

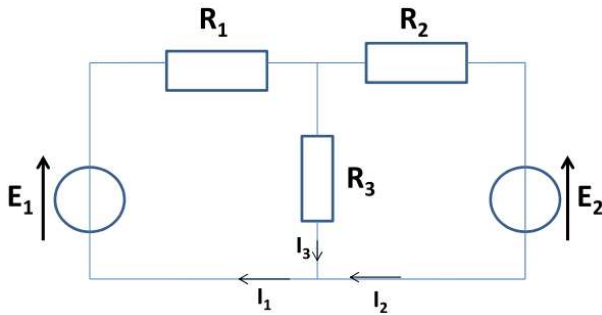
Travaux dirigés (TD) n°1 :

Etude des circuits linéaires simples :

Lois de Kirchhoff et de Théorème de Thévenin

Exercice 1 (lois de Kirchhoff)

On considère le schéma suivant :



Par la méthode des lois de Kirchhoff, calculer I_1 , I_2 et I_3 .

$$I_1 = 9.6$$

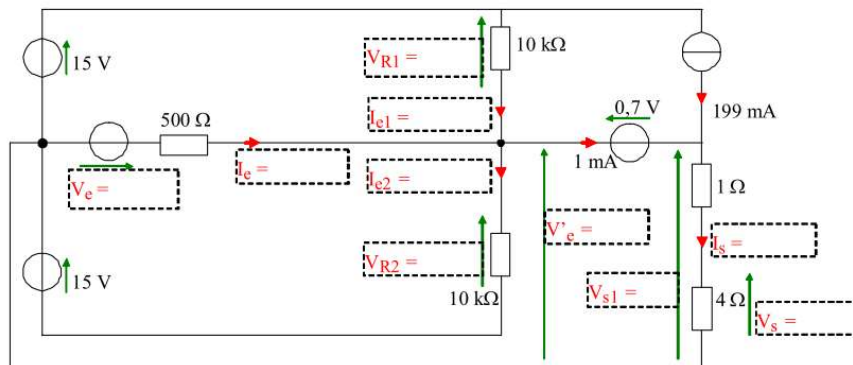
$$I_2 = 9.87$$

On prend : $E_1 = 10 \text{ V}$; $E_2 = 5 \text{ V}$; $R_1 = 15 \Omega$; $R_2 = 10 \Omega$; $R_3 = 5 \Omega$

$$I_3 = -0.27$$

Exercice 2 (lois de Kirchhoff)

On considère le schéma suivant :



Calculer :

a/ le courant I_s ;

b/ la tension V_s

c/ la tension V_{s1}

d/ la tension V_e ;

e/ la tension V_{R2}

f/ le courant I_{e2}

g/ le courant I_{e1}

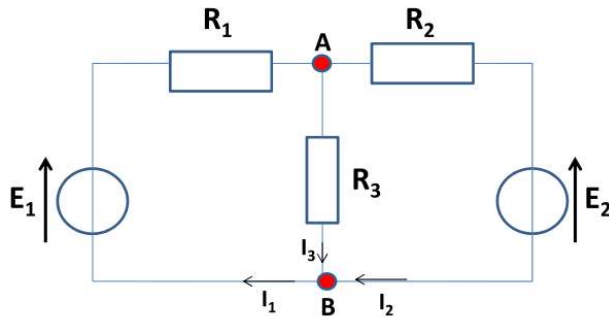
h/ la tension V_{R1}

i/ le courant I_e

j/ la tension V_e

Exercice 3 (Théorème de Thévenin)

