

EXERCICES ELECTRONIQUE N°1 et travail à effectuer pendant les 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 .

Faire les exercices outils mathématiques pour la physique, correction jointe .

Réviser le programme d'électrocinétique et électronique de sup .

Exercices électronique 1 : rédiger sur feuille les exercices 7, 8, 9 et 10 , copie à rendre le premier jour de la rentrée .

Travailler les ex 1 à 6 avec les corrigés joints .

Réviser le programme de thermodynamique de sup (cours et TD) . Travailler les exercices savoir faire de base (correction jointe)

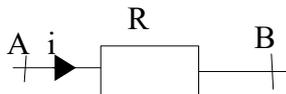
Réviser la chimie en solution aqueuse : pH-métrie, précipitation .

Faire sur feuille les ex solutions aqueuses 4 à 7 (les ex 1 à 3 sont à travailler avec la correction distribuée , copie à rendre le premier jour de la rentrée (rendre deux copies séparées pour l'électronique et la chimie) .

Retravaillez le cours et les exercices des chapitres de première année qui vous ont posés problème .

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 :



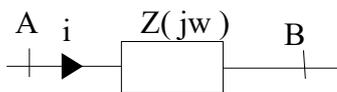
$$i = \frac{V_A - V_B}{R}$$



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

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 w



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

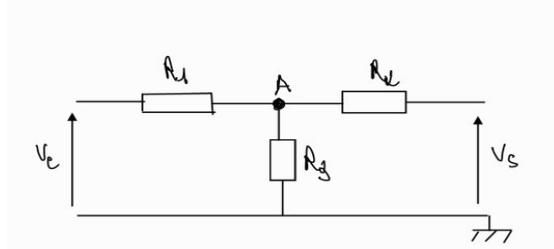
pour un condensateur $i = j C w (V_A - V_B)$

pour une bobine idéale $i = \frac{V_A - V_B}{jLw}$

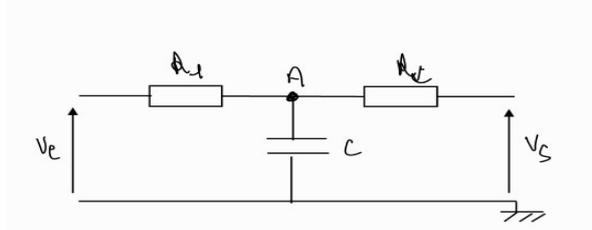
En ce qui concerne l'étude des diagrammes de Bode asymptotiques, il faut travailler avec les équivalents de la fonction de transfert en basse et haute fréquences puis déterminer la valeur de la phase et l'expression du gain en dB .

Exercice 1 : loi des nœuds en terme de potentiel

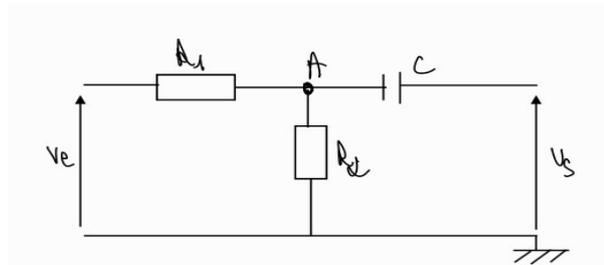
I- Pour le montage ci-dessous écrire la loi des nœuds en terme de potentiel au nœud A en fonction des résistances et des potentiels V_e , V_s et V_A .



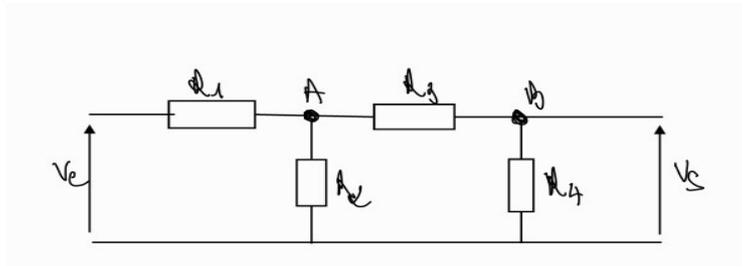
II- Pour le montage ci-dessous écrire la loi des nœuds en terme de potentiel au nœud A en fonction des résistances, de C et des potentiels V_e , V_s et V_A .



