Service de
Théorie des Circuits
et de Traitement du Signal

EXERCICE COTE DE THEORIE DES CIRCUITS

3ème ELEC + IG
Déc. 2002

(2h - sans notes)

---

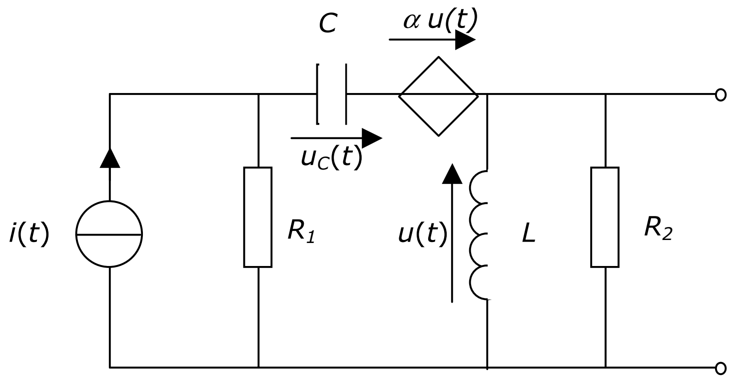
1. (40 points) Après analyse d'un circuit linéaire et invariant, on trouve l'expression suivante pour un courant *I(p)* :

$$I(p) = \frac{p^3 + 2p^2 + 4p + 1}{p(p^2 + 4)(p^2 + 3p + 4)}$$

On demande :

- De calculer l'expression analytique de la composante *de régime* de *i(t)*
- D'en donner une représentation graphique
- Après combien de temps la réponse totale sera-t-elle assimilable à la réponse de régime ?

2. (60 points) On demande de calculer les équivalents de Thévenin ET Norton du dipôle suivant (où l'on suppose que la tension initiale sur la capacité vaut $u_0 \neq 0$, mais que le courant initial i_L dans l'inductance est nul):



SOLUTIONS DE L'EXERCICE COTE DE THEORIE DES CIRCUITS

3ème ELEC + IG

Dec. 2002

1.

$I(p)=A0/(p^2+3p+4) + A1/p + A2/(p+2j) + A2^*/(p-2j)$

A0 : pas nécessaire de la calculer : transitoire d'amortissement $\sigma=3/2$, ou $\tau=2/3$
Le transitoire s'éteint donc après $5\tau=10/3$ s.

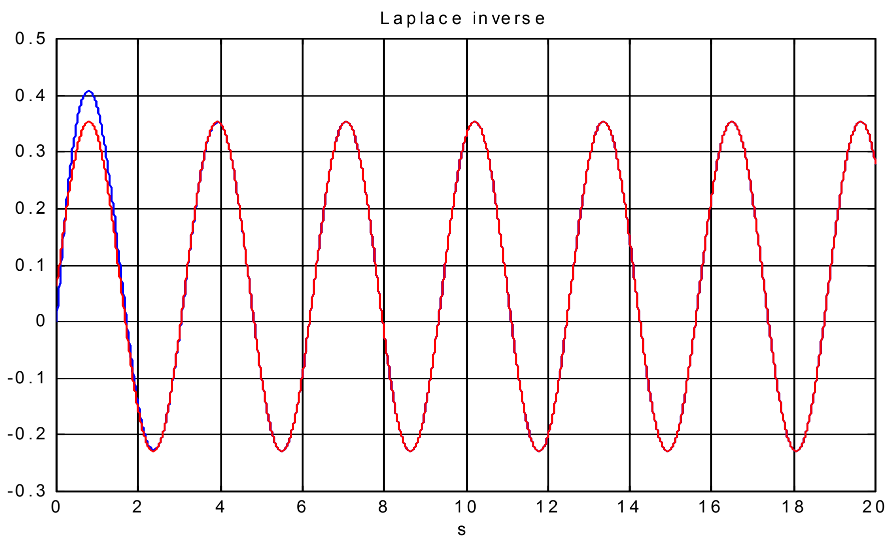
$A1 = 1/16$
$A2= -7/(48j)$
$A2^*= 7/(48j)$

$i_{reg}(t) = \{1/16 + 7/48j \exp(2jt) - 7/48j \exp(-2jt)\}\ \varepsilon(t)$
$= \{1/16 + 7/24 \sin(2t)\}\ \varepsilon(t)$

Période du sinus = π

Pour information : Vérification sous Matlab (cf. TP à venir ; seule la réponse de régime était demandée ici)

```
D=conv(conv([1 0],[1 0 4]),[1 3 4]) ;
invlapl([1 2 4 1],D,(0:0.01:20)); %réponse complète (bleu)
hold on ;
plot((0:.01:20),1/16+7/24*sin(2*(0:.01:20)),'r'); %régime (rouge)
```



2. $U_{TH}(p)=[p^2LCR_1R_2I(p)+pLCR_2U_0]/[p^2(R_1+R_2-\alpha R_2)+p(L+CR_1R_2)]$
$Z_{TH}(p)=Z_N(p)=pR2L(pR_1C+1)/[p^2(R_2LC(1-\alpha)+LCR_1)+p(L+CR_1R_2)+R_2]$
$I_N(p)=(pCR_1I(p)+CU_0)/(1+pR_1C)$