivalente du dipôle ci-dessous ?



## Exercice 1. Montage potentiométrique (7 pts)

Soit le montage potentiométrique représenté sur la figure suivante. On désigne par  $R$  la résistance totale du potentiomètre et par  $(\alpha R)$  la fraction de résistance entre le curseur  $A$  et le point  $B$  ;  $\alpha$  peut varier entre 0 et 1. On désire déterminer le circuit équivalent de Thévenin de ce schéma.

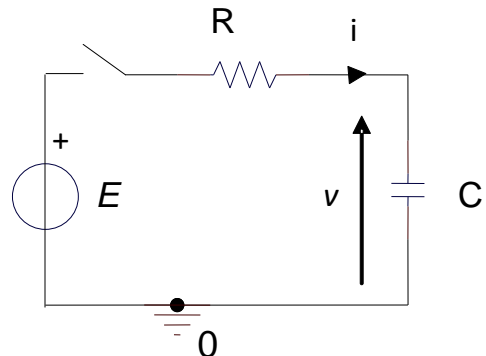


1. a) Qu'est-ce qu'un circuit équivalent de Thévenin ? b) Redessiner le circuit en remplaçant le potentiomètre par deux résistors en série connectés au point A, en indiquant les valeurs des résistances en fonction de  $\alpha$  et  $R$ .
2. Exprimer  $E_{Th} = U_{AB}$  en fonction de la tension  $E$  et de  $\alpha$ .
3. Dédire de la question précédente les limites entre lesquelles la tension  $U_{AB}$  peut varier.
4. Déterminer la résistance équivalente de Thévenin  $R_{Th} = R_{AB}$  en fonction de  $\alpha$  et  $R$ .
5. Dessiner le modèle de Thévenin en y branchant un résistor  $R_{charge}$  de valeur  $R/2$  entre les points A et B.
6. Montrer alors que la tension  $U_{charge}$  aux bornes de la charge s'écrit  $U_{ch} = E \frac{\alpha}{1+2\alpha-2\alpha^2}$
7. Calculer  $U_{ch}$  en fonction de  $E$  pour  $\alpha = 0$  ; 0,5 ; et 1.

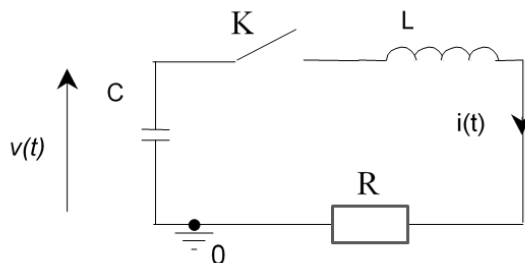
**Exercice 2. Régime transitoire. (6 pts)**

Cas1. Le condensateur est initialement déchargé. Le générateur fournit une tension continue de valeur  $E$ . A  $t = 0$  on ferme l'interrupteur.

1. Etablir l'équation différentielle liant  $e$ ,  $v$  et  $dv/dt$ . On pose  $\tau = RC$ .
2. Résoudre cette équation différentielle et exprimer  $v(t)$  en fonction de  $E$ ,  $\tau$  et  $t$ .
3. Tracer l'allure de  $v(t)$  sur votre copie, en faisant apparaître la valeur de  $v(0)$ ,  $v(t \rightarrow \infty)$  et  $\tau$ .
4. Déterminer  $i(t)$  et tracer-le sur votre copie, en faisant apparaître la valeur de  $i(0)$ ,  $i(t \rightarrow \infty)$  et  $\tau$ .



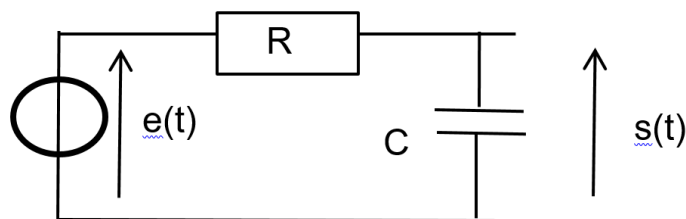
Cas2. Le condensateur est initialement chargé à la valeur  $E$ , on le décharge dans un circuit inductif conformément au circuit suivant :



5. Etablir l'équation différentielle du second ordre liant  $E$ ,  $v$  et ses dérivées.
6. Quels sont les différents régimes possibles de ce régime transitoire ?

**Exercice 3. Filtre (6 pts)**

On considère le filtre électrique suivant alimenté par une tension sinusoïdale et de fréquence variable :



1. Donner le comportement de ce filtre dans la limite des basses fréquences et hautes fréquences (faire les schémas équivalents) et en déduire la nature.
2. Déterminer la fonction de transfert complexe de ce filtre :  $\underline{H}(j\omega) = \frac{s(j\omega)}{e(j\omega)}$ . on pose  $\omega_0 = \frac{1}{RC}$
3. Donner l'expression du module et de l'argument de  $\underline{H}(j\omega)$
4. Donner l'expression du gain  $G$  exprimé en dB.
5. Déterminer le comportement asymptotique du gain à basse et haute fréquence.
6. Tracer le diagramme de Bode asymptotique du gain sur le papier semi-log joint.

Nom : .....

Prénom .....

Identifiant : .....

Exercice 3. Question 6.

