

NOM :

Examen Final EL80

Note :

/20

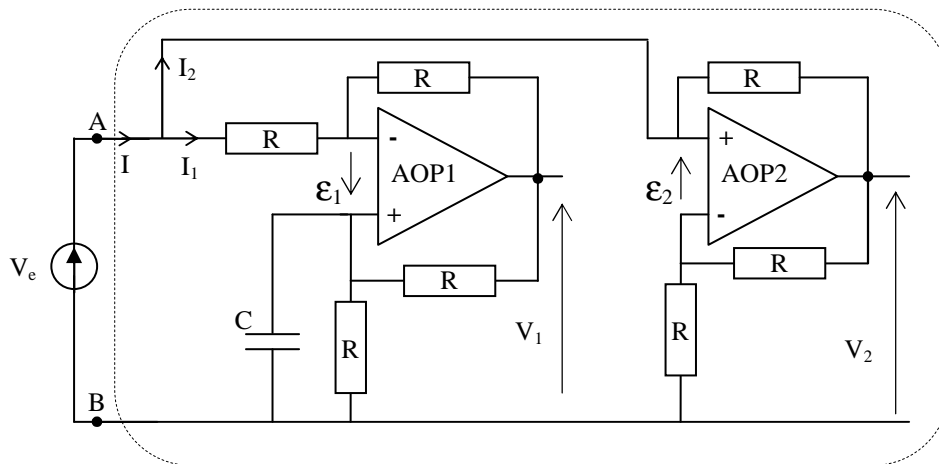
Durée : 1H40. Calculatrice non autorisée car inutile. Aucun document personnel n'est autorisé. Téléphone portable interdit.

Pour chaque réponse, on expliquera la démarche qui conduit au résultat proposé. Les expressions mathématiques seront exprimées littéralement avant d'être éventuellement calculées de façon numérique.

EXERCICE 1

7,5

Considérons le montage suivant dans lequel les deux AOP, supposés parfaits, sont alimentés de façon symétrique ($\pm E$).



On se propose de déterminer l'admittance Y_{AB} du montage encadré vu des bornes A et B. Pour cela, on a ajouté une source de tension parfaite (V_e) entre les bornes A et B.

- 1) Déterminez la tension différentielle ϵ_1 en fonction V_e , V_1 , R et C .

1

En déduire l'expression de V_1 en fonction V_e , R et C .

1

2) Déterminez I_1 en fonction V_e , V_1 et R .

0,5

En déduire l'expression de I_1 en fonction V_e , R et C .

Déterminez alors $Y_1 = \frac{I_1}{V_e}$ l'admittance d'entrée du premier montage utilisant l'AOP1.

1

3) Déterminez la tension différentielle ε_2 en fonction V_e , V_2 , et R .

1

En déduire l'expression de V_2 en fonction V_e et R .

0,5

4) Déterminez I_2 en fonction V_e , V_2 et R .

0,5

En déduire l'expression de I_2 en fonction V_e , et R .

Déterminez alors $Y_2 = \frac{I_2}{V_e}$ l'admittance d'entrée du deuxième montage utilisant l'AOP2.

1

5) Déterminez enfin $Y_{AB} = \frac{I}{V_e}$, l'admittance du montage total.

0,5

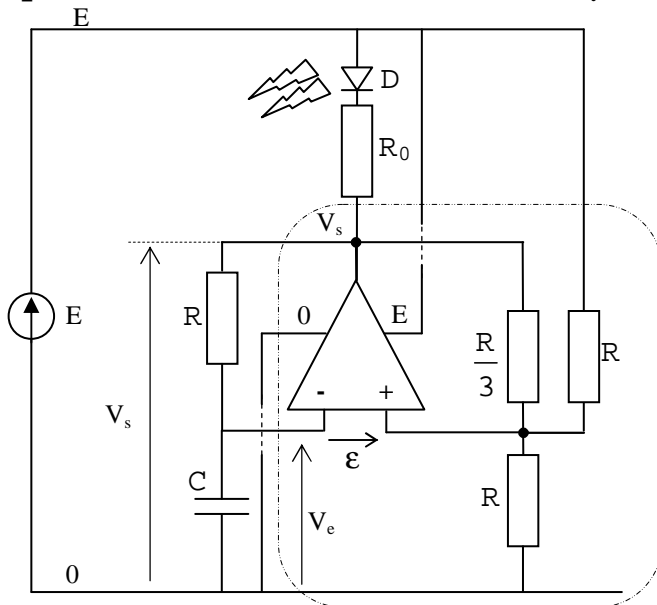
A quoi est équivalent ce montage?

0,5

EXERCICE 2

7

Considérons le montage suivant dans lequel l'AOP, supposé parfait, est alimenté de façon dissymétrique (0,+E).



D est une diode (LED) électroluminescente (courant 5mA pour une tension directe de 1,5V).

La source de tension E est l'alimentation du montage

Etude de la partie encadrée seule

0,5

1) Déterminez la tension différentielle ε en fonction de V_e , V_s , R et E.

- 1,5 2) Faire l'étude de la partie encadrée seule. Que réalise cette partie. Représenter V_s en fonction de V_e .

Etude du montage complet

- 3,5 3) Faire l'étude du montage complet. Représenter sur le même graphique $V_e(t)$ et $V_s(t)$. Décomposer $V_e(t)$ en deux parties remarquables (faire apparaître deux temps distinct T_1 et T_2 dans le régime permanent). Déterminer alors les caractéristiques de ces deux parties. On fera les schémas équivalents nécessaires aux calculs des caractéristiques de ces deux parties (calcul de T_1 et T_2)

- 1,5 4) En supposant que $E=12V$, déterminez la valeur de la résistance R_0 pour que la LED soit parcourue par un courant de 5mA lorsque les conditions d'allumage sont réunies.

Questions de cours 5,5

Justifiez chacune de vos réponses.

- 1,5 1) Condition de Barkhausen.

On désire réaliser un oscillateur sinusoïdal à partir de la structure suivante :



L'amplificateur possède un gain **réel** A et le filtre linéaire a une fonction de transfert harmonique $\underline{H}(j\omega)$.

Quelles conditions doivent remplir A et $\underline{H}(j\omega)$ pour que le système soit juste instable ? (justifier votre réponse)

- 2) Considérons un Amplificateur Opérationnel dont:

- la fréquence de transition vaut 2MHz
- le gain en boucle ouverte dans la bande passante vaut 100dB.
- Déterminez son produit gain bande.

0,5

- Déterminez sa fréquence de coupure f_c ?

0,5

- Si on réalise, avec cet AOP, un montage amplificateur non inverseur d'amplification 200, quelle bande passante peut-on espérer ? (justifiez votre réponse)

1,5

- 1,5
- 3) En régime sinusoïdal, quelle est la relation qui lie le Slew Rate à la fréquence maximale et l'amplitude maximale d'une sinusoïde que l'amplificateur peut reproduire sur sa sortie sans distorsion (démontrer cette relation).