Devoir_cours_21 Nom : Prénom : TSI2

1) Enoncer le critère de Shannon en définissant tous les paramètres introduits

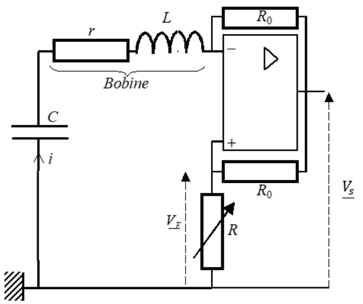
2) On considère un signal analogique $u(t)$ tel que $u(t) = 10\cos(2\pi \times 1000t)$. Ce signal est échantillonné à l'aide d'un échantillonneur à la fréquence d'échantillonage $f_e$. Quelle est la plus petite valeur tolérable de $f_e$ ?

3) En téléphonie, le signal audio est numérisé avec une fréquence d'échantillonage de 8kHz. Pour éviter le phénomène de repliement, on utilise un filtre anti-repliement de type passe bas. Si on suppose ce filtre idéal, quelle doit être sa fréquence de coupure $f_c$ ?

On souhaite réaliser un filtre numérique de type passe bas, d'ordre 1, de fréquence de coupure $f_c$ et d'amplification statique $A_0$. On notera $T_e$ la période d'échantillonnage, $e_n$ le $n^{eme}$ échantillon du signal d'entrée et $s_n$ le $n^{eme}$ échantillon du signal en sortie du calculateur.

4) En utilisant la formule de différence finie à droite pour approximer la dérivée première, et un schéma d'Euler explicite, donner l'algorithme reliant $e_n, s_n$ et $s_{n+1}$

On considère un oscillateur à résistance négative dont on donne le montage ci-dessous :




```
Unités SI :
r=50
L=100*10**-3
C=100*10**-9
Vsat=15
R0=10**3
```

L'AO est supposé idéal.

5) Montrer que $v^- = -Ri$ si l'AO est linéaire.

6) En déduire alors que : $\frac{d^2i}{dt^2} + \frac{r-R}{L}\frac{di}{dt} + \frac{i(t)}{LC} = 0$

7) En déduire :
   a) la condition théorique d'entretien des oscillations :
   b) la condition de démarage des oscillations :
   c) La fréquence des oscillations quasi-harmoniques :

8) Montrer que le régime linéaire est possible si $|i| < \frac{V_{sat}}{R+R_0}$

9) Montrer que $\frac{d^2i}{dt^2} + \frac{r+R_0}{L}\frac{di}{dt} + \frac{i(t)}{LC} = 0$ si le régime est saturé.

10) Quand le régime est saturé, préciser (avec justification), si le régime est pseudo-périodique, apériodique ou critique.

Devoir_cours_21 Nom : Prénom : TSI2

On donne le code suivant :

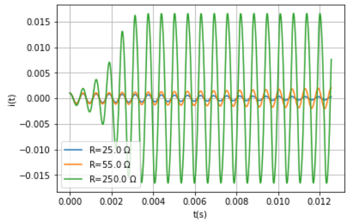
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

r=50
L=100*10**-3
C=100*10**-9
w0=(L*C)**(-0.5)
T0=(2*np.pi)/w0
Te=T0/1000
t=np.arange(0,20*T0,Te)
i=np.zeros((2,len(t)))
i[0,0]=0.001
Vsat=15
R0=10**3
Vs=np.zeros(len(t))

"""euler explicite"""
def oscillo(R):
    for j in range(len(t)-1):
        i[0,j+1]=i[0,j]+Te*i[1,j]
        if abs(i[0,j])<Vsat/(R+R0) :
            i[1,j+1]=i[1,j]+Te*(-(r-R)*i[1,j]/L-w0**2*i[0,j])
        else :
            i[1,j+1]=i[1,j]+Te*(-(r+R0)*i[1,j]/L-w0**2*i[0,j])
    return i
```

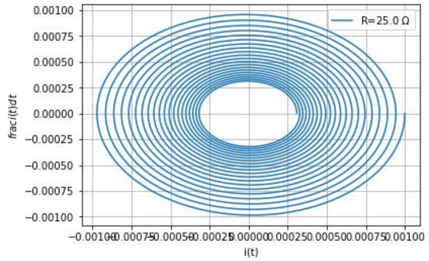
Dans la suite on utilisera la fonction précédente :

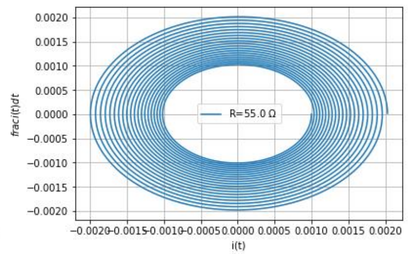
11) Ecrire un programme permettant d'obtenir l'évolution du courant $i(t)$ pour $R = 0.5r, 1.1r$ et $5r$ sur un même gaphe.




12) Ecrire un programme permettant d'obtenir le portait de phase $(i(t); \frac{1}{\omega_0}\frac{di(t)}{dt})$ pour une valeur de $R$ donnée.

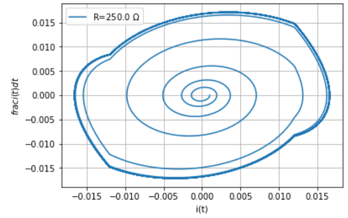
On obtient les résultats suivants :



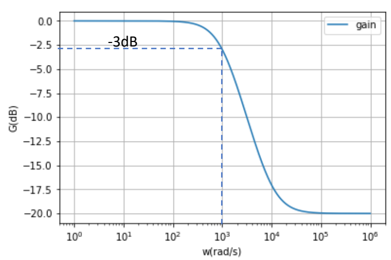



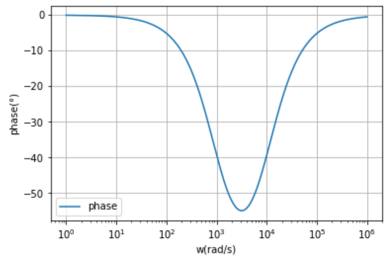

13) Donner le sens de parcours des portaits de phase.

14) Identifier sur le graphe ci-contre les domaines de fonctionnement linéaire et saturé.




15) On donne les diagrammes de Bode d'un filtre :




On envoie en entrée de ce filtre un signal $v_e(t)$, donner l'expression en sortie $v_s(t)$:

- $v_e(t) = 10\cos^2(5 \times 10^5 t) \to v_s(t) =$

- $v_e(t) = 10cos(10^3 t) \to v_s(t) =$