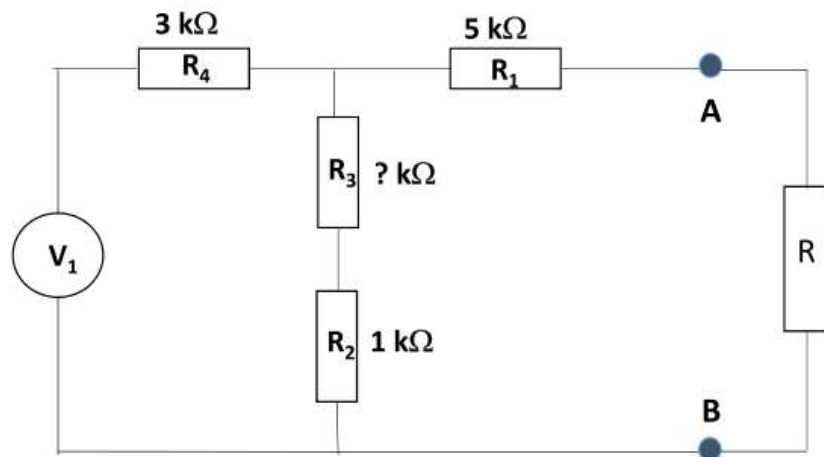
On reprend le schéma de l'exercice 1 et on veut maintenant calculer le courant I_2 en utilisant le théorème de Thévenin. On a toujours : $E_1=10\text{ V}$; $E_2=5\text{ V}$; $R_1=15\ \Omega$; $R_2=10\ \Omega$; $R_3=5\ \Omega$



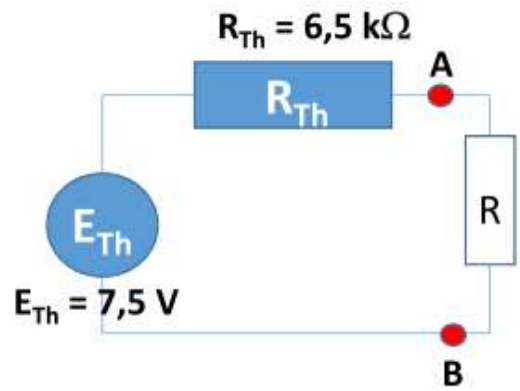
- a/ Proposer le schéma théorique équivalent de Thévenin du circuit ci-dessus.
 - b/ Calculer E_{Th}
 - c/ Calculer R_{Th}
 - d/ Calculer I_2
 - e/ Proposer un schéma équivalent de Norton à la place du schéma de Thévenin.
- $E_{th}=14$
 $R_{th}=6$
 $I_2=1.27$

Exercice 4 (Théorème de Thévenin. Exercice donné à l'examen 2017-18)

On a le circuit suivant :



On sait que le schéma équivalent de Thévenin de ce circuit est le suivant :



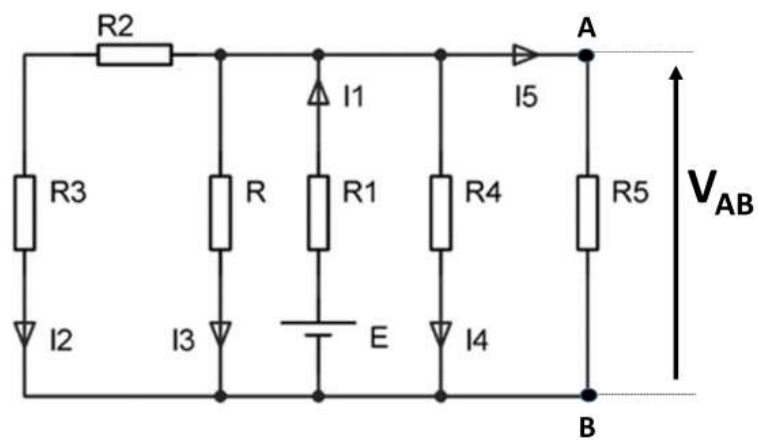
a/ Calculer la valeur de R_3

$R_3 = 2k$
 $V_1 = 15$

b/ Calculer la valeur de V_1

Exercice 5 (Exercice donné à l'examen 2017-18)

On a le schéma suivant :



On donne :

$R = 3 \text{ k}\Omega$; $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$; $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$; $R_3 = 4 \text{ k}\Omega$; $R_4 = R_5 = 3 \text{ k}\Omega$; $E = 5 \text{ V}$

Calculer V_{AB} . (Il faut donner tous les calculs et pas que le résultat final).

Travaux dirigés (TD) n°2 :

Etude de filtres du 1^{er} ordre

Exercice 1

Sur un diagramme de Bode, tracez un filtre passe-bas passif de fréquence de coupure $f_c = 40$ kHz

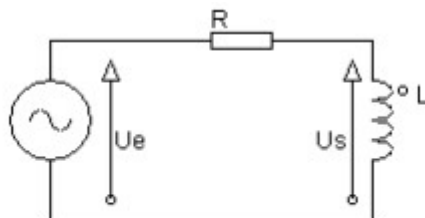
Exercice 2

- 1/ Donner le schéma d'un filtre RL passe-bas
- 2/ Donner l'expression de la fonction de transfert de ce filtre
- 3/ $R = 820 \, \Omega$ et $f_c = 10$ kHz.

