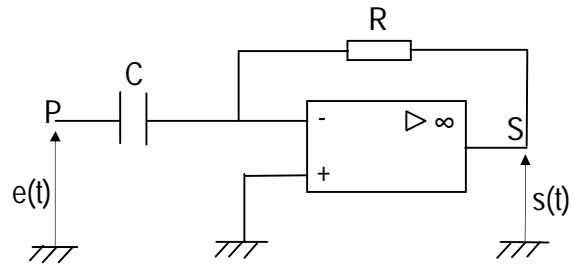


EXERCICE I

Dans le montage de la figure ci-contre, l'amplificateur opérationnel (AO) est parfait et il fonctionne en régime linéaire. Ses tensions de saturation $\pm V_{sat}$ sont égales à $\pm 13V$.

On donne : $C = 50 \text{ nF}$ et $R = 20 \text{ K}\Omega$.

1°/ Établir de façon littérale, la tension de sortie $s(t)$ en fonction de R , C et de la dérivée par rapport au temps de $e(t)$. De quel type de montage s'agit-il ?

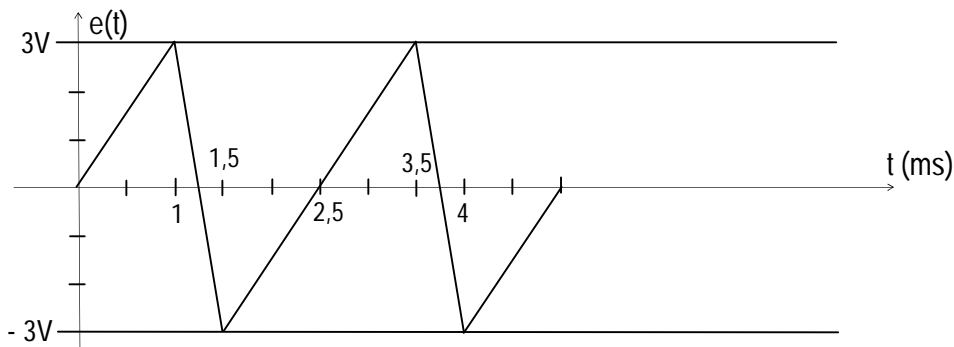


2°/ La tension d'entrée $e(t)$ est la tension en dent de scie représentée ci-dessous. En déduire :

- la période T et la fréquence N de ce signal,
- la forme du signal de sortie $s(t)$.

3°/ Représenter ces signaux sur une feuille de papier millimétré en adoptant l'échelle :

- en abscisse : 1 cm pour 0,5ms
- en ordonnée : 1 cm pour 1 Volt



EXERCICE II

Dans le montage de la figure ci-contre, les amplificateurs opérationnels sont supposés parfaits et $V_{sat} = \pm 13V$.

1) On considère le premier étage du montage. Exprimer $u_1(t)$ en fonction de R_1 , R_2 et $u_e(t)$.

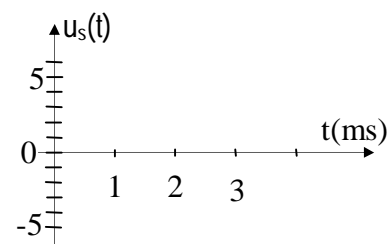
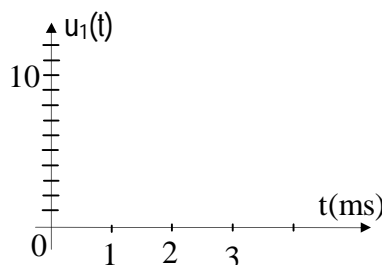
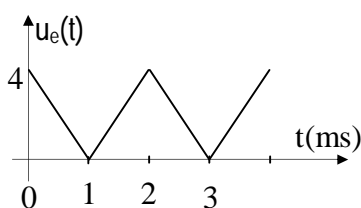
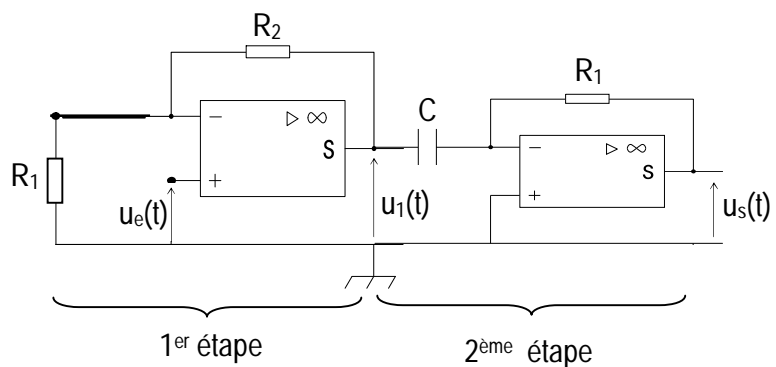
2) La tension $u_e(t)$ est représentée sur la figure 2.

