

**CONTRÔLE ECRIT de RATRAPAGE**  
**« DU SYSTEME A LA FONCTION »**

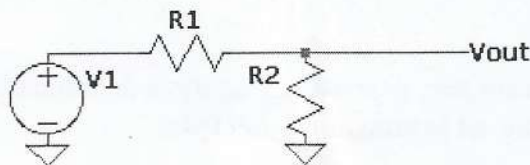
Durée : 2h Documents et calculatrices interdits

Chers étudiants, voici quelques conseils pour réussir ce DE :

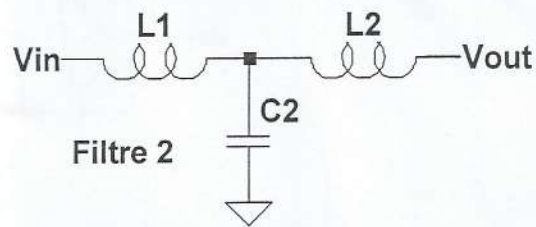
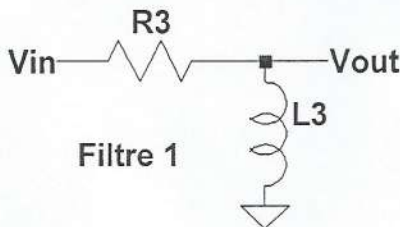
Il n'y a jamais de longs développements de calculs. Seuls les résultats justifiés rapportent des points, je serais plus sévère sur ce point que lors du DE. Certains exercices ressemblent au DE : méfiez-vous, des détails ont peut-être changé, alors ne récitez pas par cœur le corrigé. Ne paniquez pas : vous avez bien révisé, ce sera donc facile !

**1. Questions faciles qui viennent du D.E. (4 points, objectif de temps : 20min maxi)**

1.1 Transformer le montage suivant en un générateur de Thévenin équivalent. Dessiner le montage, calculer  $E_{th}$ , et  $R_{th}$ , et justifiez rapidement. (2pts)



1.2 Donner le type de filtre (passe-bas / passe-bande / passe-haut) des filtres suivants, ainsi

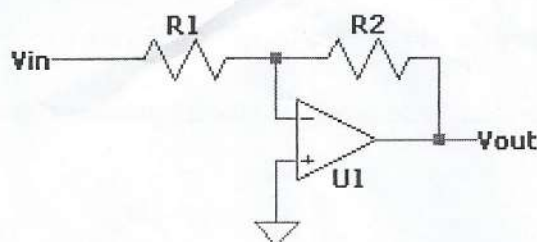


que l'ordre du filtre. Justifier rapidement (2pts)

**2. Étude d'un régénérateur pour ligne de transmission (16 pts, objectif de temps : ~1h30)**

2.1 Dessiner le modèle simplifié du quadripôle ( $R_{in}$ , Géné de tension,  $R_{out}$ ) (0.5pts)

2.2 Considérons le schéma suivant, que nous allons modéliser en un quadripôle :



Recopier le schéma en grand sur votre copie. Noter sur votre schéma les tensions et courants suivants :  $V_{in}$ ,  $V_{out}$ ,  $V_1$  (tension aux bornes de  $R_1$ ),  $V_2$  (tension aux bornes de  $R_2$ ),  $I_{in}$  (courant d'entrée),  $I_1$  (courant dans  $R_1$ ),  $I_2$  (courant dans  $R_2$ ),  $V_-$  (tension sur l'entrée - de l'AOP)

Pour les tensions, veillez à ce qu'on voie bien entre quels points elles s'appliquent. Bien entendu, vous êtes libre de fixer arbitrairement les sens de ces courants et de ces tensions, il vous faudra juste être cohérent dans la suite. (1pts)

2.3 Considérons le schéma suivant, que nous allons modéliser en un quadripôle :

Démontrer que le gain de ce montage est  $V_{out}/V_{in} = -R_2/R_1$  (2.5pts)

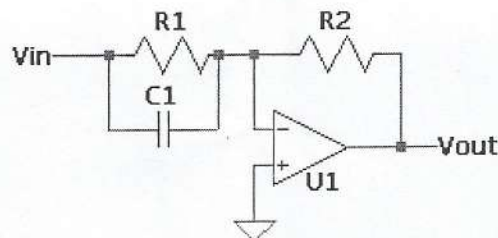
Méthode suggérée (seules les justifications rapportent des points, autres méthodes sont possibles) :

- on pose l'hypothèse que l'AOP fonctionne en régime linéaire
- quelle est la tension en  $V_-$  ?
- calculer le courant  $I_1$  passant dans  $R_1$  ?
- calculer le courant  $I_2$  (passant dans  $R_2$ ) en fonction du courant  $I_1$
- calculer  $V_2$ , la tension aux bornes de  $R_2$
- calculer  $V_{out}$