Une tension de 1,91 V est mesurée à la sortie du filtre lorsqu'un signal de 1 kHz est appliqué à l'entrée. Calculer la valeur de la bobine ainsi que la valeur de la tension à l'entrée du filtre.

Exercice 3

Soit le filtre RL suivant :



$$U_e = 10V \quad R = 10k \quad L = 100mH$$

On prend $f = 100$ kHz

- 2/ Quelle est la fréquence de coupure du circuit ?
- 3/ Donner U_s , A_v (en dB) et le déphasage φ à la fréquence de coupure.
- 4/ On branche maintenant en parallèle avec L une résistance $R_2 = 4,7 \, k\Omega$.
- 4a/ Simplifier le schéma en utilisant le théorème de Thévenin
- 4b/ Quelle sera la tension maximale U_s possible et la nouvelle fréquence de coupure
- 4c/ Donner U_s , A_v (en dB) et le déphasage φ à la fréquence de coupure.

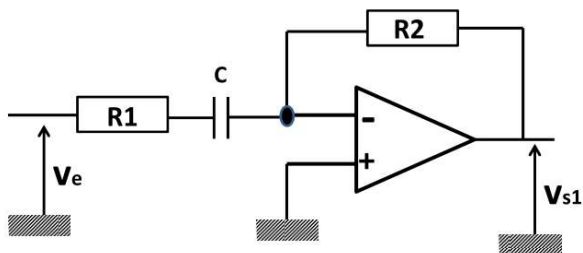
Exercice 4

On prend un filtre passif passe-haut du 1^{er} ordre. $V_{out} / V_{in} = 0,4$ V lorsque $f=100$ Hz.

Tracer le diagramme de Bode de ce filtre.

Exercice 5

On a le schéma :



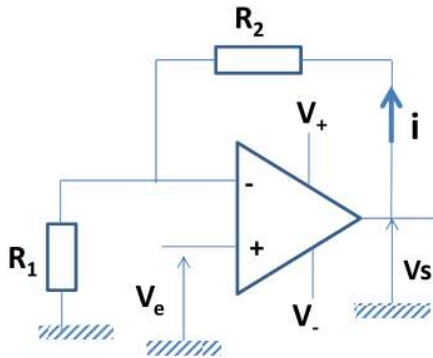
- 5.1. On dit que l'amplificateur opérationnel est idéal.
- 5.2. Calculer la fonction de transfert de ce filtre.
- 5.3. Dire si c'est un filtre passe-bas ou un filtre passe-haut.

Travaux dirigés (TD) n°3 :

Etude des montages à base d'amplificateurs opérationnels en régime linéaire

Exercice 1

On considère le montage amplificateur suivant :

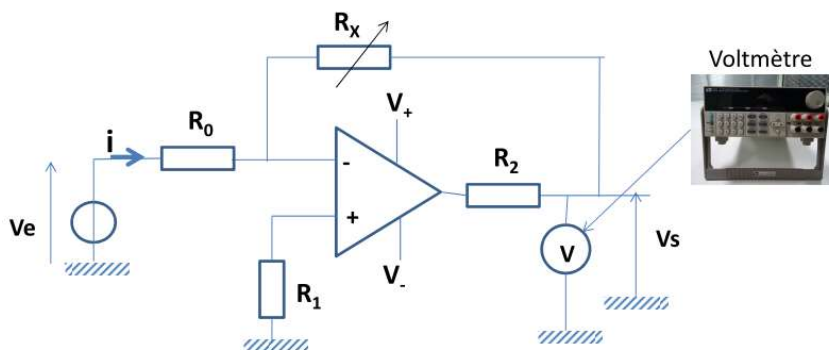


- 1/ Sans faire de calcul, vous pensez que ce montage est un inverseur ou un non-inverseur ?
- 2/ V_e est un signal sinusoïdal d'amplitude 0,8 V. On veut un signal de sortie V_s avec une amplitude de 5 V. Calculer l'amplification en tension A_v .
- 3/ On appelle G_v le gain en tension en dB. Donnez la valeur de G_v
- 4/ On veut un courant efficace $i_{\text{efficace}} = 0,1$ mA. Calculer R_1 et R_2 pour avoir cette valeur de courant.

