

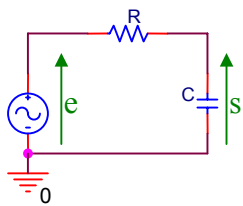
Représentation graphique du comportement fréquentiel, diagramme de Bode

1 Test de savoir : Propriétés de la fonction \log_{10} .

Compléter le tableau suivant sans hésiter.

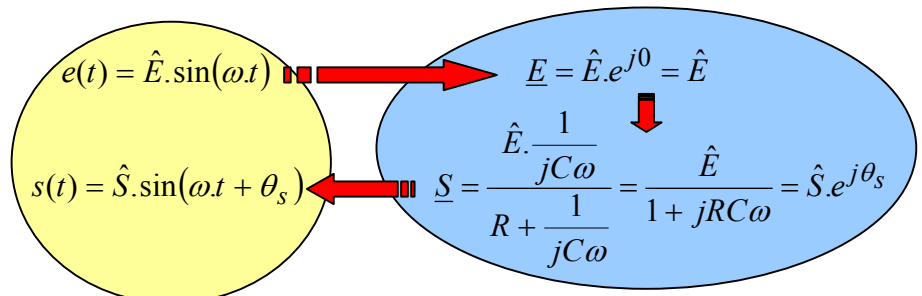
$\log_{10}(a \times b) =$	$\log_{10}\left(\frac{a}{b}\right) =$
$\log_{10}(a^b) =$	$\log_{10}(1) =$
$\log_{10}\left(\frac{1}{a}\right) =$	$\log_{10}(10) =$
$\log_{10}(100) =$	$\log_{10}(0,1) =$
$\log_{10}(10^n) =$	$\log_{10}(2) =$
$\log_{10}(a \cdot 10^n) =$	

2 Circuit RC en régime alternatif sinusoïdal



Le circuit « RC » ci-contre est alimenté par une source alternative sinusoïdale. Pour calculer « la sortie » $s(t)$ à partir de « l'entrée » $e(t)$ en régime permanent alternatif sinusoïdal, on utilise le calcul complexe de la façon suivante :

Par exemple si $e(t) = \hat{E} \cdot \sin(\omega t)$ et en choisissant une convention en sinus pour le passage en complexe :



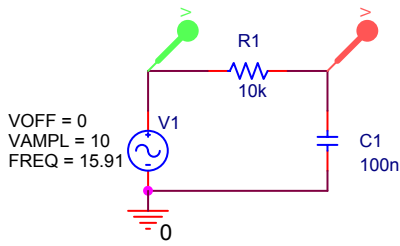
a) Soient $R = 10 \text{ k}\Omega$ et $C = 100 \text{ nF}$.

```
j=%i;
R=1e4;
C=100e-9;
f=15.91;
w=2*%pi*f;
E=10;
S=E/(1+j*R*C*w)
```

L'entrée $e(t) = \hat{E} \cdot \sin(\omega t)$ a une amplitude $\hat{E} = 10 \text{ V}$ et une fréquence $f = 15,91 \text{ Hz}$ (donc une pulsation $\omega = 100 \text{ rad/s}$)

Calculer \hat{S} et θ_s avec Scilab en complétant des instructions ci-contre. En déduire $s(t)$.

Copier dans un traitement de texte l'ensemble des instructions utilisées avec les résultats trouvés (sauvegarder ce travail)



Simuler le montage avec Pspice en utilisant la source VSIN.
Ajouter le graphe de l'expression de $s(t)$ trouvée par le calcul précédent en utilisant « Trace/Add Trace » puis une expression du type $...*\sin(100*time-...)$
Copier dans un traitement de texte l'ensemble des courbes obtenues puis conclure en comparant les résultats du calcul et de la simulation (sauvegarder).

b) Reprendre l'ensemble du **a)** pour une fréquence $f = 159,1 \text{ Hz}$ (On ne recopiera pas les instructions Scilab dans le traitement de texte, mais seulement les résultats des calculs)

c) Reprendre l'ensemble du **a)** pour une fréquence $f = 1591 \text{ Hz}$ (On ne recopiera pas les instructions Scilab dans le traitement de texte, mais seulement les résultats des calculs)

d)
➤ **A la main :** Représenter le diagramme **asymptotique** de Bode (module et phase) de la fonction de transfert $\frac{S}{E}$.

(Préciser les valeurs remarquables sur les axes. Préciser la pente en dB sur le graphe du module.)

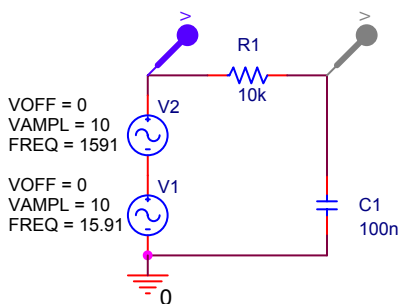
➤ Etablir le diagramme de Bode de la fonction de transfert $\frac{S}{E}$ en utilisant les instructions Scilab ci-contre.

➤ Comparer les deux approches précédentes.

