

EXERCICES ELECTRONIQUE N°1 et travail vacances .

Contact en cas de questions MP bigot.christelle@wanadoo.fr .

Il est indispensable, si vous voulez aborder la spé dans de bonnes conditions, de faire sérieusement ce travail au mois d'août .

**Retravaillez le cours et les exercices des chapitres de première année qui vous ont posés problème .
Revoir la chimie de sup (non revue en deuxième année) .**

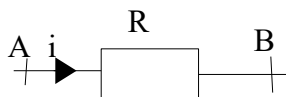
Réviser le programme d'électrocinétique et électronique de sup .

Exercices électronique 1 : rédiger sur feuille les exercices 3,5,6,7 , copie à rendre le premier jour de la rentrée . Travailler les ex 1,2,4 avec les corrigés joints .

Réviser le programme de thermodynamique de sup (cours et TD) et rendre sur copies (séparées de celles d'électronique) les exercices de révisions de thermodynamique .

Dans tous les exercices d'électronique il faut, quand cela est possible (ce n'est pas toujours le cas) , utiliser la loi des nœuds exprimée directement en terme de potentiel

Exemple :



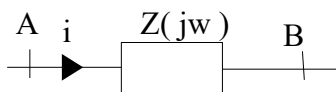
$$i = \frac{V_A - V_B}{R}$$



$$i = C \frac{d(V_A - V_B)}{dt}$$

La différence de potentiels est la différence entre le potentiel du point de départ de la flèche de courant et celle d'arrivée de la flèche de courant qui traverse le dipôle .

De même en régime sinusoïdal forcé de pulsation ω



$$i = \frac{V_A - V_B}{Z(j\omega)}$$

pour un condensateur

$$i = j C \omega (V_A - V_B)$$

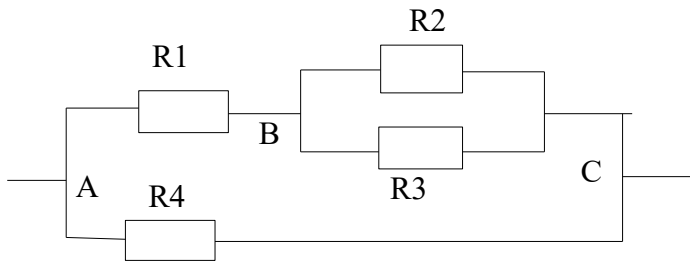
pour une bobine idéale

$$i = \frac{V_A - V_B}{j L \omega}$$

En ce qui concerne l'étude des diagrammes de Bode asymptotiques, il faut travailler avec les équivalents de la fonction de transfert en basse et haute fréquences puis déterminer la valeur de la phase et l'expression du gain en dB .

Exercice 1 : associations de résistances

On donne $U_{AC} = 30\text{ V}$.



$$R1 = 22\ \Omega$$

$$R2 = 24\ \Omega$$

$$R3 = 12\ \Omega$$

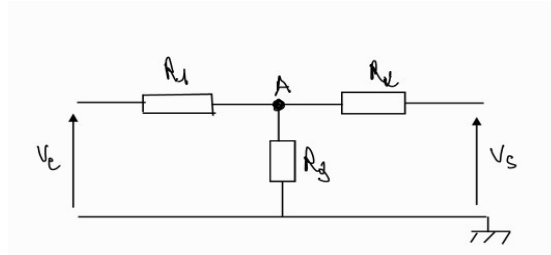
$$R4 = 30\ \Omega$$

Déterminer :

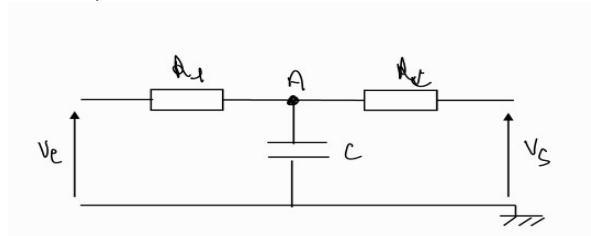
- 1- La résistance équivalente entre les bornes A et C .
- 2- La valeur de la tension U_{BC} .
- 3- Les intensités des courants dans chaque résistance .
- 4- La puissance dissipée par effet Joule dans R4 .

Exercice 2 : loi des nœuds en terme de potentiel .

