

**CONTROLE ECRIT
DU SYSTEME A LA FONCTION***Durée : 2 heures**Documents et calculatrices interdits*

Les 3 parties sont indépendantes. Il n'y a jamais de longs développements de calculs. Apportez des réponses rédigées, courtes mais claires.

1. Questions de cours

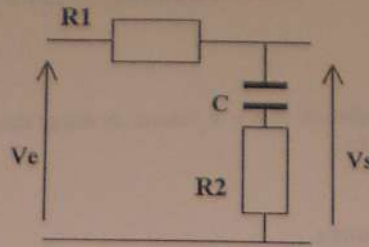
- 1.1 Représenter le modèle général d'un quadripôle réel avec un modèle de Thévenin en sortie.
- 1.2 Représenter le modèle particulier d'un quadripôle idéal de type CVI avec la relation de dépendance.
- 1.3 Structurellement, un transistor est constitué de deux diodes empilées. Quelle est la particularité qui fait qu'il y a un « effet transistor », traduisant le fonctionnement spécifique du transistor (traduit en particulier par $I_c = \alpha I_e$)
- 1.4 Pourquoi est-il nécessaire d'avoir au moins un condensateur ou une bobine d'inductance pour réaliser un filtre ?
- 1.5 Tracer le diagramme de Bode de la fonction de transfert $H(p) = 1 / (p+a)$

2. Source réelle et amplification

- 2.1 On considère d'abord une source de tension réelle notée (E, R_i) , modélisée par une source de tension idéale de force électromotrice E placée en série avec une résistance R_i . On place une résistance R_u entre les deux bornes de cette source réelle. Quelle est la différence de potentiel V_1 que l'on peut mesurer à ses bornes, en fonction de E et de R_i ?
- 2.2 On considère ensuite un CVV idéal caractérisé par la relation $V_s = V_e$. On insère ce CVV entre la source réelle (E, R_i) et la résistance R_u . Quelle est à présent la différence de potentiel V_2 que l'on peut mesurer à ses bornes, en fonction de E, R_i et R_u ?
- 2.3 On considère enfin un CVV non idéal seulement en entrée, caractérisé par $V_s = k V_e$ (k réel positif) et par une résistance d'entrée R_e , alors qu'en sortie, ce CVV reste modélisé par une source de tension idéale. On insère de nouveau ce CVV entre la source réelle (E, R_i) et la résistance R_u . Quelle est alors la différence de potentiel V_3 que l'on peut mesurer à ses bornes, en fonction de E, R_i, R_e, R_u et k ?
- 2.4 Quelle doit être la valeur de k de façon que V_3 soit égale à E ?
- 2.5 Dans le cas où R_i serait « assez grande », à quoi sert ce dispositif ?

3. Circuit de filtrage

On considère le circuit suivant :



On adopte les valeurs numériques (sans unités) suivantes :

$$R_1 = 1$$

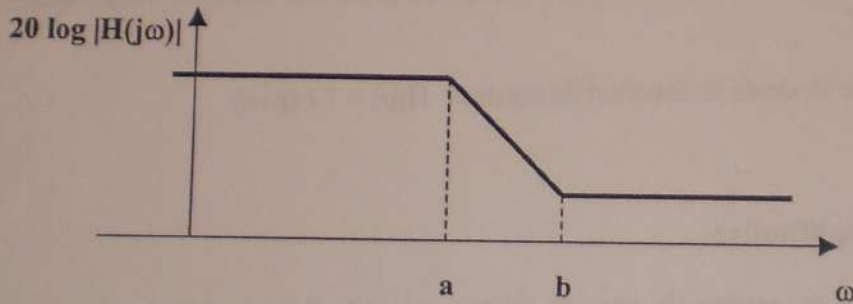
$$R_2 = 2$$

$$C = 1$$

L'impédance du condensateur C sera notée : $1 / C_p$ (avec $p = j\omega$)

3.1 Exprimer la fonction de transfert $H(p) = V_s / V_e$, faire l'application numérique

3.2 Montrer que le diagramme de Bode de $H(p)$ a l'allure suivante :



3.3 Donner les valeurs numériques de $|H(j\omega)|$ pour, respectivement, ω tendant vers 0, puis pour ω tendant vers l'infini.

3.4 Donner ces mêmes valeurs, exprimées cette fois en décibels (dB)

3.5 Donner les valeurs numériques des valeurs particulières de ω , notées a et b (sans unités)

On donne :

$$\log(2/3) = -0.18$$

F I N