

TP7 - Amplificateur opérationnel

1 But du T.P.

Le but de ce T.P. est de mettre en oeuvre un amplificateur opérationnel de type 741. Le brochage du circuit est donné à la figure 1a.

Sauf mention contraire, la polarisation des différents boîtiers se fera de façon symétrique par rapport à la masse du montage (figure 1b) avec $V_{cc} = 8V$.

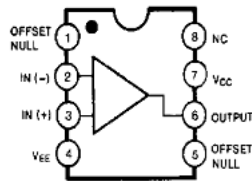


figure 1a

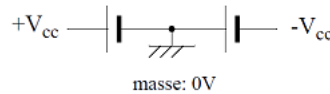


figure 1b

2 Matériel

Matériel par poste de travail :

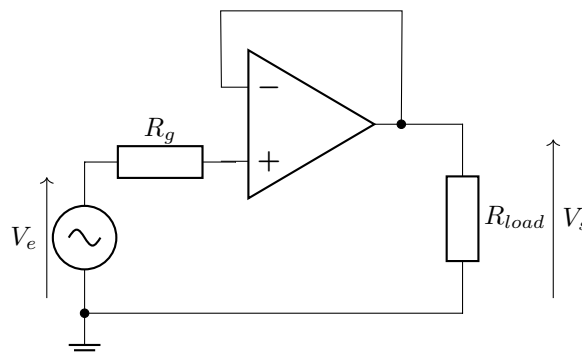
- 1 oscilloscope + 2 sondes
- 1 générateur basses fréquences (GBF)
- 1 alimentation double
- 1 amplificateur opérationnel LM741
- Résistances diverses

3 Montages en fonctionnement linéaire

Dans cette partie, la contre-réaction permet de maintenir l'amplificateur en zone linéaire et le signal de sortie est alors proportionnel au signal d'entrée.

3.1 Montage suiveur

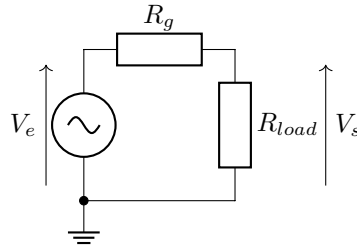
Réaliser le montage suivant avec $R_g = R_{load} = 10k\Omega$:



1. Déterminer la valeur de la tension V_s en fonction de V_e .

TP7 - Amplificateur opérationnel

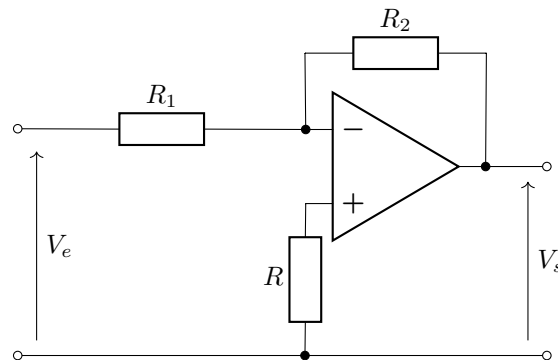
- Donner l'oscillogramme des tensions V_e et V_s en prenant $V_e = 5V_{pp}$, puis $V_e = 16V_{pp}$.
- Reprendre les questions 1 et 2 pour le montage suivant :



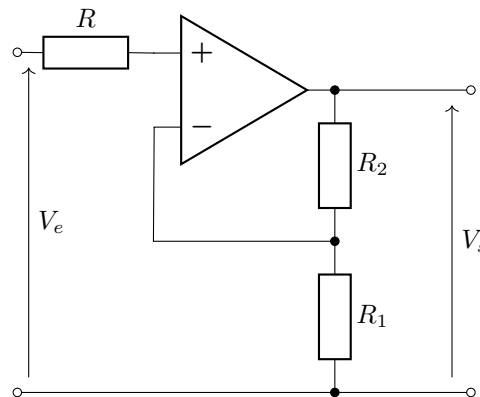
- Comparer ces deux montages et donner leurs avantages et inconvénients.