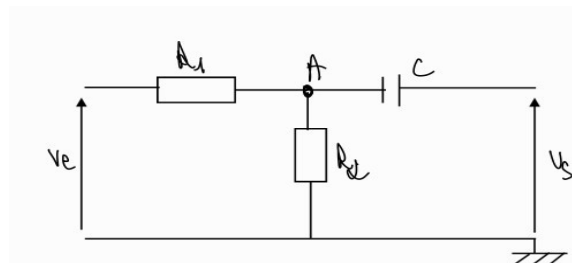
I- Pour le montage ci-dessous écrire la loi des nœuds en terme de potentiel au nœud A en fonction des résistances et des potentiels V_e , V_s et V_A .



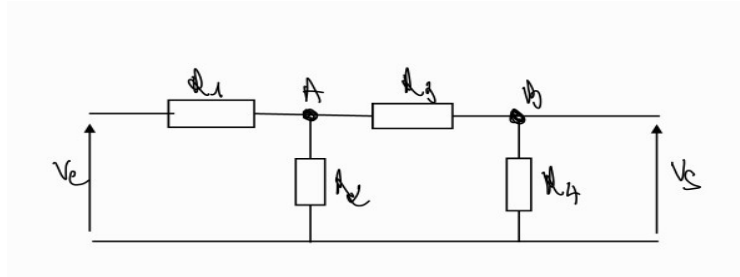
II- Pour le montage ci-dessous écrire la loi des nœuds en terme de potentiel au nœud A en fonction des résistances, de C et des potentiels V_e , V_s et V_A .



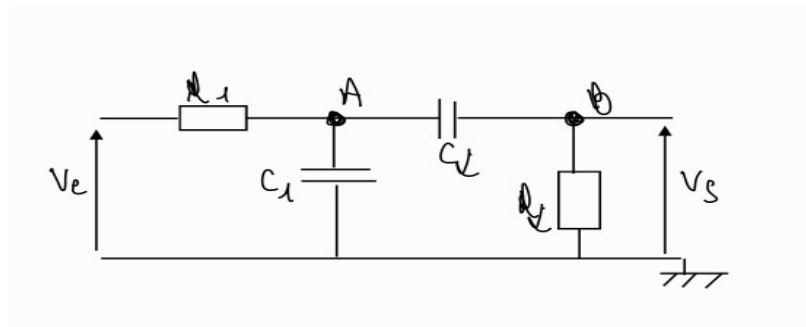
III- Pour le montage ci-dessous écrire la loi des nœuds en terme de potentiel au nœud A en fonction des résistances, de C et des potentiels V_e , V_s et V_A .



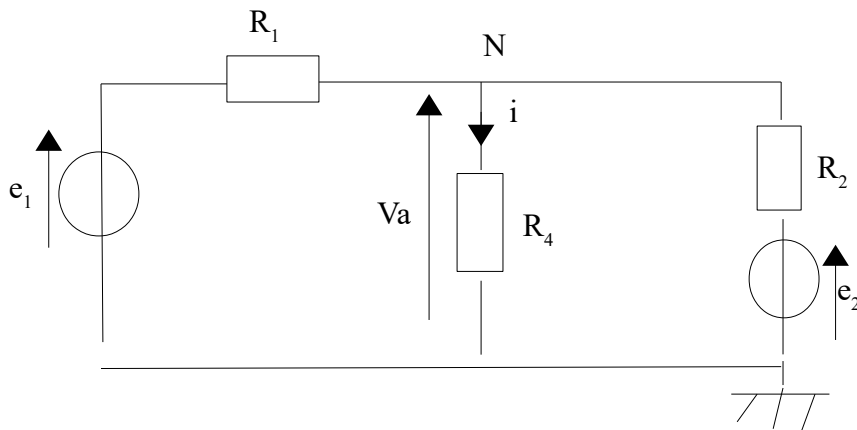
IV- Pour le montage ci-dessous écrire les lois des nœuds en terme de potentiel aux nœuds A et B en fonction des résistances, et des potentiels V_e , V_s et V_A .



V- Pour le montage ci-dessous écrire les lois des nœuds en terme de potentiel aux nœuds A et B en fonction des résistances, de C et des potentiels V_e , V_s et V_A .



VI-

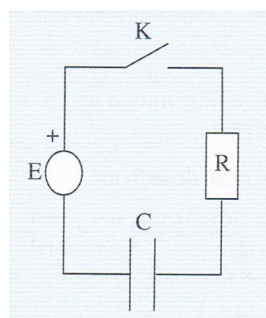


- 1- Déterminer i en fonction de R_1 , R_2 , V_a , e_1 et e_2 en utilisant la loi des nœud écrite en terme de potentiel .
- 2- Déterminer i en fonction de V_a et R_4 .
- 3- En déduire l'expression de i en fonction de R_1 , R_2 , R_4 , e_1 et e_2 .

Exercice 3: charge et décharge d'un condensateur .