Rappel : Dans le cas d'une fonction sinusoïdale, la relation entre valeur maximale et valeur efficace est : $U_{\text{max}} = U_{\text{efficace}} \sqrt{2}$ et $I_{\text{max}} = I_{\text{efficace}} \sqrt{2}$

Exercice 2

On considère le montage amplificateur suivant :



L'AOP est considéré idéal. Le voltmètre V est utilisé sur le calibre 1 volt. On donne $V_e=1\text{ V}$ et $R_0=10\text{k}\Omega$. R_x est une résistance variable.

1/ Donner une relation entre V_e , I et R_0 .

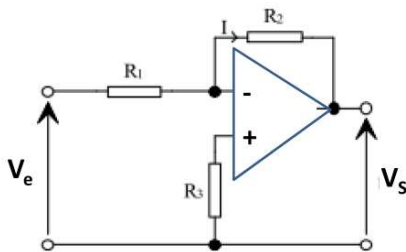
2/ Ecrire V_s en fonction de V_e , R_x et R_0 .

3/ Tracer la courbe $V_s = f(R_x)$; Echelles : $1\text{ k}\Omega/\text{cm}$ et $0,1\text{ V}/\text{cm}$.

4/ Dédurre de la question précédente la valeur maximale de R_x .

Exercice 3

On considère le montage amplificateur suivant :

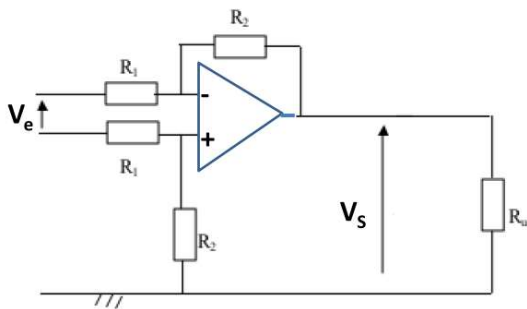


On donne $R_1=R_3= 1\text{ k}\Omega$; $R_2= 5\text{ k}\Omega$; $V_e= 2\text{ V}$

Calculer I .

Exercice 4

On considère le montage amplificateur suivant :

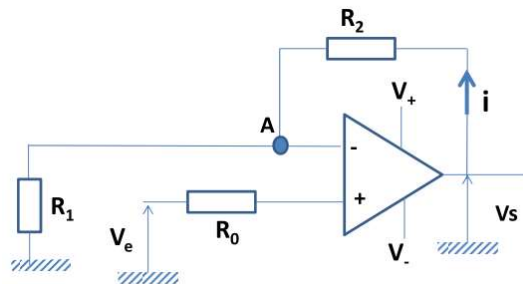


$R_1= 3,3\text{ k}\Omega$ et $R_2= 165\text{ k}\Omega$.

Donner la relation littérale entre V_e et V_s . Faites ensuite l'application numérique

Exercice 5

On considère le montage amplificateur suivant :



A partir du théorème de Millman, calculer le gain en tension de ce montage.

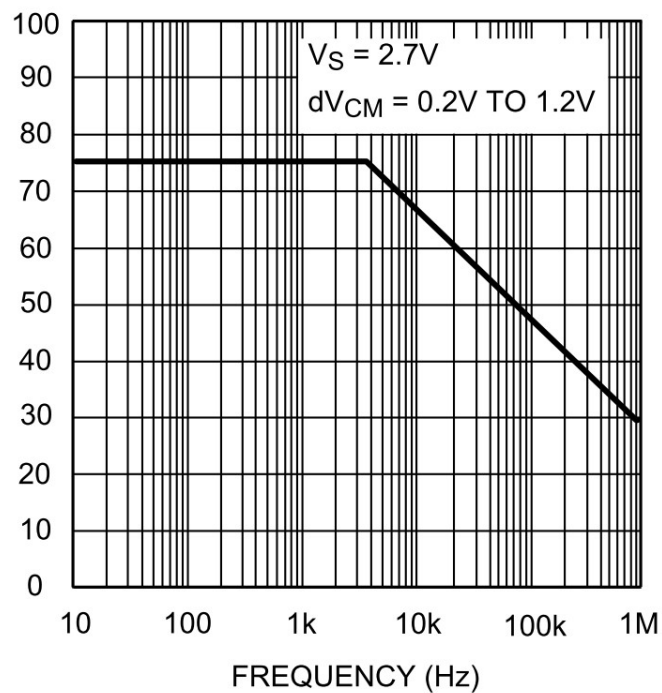
Vous donnerez le résultat en dB

Exercice 6

Proposer un montage inverseur qui aura un gain de 30 dB.