2.4 Déterminer combien vaut  $R_{in}$ , la résistance d'entrée du montage. Rappel : la résistance d'entrée d'un quadripôle est le ratio  $V_{in}/I_{in}$  (1pts)

2.5 Justifier que  $R_{out}$  vaut environ 0ohm (1pts)

2.6 Considérons le schéma suivant.



A l'aide du résultat de la question précédente, calculer le gain de ce montage en fonction de  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $Z_{c1}$  (1pts)

2.7 Tracer le diagramme de Bode de ce montage (2pts)

Pour l'application numérique :  $R_1 = 1k$ ,  $R_2 = 100k$ ,  $C_1 = 1nF$

**Attention : ces valeurs sont différentes de celles qu'il y avait au DE !**

2.8 Quelle est la **fréquence** de coupure du filtre ? (0.25pts)

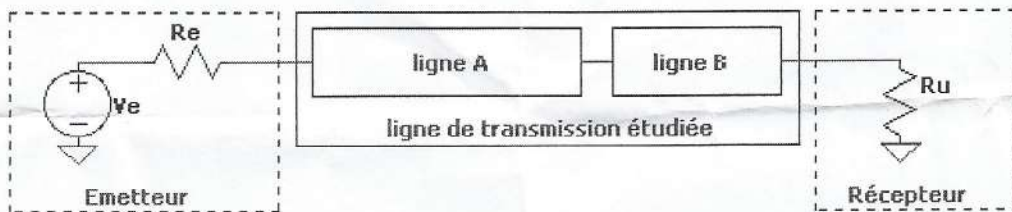
2.9 Quel est le gain en tension de ce montage aux fréquences suivantes :

- en BF
- à 150kHz
- à 1.5MHz

Exprimer le gain en termes réels et en dB (2.5pts)

2.10 Quels sont les deux défauts d'une ligne de transmission que ce montage permettrait de corriger ? (1pts)

2.11 Nous allons à présent étudier la ligne de transmission suivante. Elle est composée d'une ligne de transmission (A) qui atténue de 60dB, suivie d'une autre ligne de transmission (B) qui atténue la puissance par 2.



Quelle est l'atténuation totale de la ligne ? (1.75pts)

- en dB ?

- l'atténuation en tension (en termes réels) ?

(conseil : commencez par calculer l'atténuation en dB de la ligne B, le reste sera facile)

2.12 Si on injecte à l'entrée de cette ligne (côté émetteur) une puissance continue de 1W, combien peut-on espérer en tirer à la sortie (à l'entrée du récepteur) ? (1pts)

2.13 Combien d'amplificateurs tels que celui étudié précédemment faudrait-il au minimum pour que le système complet, (composé de la ligne + les amplis) n'atténue pas le signal ? (0.5pts)

Note : s'il vous manque des données parce que vous n'avez pas réussi à les calculer dans les questions précédentes, posez des hypothèses.

### 3. Questions subsidiaires (0 pts, objectif de temps : 1min)

Plusieurs réponses possibles

3.1 Ce rattrapage était :

- a) Honnête
- b) Dur
- c) Très dur

3.2 Vous avez travaillé:

- a) < 2h
- b) Entre 2 et 6h
- c) > 6h

3.3 Vous avez révisé :

- a) Surtout les TD
- b) Surtout le poly de l'amphi
- c) Surtout les DE corrigés des DE précédents sur Campus

Rappels mathématiques :

- $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$
- on considère que  $1000/(2\pi) \approx 150$
- la notation 'k' signifie «  $\times 10^3$  ». Ainsi,  $1.5k = 1500$ ,  $3k = 3000$ ,  $22k = 22000$ , etc...
- $\log(a \cdot b) = \log(a) + \log(b)$
- $\log(1/a) = -\log(a)$

Table de log :

$\log(1000) = 3$	$10^3 = 1000$
$\log(100) = 2$	$10^2 = 100$
$\log(10) = 1$	$10^1 = 10$
$\log(4) \approx 0.6$	$10^{0.6} \approx 4$
$\log(3) \approx 0.5$	$10^{0.5} \approx 3$
$\log(2) \approx 0.3$	$10^{0.3} \approx 2$
$\log(1.4) \approx 0.15$	$10^{0.15} \approx 1.4$
$\log(1.26) \approx 0.1$	$10^{0.1} \approx 1.26$
$\log(1.12) \approx 0.05$	$10^{0.05} \approx 1.12$
$\log(1) = 0$	$10^0 = 1$