Dans cet exercice, on utilise un condensateur qu'on charge d'abord grâce à un générateur continu puis, une fois chargé, on le place aux bornes d'une bobine d'inductance L et de résistance r .

- 1- On réalise le circuit ci-dessous à l'aide d'une résistance R , d'un condensateur de capacité C initialement déchargé, d'un générateur de tension supposé idéal et de force électromotrice constante E et d'un interrupteur K .



A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur .

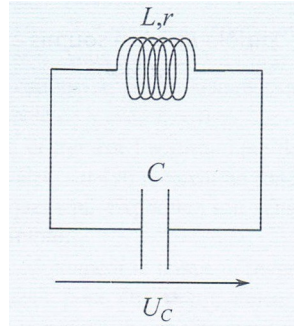
a- Etablir, pour $t > 0$, l'équation différentielle vérifiée par la charge q du condensateur .

b- Donner la solution de cette équation .

c- Préciser la valeur atteinte par cette charge en régime permanent .

d- Faire un bilan d'énergie entre 0 et l'infini .

2- On place ensuite ce condensateur chargé en série avec une bobine d'inductance L et de résistance r . Le courant dans le circuit est nul à l'instant initial .



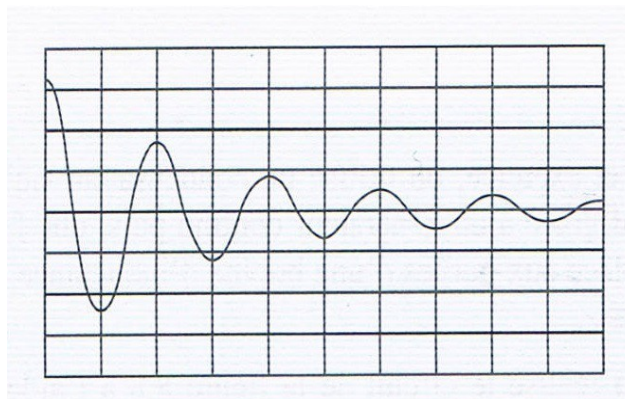
a- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension U_C aux bornes du condensateur . On posera

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

et $Q = \frac{1}{r} \sqrt{\frac{L}{C}}$.

b- Déterminer l'expression de $U_C(t)$ dans le cas du régime pseudo-périodique .

c- Un oscilloscope permet de suivre l'évolution temporelle de U_C et fournit la courbe ci-dessous (échelle $1 \mu\text{s}/\text{div}$ et $0,5 \text{ V}/\text{div}$) .



Déterminer l'expression de la pseudo-période puis la valeur numérique de la pseudo-période d'après la courbe . Faire de même pour le temps τ de décroissance exponentielle du signal .

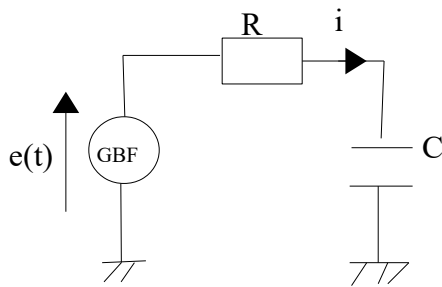
d- Sachant que $C = 0,1 \text{ nF}$, déduire de ce qui précède les valeurs de r , L et Q , facteur de qualité du circuit . Déterminer enfin la valeur maximale de la tension U_C et la valeur de la charge q que le condensateur avait accumulée lors de la première phase .

e- Déterminer, dans le cas des deux autres types de régimes possibles, sans expliciter les constantes d'intégration, les expressions de $U_C(t)$ en précisant les valeurs du facteur de qualité dans les deux cas

Exercice 4: régime forcé

1- On étudie le circuit RC série ci-contre soumis à un générateur idéal de tension de fem

$$e(t) = E_m \cos(\omega t).$$



Le régime forcé est supposé établi . Etablir l'expression de l'intensité du courant circulant dans ce circuit .

Données : $E_m = 10V$ $\omega = 63.10^2 \text{ rad.s}^{-1}$ $R = 1k\Omega$ $C = 0,16 \mu F$

2- Même question pour un circuit RL . On prendra les mêmes valeurs numériques avec $L = 91 \text{ mH}$.

3- Même question avec un circuit RLC série .(mêmes valeurs numériques) .

Exercice 5 :étude d'un circuit R,L,C en régime forcé

Un circuit RLC série est alimenté par une source de tension $e(t) = e_0 \cos(\omega t)$.

1- Donner en notation complexe l'expression de l'intensité $\hat{i}(t)$ du courant traversant le circuit en fonction de e_0, ω , R , L et C .