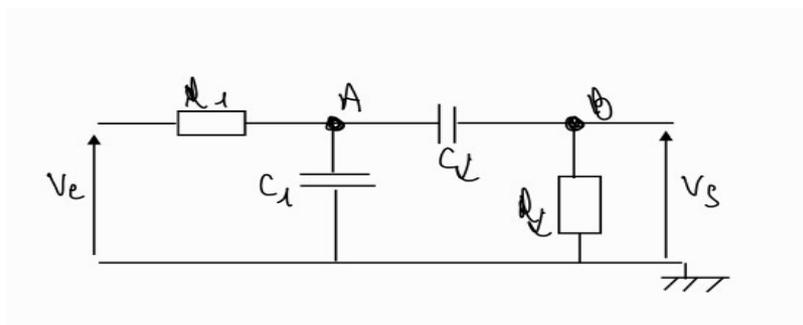
III- Pour le montage ci-dessous écrire la loi des nœuds en terme de potentiel au nœud A en fonction des résistances, de C et des potentiels V_e , V_s et V_A .

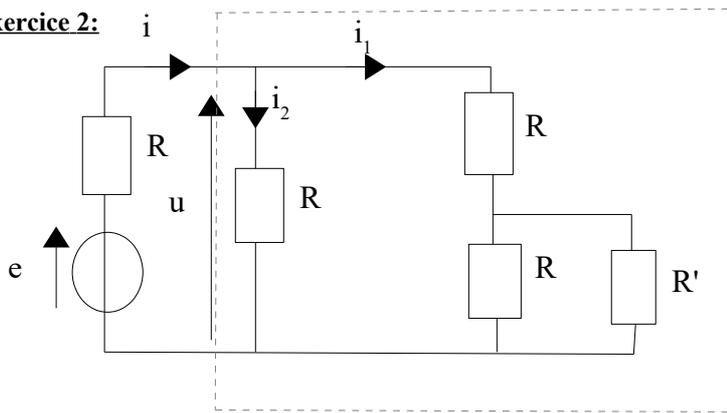


IV- Pour le montage ci-dessous écrire les lois des nœuds en terme de potentiel aux nœuds A et B en fonction des résistances, et des potentiels V_e , V_s et V_A .



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 .



Exercice 2:

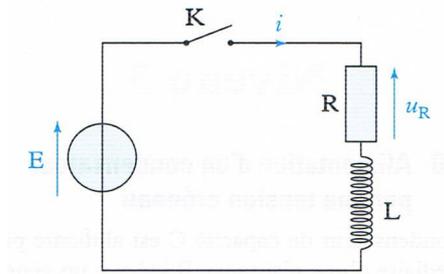
- 1- Déterminer la résistance équivalente R_{eq} à l'ensemble des résistances entourées en pointillés .
- 2- Déterminer l'expression de u en fonction de e et des résistances du montage .
- 3- Déterminer , en fonction de e et des résistances , les expressions de i , i_1 et i_2 .

Exercice 3:établissement du courant dans une bobine .

Une bobine parfaite d'inductance L est en série avec un conducteur ohmique de résistance $R = 15 \Omega$ et une batterie de force électromotrice $E = 6 \text{ V}$.

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

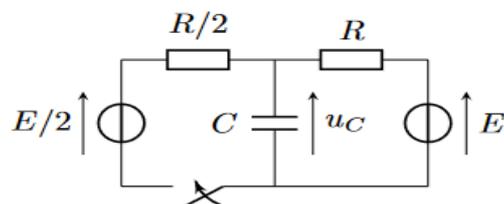
La tension aux bornes de la résistance croît pour atteindre $u_R = 2,7 \text{ V}$ à l'instant $t_0 = 2 \text{ ms}$.



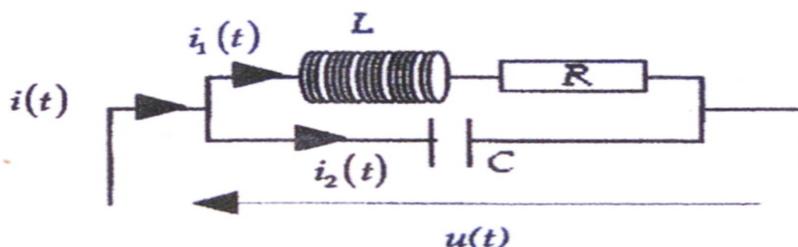
- 1- Déterminer la valeur de l'inductance L .
- 2- Quelle est l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine à l'instant $t_0 = 2 \text{ ms}$?
- 3- Quelle est l'énergie dissipée par effet Joule dans la résistance entre $t =$ et $t_0 = 2 \text{ ms}$?