3.2 Montage amplificateur

Soit le montage amplificateur ci-dessous avec $R = (R_1 \parallel R_2) = 270\Omega$, $V_e = 0.4V_{pp}$ et $f = 10kHz$:



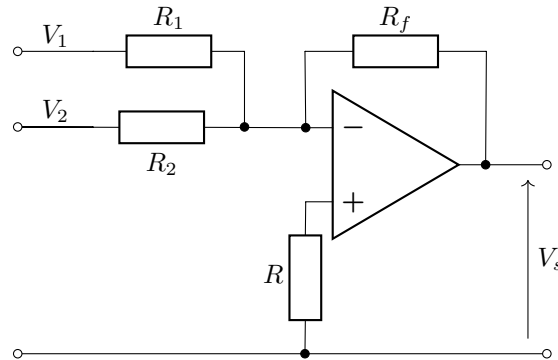
- Déterminer R_1 et R_2 de telle sorte que le gain ait pour valeur $G = 9$.
- Réaliser le montage en réglant l'alimentation DC de l'AOP à $+8V/-8V$.
- Donner l'oscillogramme des tensions V_e et V_s . Le signal est-il inversé ?
- Régler l'alimentation DC de l'AOP à $+8V/-2V$.
- Donner l'oscillogramme des tensions V_e et V_s . Que constatez-vous ?
- Reprendre les questions 2 à 5 pour le montage ci-dessous :



TP7 - Amplificateur opérationnel

3.3 Additionneur

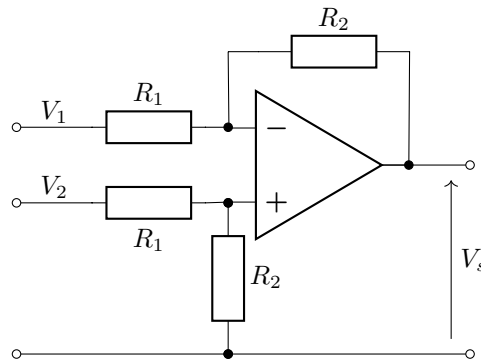
Soit le montage additionneur ci-dessous avec $R = (R_f \parallel R_1 \parallel R_2) = 68\Omega$:



1. Déterminer les valeurs de R_f , R_1 et R_2 en prenant :
 - $G_1 = 5$; $V_1 = 1V_{pp}$; $f_1 = 5kHz$
 - $G_2 = 1$; $V_2 = 1V_{pp}$; $f_2 = 20kHz$
2. Réaliser le montage en réglant l'alimentation DC de l'AOP à $+8V/-8V$.
3. Donner l'oscillogramme des tensions V_e et V_s . Qu'en concluez-vous ?
4. En changeant la disposition des résistances, rendre ce montage non-inverseur.
5. Reprendre les questions 2 et 3 pour tester ce nouveau montage.

3.4 Amplificateur différentiel

Soit le montage amplificateur différentiel suivant avec $R_1 = 680\Omega$:

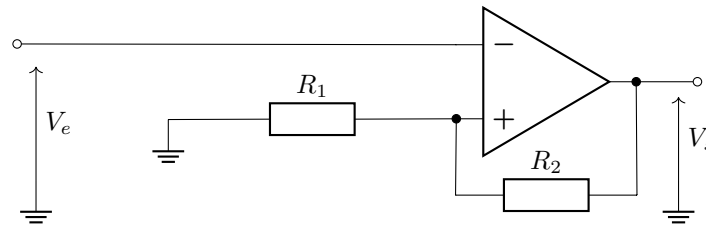


1. Déterminer la valeur de R_2 en prenant :
 - $G = 0.5$
 - $V_1 = 5V_{pp}$; $f_1 = 5kHz$
 - $V_2 = 1V_{pp}$; $f_2 = 20kHz$
2. Réaliser le montage en réglant l'alimentation DC de l'AOP à $+8V/-8V$.
3. Donner l'oscillogramme des tensions V_e et V_s . Qu'en concluez-vous ?
4. En changeant la disposition des résistances, transformer l'amplificateur différentiel en soustracteur.
5. Reprendre les questions 2 et 3 pour tester ce nouveau montage.

TP7 - Amplificateur opérationnel

4 Montage en fonctionnement non-linéaire : Comparateur à hystérésis

Soit le montage ci-dessous avec $R_1 = 4.7k\Omega$ et $R_2 = 47k\Omega$:



1. Donner l'expression de V_s en fonction de V_e , les seuils de basculement et la largeur d'hystérésis.
2. Réaliser le montage en réglant l'alimentation DC de l'AOP à $+8V/-8V$ et la tension V_e à $5V_{pp}$ pour une fréquence $f = 1kHz$.
3. Donner l'oscillogramme des tensions V_e et V_s . Qu'en concluez-vous ?
4. Relever la fonction de transfert en utilisant le mode XY de l'oscilloscope.
5. Mesurer alors les seuils de basculement, la largeur de l'hystérésis.
6. Comparer les valeurs relevées aux résultats théoriques. Qu'en concluez-vous ?