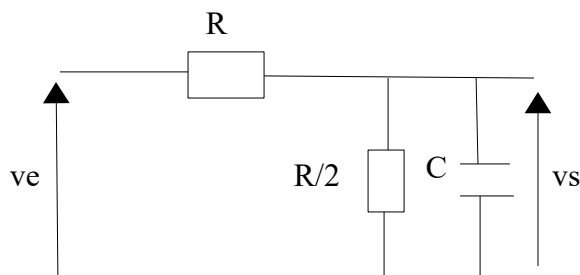
2- Déterminer l'expression de l'amplitude i_0 de $i(t)$ (intensité traversant le circuit) en fonction de la pulsation et des données .

3- Déterminer la pulsation de résonance ω_0 , les pulsations de coupure . En déduire l'expression du facteur de qualité Q du circuit .

4-- Déterminer l'expression du déphasage φ entre l'intensité $i(t)$ et la tension $e(t)$ en fonction de la pulsation et des données .

Exercice 6 :étude d'un filtre d'ordre 1

Soit le circuit suivant alimenté par une source de tension idéal de tension $e(t) = E\sqrt{2} \cos(\omega t)$.



1- Etudier les comportements hautes et basses fréquences de ce filtre . Quel est sa nature ?

2- Déterminer la fonction de transfert de ce filtre et l'écrire sous la forme $H = \frac{H_0}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$

Que représentent H_0 et ω_0 ? Déterminer les pentes du diagramme asymptotique de Bode de ce filtre .

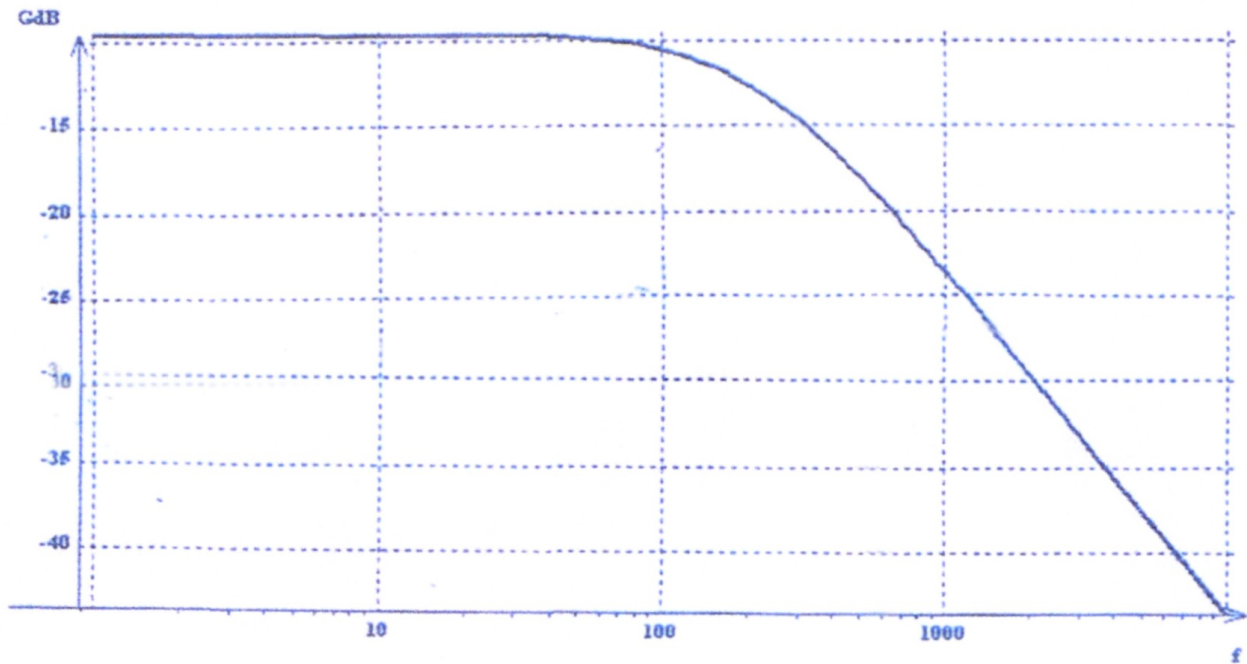
3- Déterminer le module et la phase de la fonction de transfert .

4- Le diagramme de Bode en gain représenté ci-dessous a été tracé en échelle semi-log en fonction de la fréquence .