Exercice 4:Condensateur alimenté par deux générateurs

Dans le montage ci-contre, l'interrupteur ouvert depuis un temps très long est fermé à l'instant $t = 0$.



- 1 - Établir, pour $t > 0$, l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$.
- 2 - Résoudre cette équation.
- 3 - Déterminer le temps t_1 nécessaire pour que la valeur finale soit atteinte à 1 % près.

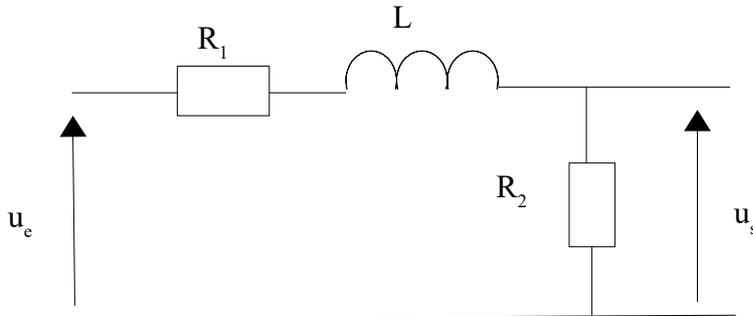
Exercice 5 :

On se place en régime sinusoïdal forcé . Calculer les trois courants $i(t)$, $i_1(t)$ et $i_2(t)$, sachant que $u(t) = U_{eff} \sqrt{2} \cos(2\pi f t)$.

Application numérique : $U_{eff} = 127 V$, $f = 500 Hz$, $L = 0,5 H$, $R = 500 \Omega$

Exercice 6:

On considère le montage suivant :



On se place en régime sinusoïdal forcé de pulsation ω .

1- Etudier les comportements basses et hautes fréquences de ce filtre, en déduire la nature de celui-ci .

2- Déterminer la fonction de transfert de ce filtre . On pose $H_0 = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ et $\omega_0 = \frac{R_1 + R_2}{L}$, que représentent ces grandeurs, justifier .

3- Etudier et tracer les diagrammes de Bode en amplitude et en phase et tracer l'allure des diagrammes réels .

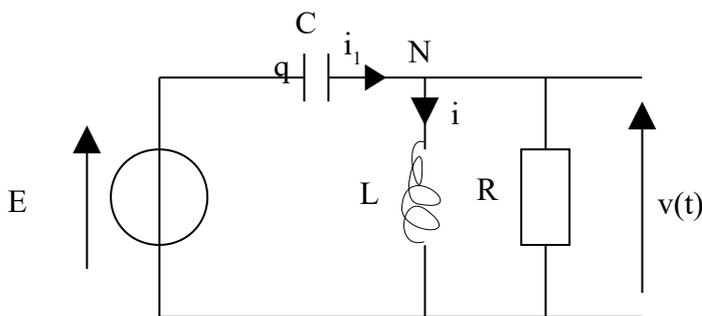
4- On choisit $H_0 = \frac{1}{3}$ et $f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = 800 Hz$

Déterminer l'expression numérique de la tension de sortie $u_s(t)$ lorsque :

a- $u_e(t) = V_1 \cos(2\pi f_1 t)$ avec $V_1 = 10 V$ et $f_1 = 1,6 kHz$

b- $u_e(t) = E_2 + V_2 \cos(2\pi f_0 t)$ avec $E_2 = 6 V$ et $V_2 = 8 V$

Exercice 7:



A $t = 0$, C est non chargé et le courant traversant la bobine est nul .

1- A partir de la loi des mailles et de la loi des nœuds exprimée au nœud N , déterminer l'équation différentielle vérifiée par $i(t)$. On posera $\omega_0^2 = \frac{1}{LC}$ $Q = RC\omega_0$.

2- Déterminer les valeurs de i et de $\frac{di}{dt}$ à $t = 0$.

3- Déterminer $i(t)$ dans le cas où $R = \sqrt{\frac{L}{C}}$.

4- Dans le cas général déterminer selon les valeurs de Q l'expression de $i(t)$ (on ne cherchera pas à calculer les constantes d'intégration) .