Sauvegarder le diagramme de Bode obtenu dans un traitement de texte

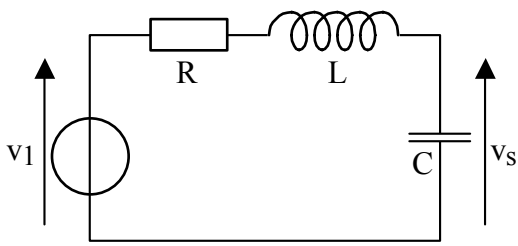
```
jw=%s;
R=1e4;
C=100e-9;
A=1/(1+jw*R*C);
FT=syslin('c',A);
xgrid(5);
f=1:0.5:1e4;
bode(FT,f)
```

➤ Positionner (on pourra l'ajouter à la main) les points calculés précédemment au **a)**, **b)** et **c)**.
Vérifier la cohérence des résultats.



e) Au circuit RC précédent, on applique la somme de deux tensions alternatives sinusoïdales de fréquences différentes.
Simuler ce montage avec Pspice.
Copier les courbes obtenues dans le traitement de texte et justifier qualitativement la tension de sortie observée en vous appuyant sur le diagramme de Bode.

3 Lecture d'un diagramme de Bode

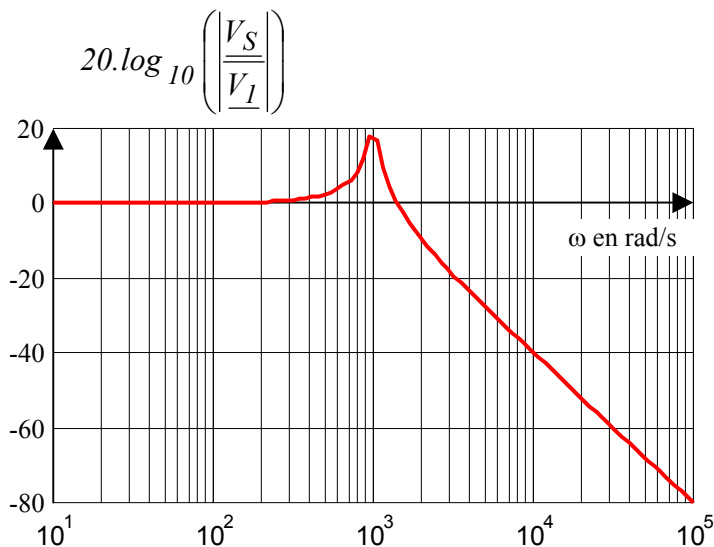


a) Dans le montage ci-contre, v_1 est une source de tension alternative sinusoïdale : $v_1(t) = \hat{V}_1 \cdot \cos(\omega t)$

Les composants ont les valeurs suivantes :
 $R = 1 \Omega$, $L = 10 \text{ mH}$ et $C = 100 \mu\text{F}$.

Pour ces valeurs, le diagramme de Bode de $\frac{V_S}{V_I}$ est donné

ci-après. (Ce diagramme de Bode n'est pas un premier ordre. Il n'a donc pas été vu dans ce cours).

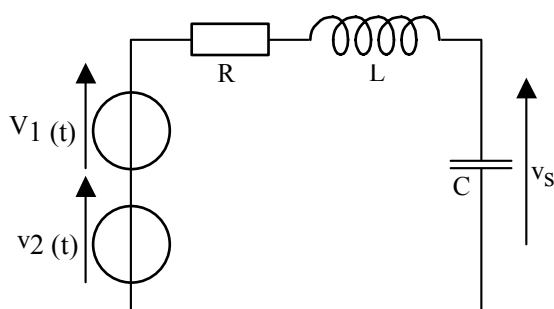
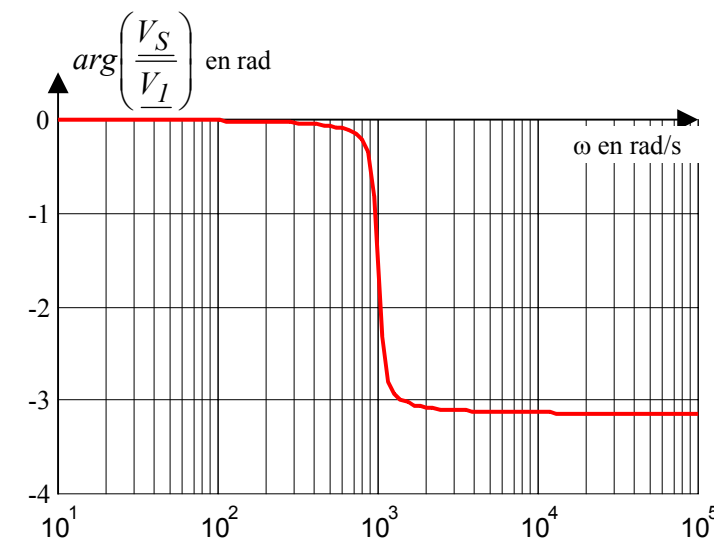


Il n'est pas demandé de justifier ce diagramme de Bode, mais simplement de savoir le lire

a) L'expression de la source de tension alternative sinusoïdale est :

$$v_1(t) = \hat{V}_1 \cdot \sin(10^2 \cdot t)$$

Par lecture sur le diagramme de Bode ci-contre, déterminer l'expression de $v_S(t)$ en fonction de \hat{V}_1 .



b) On ajoute au montage précédent une source de tension de valeur $v_2(t) = \hat{V}_2 \cdot \sin(10^4 \cdot t)$.

En utilisant le diagramme de Bode précédent, déterminer l'expression de $v_S(t)$ en régime permanent en fonction de \hat{V}_1 et \hat{V}_2 .

Simuler le montage sous Pspice (avec 2 sources VSIN) et comparer les résultats.