Exercice 7 (exercice donné dans l'examen 2017-18)

Le gain en tension en dB d'un amplificateur opérationnel est donné sur le schéma suivant :



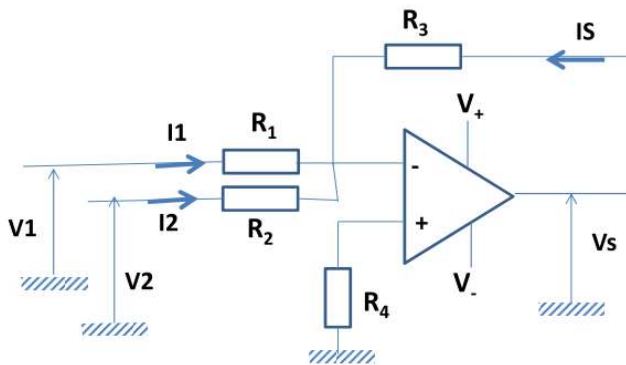
a/ Quelle est la valeur du produit gainxbande de cet amplificateur opérationnel?

b/ Avec cet amplificateur opérationnel, on veut fabriquer un montage inverseur qui aura un gain en tension en linéaire égal à 316. Jusqu'à quelle fréquence, le montage inverseur pourra fonctionner ?

c/ Quelle sera la valeur de la tension de sortie de ce montage inverseur à la fréquence de 200 kHz si la tension d'entrée est égale à 10 mV?

Exercice 8

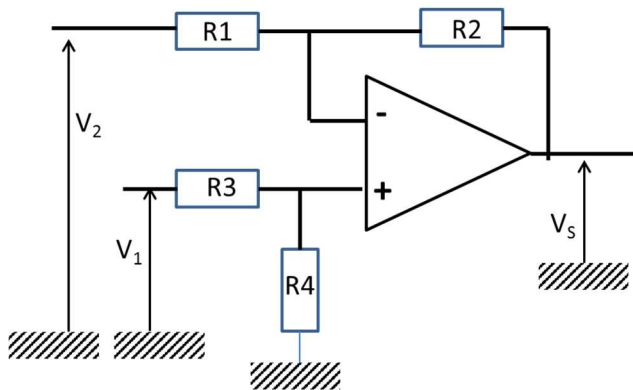
On considère le montage amplificateur suivant :



Donner la relation entre V_s , V_1 et V_2

Exercice 9 (exercice donné dans l'examen 2017-18)

On a le montage suivant :

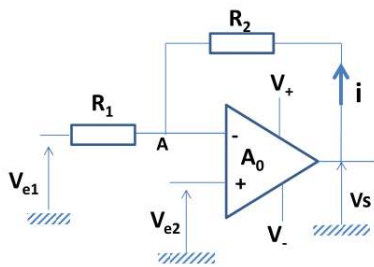


On donne : $R_1=R_3= 1\text{ k}\Omega$, $R_2=R_4= 5\text{ k}\Omega$, $V_1=10\text{ mV}$ et $V_2=5\text{ mV}$

Calculer V_s

Exercice 10

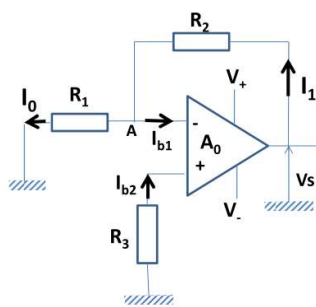
On considère le montage amplificateur suivant en considérant un AOP réel.



En prenant en compte le gain interne A_0 de l'AOP, donner la relation entre V_s et V_e

Exercice 11

On considère le montage amplificateur suivant en considérant un AOP réel.



Trouver la relation entre V_s , I_{b1} et I_{b2} .