Représenter $u_1(t)$ sur la figure 3.

3) On considère maintenant l'étape 2 du montage. Établir la relation entre $u_s(t)$ et $u_1(t)$, puis entre $u_s(t)$ et $u_e(t)$.

4) Représenter $u_s(t)$ sur la figure 4.

On donne : $R_1 = 1 \text{ K}\Omega$, $R_2 = 2 \text{ K}\Omega$ et $C = 0,5 \mu\text{F}$.



EXERCICE III

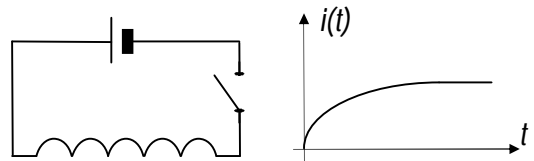
On réalise un solénoïde à l'aide d'un fil de cuivre de résistivité $\rho = 1,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$ et de 0,3mm de diamètre, bobiné sur un cylindre de 30cm de longueur et de 4cm de diamètre. Le nombre de spires est $N = 1000$.

- 1- Les spires sont-elles jointives ?
- 2- Déterminer la longueur l du fil utilisé et en déduire la résistance R de cette bobine.
- 3- Dans l'hypothèse où ce solénoïde est considéré comme infiniment long, calculer son inductance propre L . On donne $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$.
- 4- Cette bobine est parcourue par un courant d'intensité $I_1 = 1A$. Quelle est la tension U_1 à ses bornes ?
 Déterminer les caractéristiques du champ magnétique \vec{B}_1 à l'intérieur du solénoïde.
- 5- En $\Delta t_1 = 0,05 \text{ s}$, l'intensité varie suivant une loi affine entre $I_1 = 1A$ et $I_2 = 2A$; $i = a \cdot t + b$. Calculer les coefficients a et b .
- 6- Entre quelles valeurs varie le flux propre Φ_p ?
 En déduire la valeur de la f.é.m. d'auto-induction.
- 7- Dans quel sens circule le courant induit i'_1 ? On fera un schéma où l'on représentera le sens de i initial et le sens de i'_1 . En déduire la valeur de i'_1 pendant l'intervalle de temps Δt_1 , puis la valeur champ magnétique induit $B_{1\text{ind}}$.
 Sur le schéma précédent on représentera également \vec{B} et $\vec{B}_{1\text{ind}}$.
- 8- On annule le courant I_2 précédent en un temps Δt_2 . Calculer Δt_2 pour que la f.é.m. d'auto-induction e_2 soit égale à 0,5 volt.
- 9- Donner les valeurs et sens du courant induit i'_2 , du champ magnétique induit $B_{2\text{ind}}$.
 Quelle est la puissance p libérée par la bobine pendant cette phase ?

EXERCICE IV

Un circuit se compose d'un générateur de f.é.m. $E = 20 \text{ V}$ et de résistance interne négligeable, d'un interrupteur et d'une bobine de résistance r et d'inductance L .

On ferme l'interrupteur à l'instant $t = 0$ et on enregistre à l'oscillogramme la représentation graphique de la fonction $i = f(t)$ où t est la durée comptée à partir de la fermeture du circuit et i l'intensité du courant. Cette courbe présente à l'instant $t = 0$ une tangente dont le coefficient est 40 dans le système international d'unités. Au bout du temps $t = 0,2 \text{ s}$ on peut considérer que le régime permanent est établi, l'intensité étant constante et égale à 2A.



- 1) À l'aide de la représentation graphique, préciser comment varie la f.é.m. d'auto-induction e .
- 2) En déduire l'inductance L de la bobine.
- 3) Quelle est la valeur de la f.é.m. d'auto-induction lorsque $t > 0,2 \text{ s}$ on en déduit la résistance de la bobine.

EXERCICE V

Une bobine (AB) d'inductance $L = 0,2 \text{ H}$ et de résistance $R = 5 \Omega$, est traversé par un courant d'intensité i .

- 1) L'intensité du courant dans la bobine varie en fonction du temps comme l'indique la figure. Déterminer la f.é.m. e_{AB} induite dans la bobine pendant les intervalles de temps : $[0s ; 2s]$, $[2s ; 3]$ et $[3s ; 4s]$.

Représenter graphiquement $e_{AB} = f(t)$ pour les intervalles précédents.

- 2) Déterminer la tension u_{AB} pendant ces mêmes intervalles de temps. Représenter graphiquement $u_{AB} = f(t)$.

