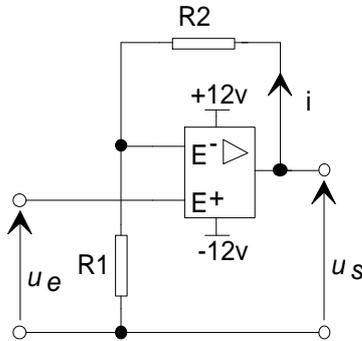


Exercices sur les montages à amplificateurs opérationnels

Exercice 1: Montage amplificateur

On considère le montage amplificateur suivant:



1°) Sans faire de calculs, cet amplificateur est-il inverseur ou non inverseur et pourquoi?

2°) u_e est un signal sinusoïdal d'amplitude 0,8v, on désire pour u_s un signal d'amplitude 5v. Calculer l'amplification en tension A_v .

3°) Calculer le gain en tension G_v .

4°) Calculer les résistances R_1 et R_2 afin que le courant efficace i soit de 0,1mA.

Réponses attendues :

1°) Ce montage est un amplificateur non inverseur car le signal d'entrée à traiter U_e est appliqué sur l'entrée non inverseuse de l'AIL E_+ .

2°) $A_v = U_s / U_e = 5 / 0,8 = \underline{6,25}$

3°) $G_{(dB)} = 20 \cdot \log(A_v) = 20 \log(6,25) = \underline{15,9dB}$

4°) $R_1 = U_{e_{eff}} / I_{eff} = (0,8 / 1,414) / 0,1 \cdot 10^{-3} = \underline{5,65k\Omega}$

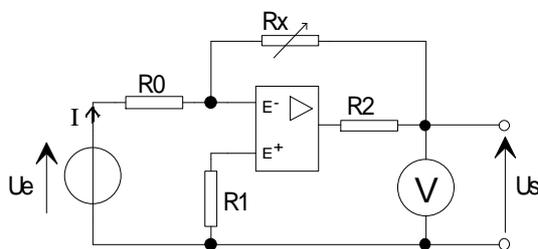
Aussi, $R_1 + R_2 = U_{s_{eff}} / I_{eff} = (5 / 1,414) / (0,1 \cdot 10^{-3}) = \underline{35,35k\Omega}$

Donc $R_2 = (35,35 - 5,65) \cdot 10^3 = \underline{29,7k\Omega}$

Exercice 2: Amplificateur à courant continu

Dans le montage considéré, l'amplificateur opérationnel est supposé idéal: résistance d'entrée infinie (courant d'entrée nul) et amplification différentielle en boucle ouverte infinie (tension différentielle nulle).

Le voltmètre est utilisé sur le calibre 1v continu. On donne $U_e = 1v$ et $R_0 = 10k\Omega$.



1°) Exprimer en fonction de U_e et R_0 l'intensité I circulant dans la résistance R_0 .

2°) Exprimer en fonction de U_e , R_0 et R_x la tension U_s aux bornes du voltmètre.

3°) Tracer la courbe représentative $U_s = f(R_x)$ Echelles: $1k\Omega/cm$; $0,1v/cm$

4°) Dédurre de la question précédente la valeur maximale de la résistance R_x .

Réponses attendues : Montage Amplificateur inverseur :

1°) $I = U_e / R_0$

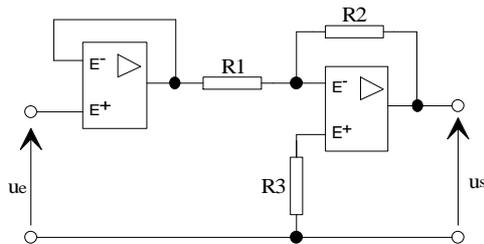
2°) $U_s = - (R_x / R_0) \cdot U_e$

3°) $U_{smax} = -1v$

4°) $R_{xmax} = 10k\Omega$

Exercice 3: Montage amplificateur

Dans le montage qui suit, u_e est un signal sinusoïdal d'amplitude 0,5v et u_s un signal d'amplitude 6v. Les amplificateurs opérationnels sont considérés comme réels.



1°) Calculer l'amplification en tension A_v du dispositif.

2°) Calculer le gain en tension G_v .

3°) Calculer la valeur de R_2 pour $R_1 = 2K\Omega$.

4°) Représenter sur un même graphe u_e et u_s .

5°) La résistance R_3 sert à compenser les écarts entre les courants d'entrée dans l'amplificateur opérationnel. Pour ce montage, on démontre que $R_3 = R_1 // R_2$. Calculer R_3 .

Réponses attendues : Montage Amplificateur inverseur précédé d'un montage suiveur :

1°) $A_v = V_s/V_e = - 6/0,5 = -12$

2°) $G_{(dB)} = 20 \cdot \log(A_v) = 20 \log 12 = 15,9dB$

3°) $A_v = R_2/R_1 = - 12$ donc $-R_2 = -12 \cdot R_1$ alors $R_2 = 24k\Omega$

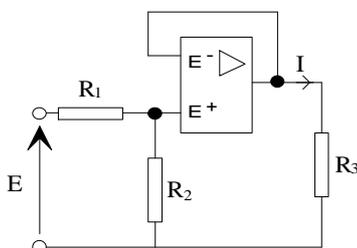
4°) Non corrigée.