Exercice 8:

Afin de déterminer expérimentalement les caractéristiques d'une bobine réelle (inductance L et résistance r), on propose le montage suivant .

On choisit de prendre $R = 10k\Omega$ et $C = 1,0 \mu F$. Le condensateur ayant été préalablement chargé avec une charge $q_0 = 1,0 \mu C$, on ferme l'interrupteur K à l'instant $t = 0$.

1- Proposez un dispositif expérimental permettant de charger ce condensateur.

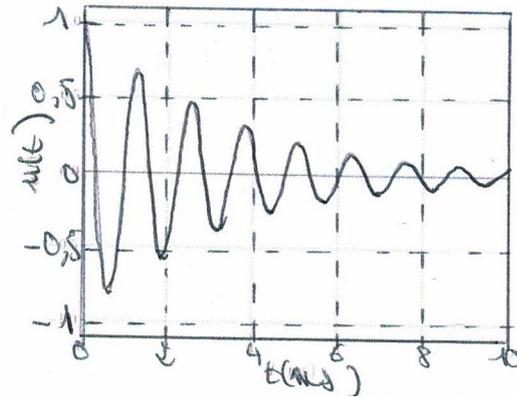
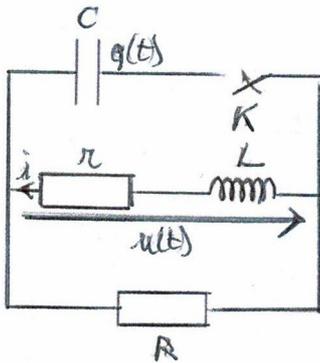
2- Montrer que la tension $u(t)$ vérifie l'équation différentielle suivante : $\frac{d^2u}{dt^2} + \frac{w_0}{Q} \frac{du}{dt} + w_0^2 u(t) = 0$

Exprimer w_0 et Q en fonction de R, r, L et C.

3- A partir du graphe ci-contre qui montre l'évolution temporelle de $u(t)$, estimer les valeurs de la

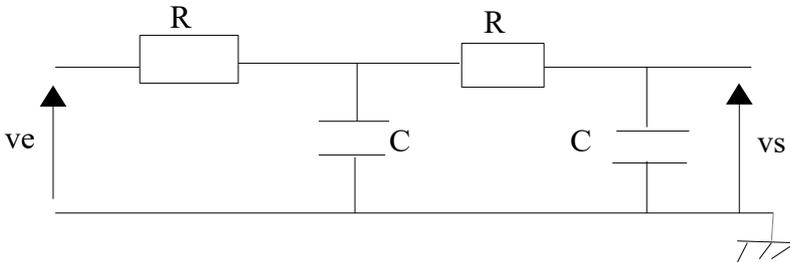
pseudo-période T et du décrement logarithmique $\delta = \ln\left(\frac{u(t)}{u(t+T)}\right)$

4- En déduire les valeurs expérimentales de L et r .



Exercice 9:

On considère le filtre suivant alimenté par un générateur délivrant une tension sinusoïdale de pulsation w . On se place dans tout l'exercice en régime sinusoïdal forcé de pulsation w .



1- Déterminer les comportements basses et hautes fréquences de ce filtre . En déduire sa nature .

2- Déterminer la fonction de transfert de ce montage .

Mettre cette dernière sous la forme canonique suivante : $H(jw) = \frac{H_0}{1 + j\frac{w}{w_0 Q} - \frac{w^2}{w_0^2}}$.

3- Etudier et tracer les diagrammes de Bode asymptotiques en module et en phase (les représenter en fonction de

$\log\left(\frac{w}{w_0}\right)$) . Tracer l'allure des diagrammes réels .

4- Décrire comment on peut accéder expérimentalement aux valeurs de H_0, w_0 et Q .

5- Déterminer $v_s(t)$ lorsque $v_e(t) = E + V_0 \cos(w_0 t)$ où E et V_0 sont des tensions constantes .