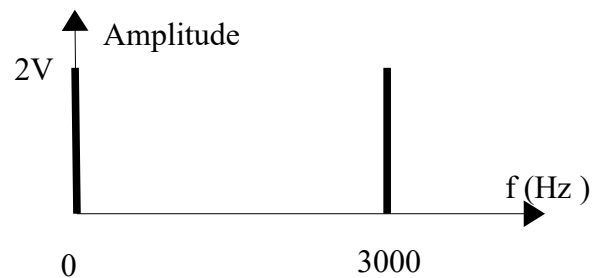
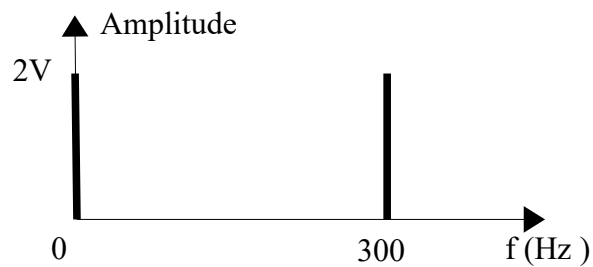
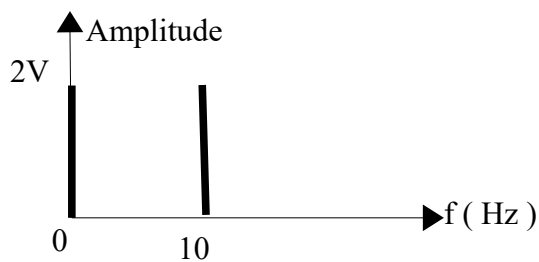
a- Justifier que ce diagramme correspond bien au comportement du filtre précédent .

b- Déterminer la valeur de la fréquence de coupure de ce filtre .

5- Déterminer la valeur de C sachant que $R = 1 \text{ k}\Omega$.



6- On place maintenant successivement en entrée du filtre des signaux dont les spectres sont représentés ci-dessous



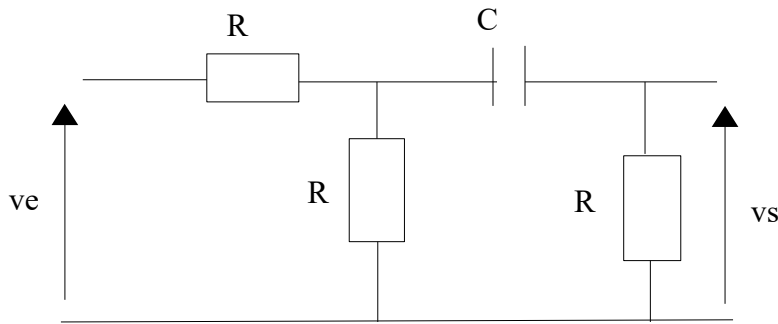
Donner l'expression littérale du signal d'entrée en considérant que la phase à l'origine de chaque composante est nulle.

Déterminer le spectre du signal de sortie associé à chaque signal d'entrée, l'expression et l'allure du signal de sortie.

7- On applique maintenant en entrée un échelon de tension d'amplitude E, déterminer, à partir de la fonction de transfert, l'équation différentielle liant v_s et v_e .

Déterminer $v_s(t)$ sachant que le condensateur est initialement non chargé.

Exercice 7 :



A- On considère le montage ci-dessus étudié en régime forcé de pulsation ω .

1- Déterminer les comportements basses et hautes fréquences du montage . Conclusion .

2- Déterminer la fonction de transfert et la mettre sous la forme $H(j\omega) = H_0 \frac{j\frac{\omega}{\omega_0}}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}}$, le gain

maximum et la pulsation de coupure à -3 dB . Donner les expressions de H_0 et ω_0 .

3- Etudiez les diagrammes de Bode asymptotiques . Les représenter en fonction de $\log(\frac{\omega}{\omega_0})$ et tracer l'allure des diagrammes réels .

4- On prend $C = 10 \text{ nF}$ et $R = 4,7 \text{ k}\Omega$. Déterminer la valeur numérique de la fréquence de coupure f_0 de ce filtre .

B- On applique en entrée du filtre le signal $v_e(t) = V_0 + V_1 \cos(2\pi f_1 t)$ où V_0, V_1 et f_1 sont des constantes .

Déterminer l'expression de $v_s(t)$ lorsque :

1- $f_1 = 100 \text{ Hz}$

2- $f_1 = f_0$

3- $f_1 = 100 \text{ kHz}$

C- On applique en entrée un signal triangle de valeur moyenne nulle , de fréquence f_1 . Quelle est l'allure du signal de sortie lorsque :

1- $f_1 = 50 \text{ Hz}$ 2- $f_1 = 100 \text{ kHz}$