5°) $R_3 = (R_1 \cdot R_2) / (R_1 + R_2) = (2 \times 24) / (2 + 24) = 48/26 = 1,85 k\Omega$

INDIQUER LA BONNE REPONSE

Dans les exercices qui suivent, les amplificateurs opérationnels sont supposés parfaits. On posera $+U_{sat} = 14v$, $-U_{sat} = -14v$. L'intensité maximale du courant de sortie de l'amplificateur opérationnel est de 20 mA.

Exercice 4:



On considère le montage ci-contre.

Calculer l'intensité du courant I.

On donne:

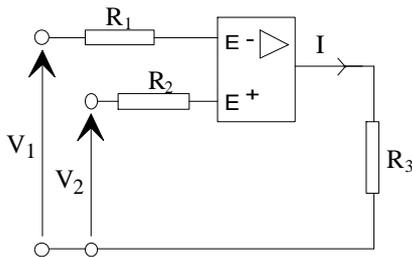
$E = 10v$, $R_1 = R_2 = 10K\Omega$ et $R_3 = 5K\Omega$

Réponses: 2mA; -2mA; 1mA; -1mA.

Réponses attendues : Montage suiveur associé à un diviseur de tension en amont

$I = (E/R_3) \times [R_2 / (R_1 + R_2)] = (10/5) \times [10 / (10 + 10)] = 1mA$

Exercice 5:



Dans le montage ci-contre, on donne:

$$V_1 = -6\text{v}; V_2 = -5\text{v}; \\ R_1 = R_2 = R_3 = 1\text{K}\Omega$$

Quelle est l'intensité du courant I ?

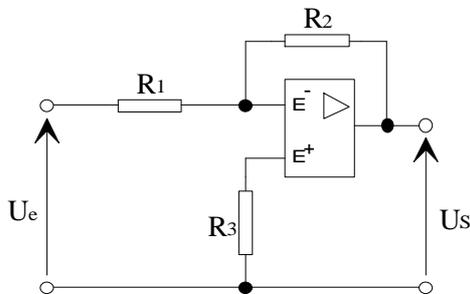
Réponses: -14mA ; 14mA ; -1mA ; 1mA .

Réponses attendues :

Montage comparateur simple :

$$E = V_2 - V_1 = -5 - (-6) = 1\text{v} > 0 \quad \text{Alors} \quad U_s = +V_{\text{sat}} = 14\text{v} \quad I = 14/1.10^3 = 14\text{mA}$$

Exercice 6:



Dans le montage ci-contre, quelle est la valeur de la tension de sortie V_s ?

On donne:

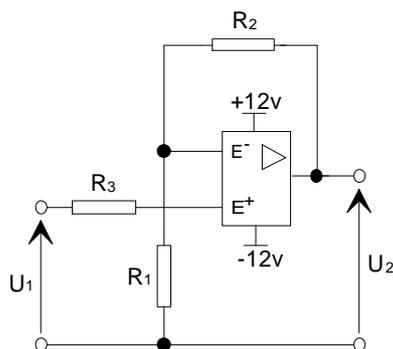
$$V_e = 1\text{v}; \\ R_1 = 1\text{K}\Omega; R_2 = 10\text{K}\Omega$$

Réponses: -10v ; 10v ; -11v ; 11v .

Réponses attendues :

Montage Amplificateur inverseur : $V_s = - (R_2/R_1).V_e = - (10/1).1 = -10\text{v}$

Exercice 7:



Dans le montage ci-contre, quelle est la valeur de la tension de sortie U_2 ?

On donne:

$$U_1 = 5\text{v} \\ R_1 = R_3 = 1\text{K}\Omega; R_2 = 4\text{K}\Omega$$

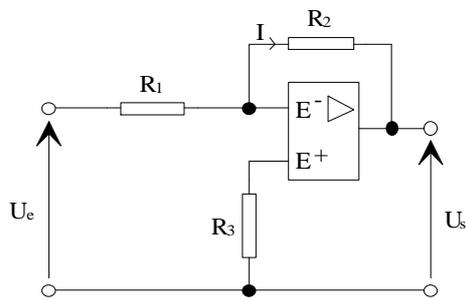
Réponses: 20v ; 25v ; 12v ; 0v .

Réponses attendues :

Montage Amplificateur non inverseur : $U_2 = (1+R_2/R_1).U_1 = (1+4/1).5 = 25\text{v}$

L'AIL est saturé, la tension U_2 ne peut pas dépasser la tension $U_{\text{sat}} = 12\text{v}$.
Par conséquent, la tension U_2 vaut 12v .

Exercice 8:



I ?

Dans le montage ci-contre, que vaut l'intensité du courant

On donne:

$$R_1 = R_3 = 1\text{K}\Omega; R_2 = 5\text{K}\Omega$$

$$U_e = 2\text{v}$$

Réponses: $-0,4\text{mA}$; $0,4\text{mA}$; -2mA ; 2mA .

Réponses attendues :

Montage Amplificateur inverseur :

$$I = U_e / R_1 = 2 / (1 \cdot 10^3) = \underline{2\text{mA}}$$