Exercice 10 : détermination des caractéristiques d'un filtre

1- On donne les diagrammes de Bode en amplitude et en phase d'un filtre (figures 1 et 2), dont la fonction de transfert est de

la forme : $H(jw) = \frac{H_0}{1 + jQ\left(\frac{w}{w_0} - \frac{w_0}{w}\right)}$

- a- Quelle est la nature de ce filtre ? Donner la valeur de $\underline{H}(j\omega)$ pour $\omega = \omega_0$. Que peut-on dire de son module ? Déterminer à partir des diagrammes de Bode la valeur de H_0 .
- b-Déterminer sur le diagramme les pentes basse et haute fréquences du filtre . Déterminer , à partir de la fonction de transfert , les équations des asymptotes basse et haute fréquences du filtre . Vérifier la concordance avec les pentes mesurées .
- c-Quelle est l'ordonnée à l'origine du point d'intersection des asymptotes basses et hautes fréquences du diagramme de Bode en amplitude ? En déduire la valeur de Q .
- 2- On alimente maintenant le filtre par un signal sinusoïdal de fréquence f_2 et on relève les chronogrammes à l'oscilloscope (figure 3). Justifier précisément que le chronogramme est cohérent avec les diagrammes de Bode fournis .
- 3- On alimente le montage par un signal triangulaire de fréquence 30 Hz . On obtient en sortie un signal carré de faible amplitude . Expliquez .
- 4- On alimente le montage par un signal carré de fréquence 20kHz .Qu'obtient-on en sortie ?

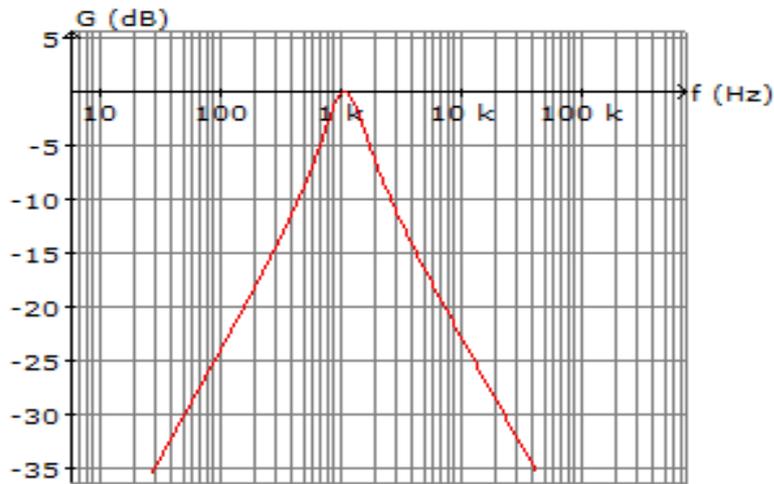


Figure 1

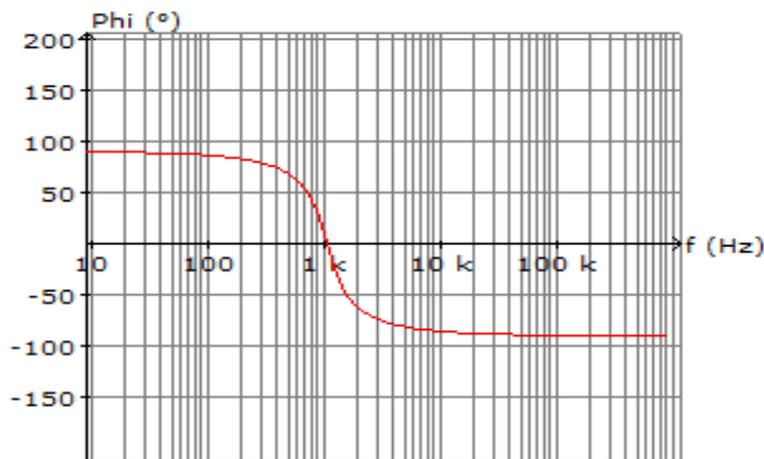


Figure 2

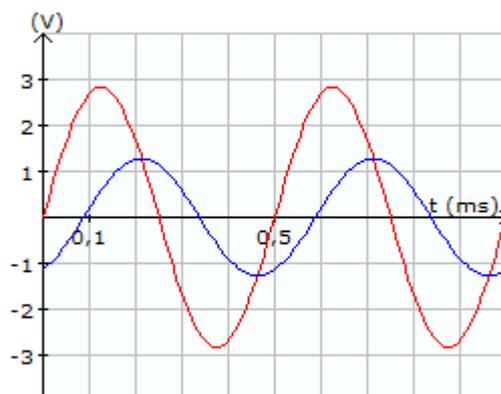


Figure 3