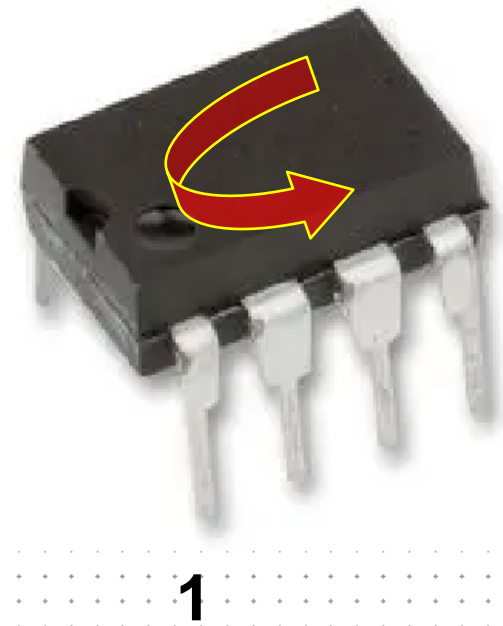
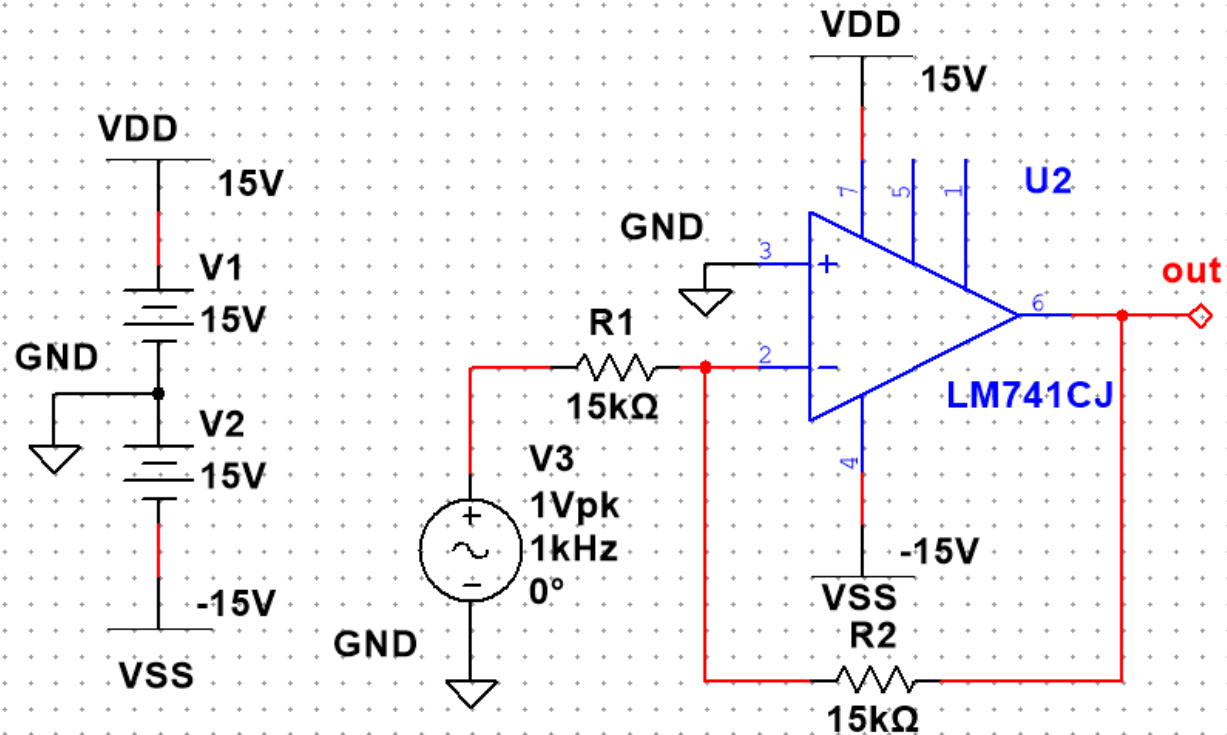


TP électronique Physique

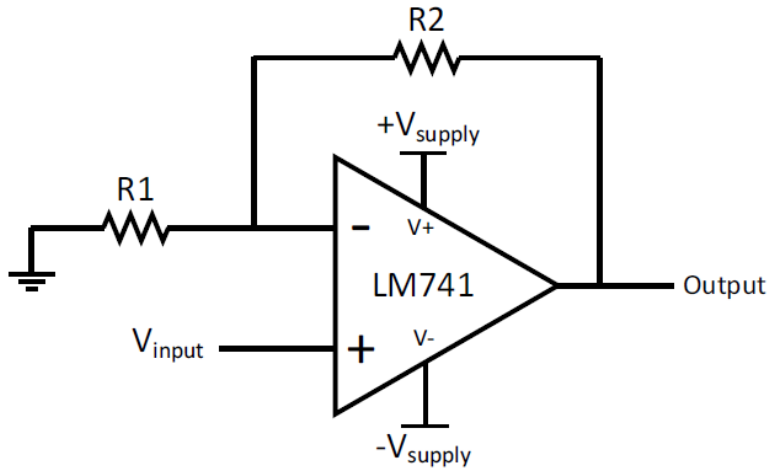


Un amplificateur opérationnel (AOP) est un circuit électronique qui amplifie la différence de tension présente entre ses deux entrées.

Définition des entrées sorties

Sur un AOP on trouve au moins les accès suivants

- Alimentations : Pour le modèle ci-contre pattes 4 et 7 pour une alimentation bipolaire.
- Une entrée «+»
- Une entrée «-»
- Une sortie

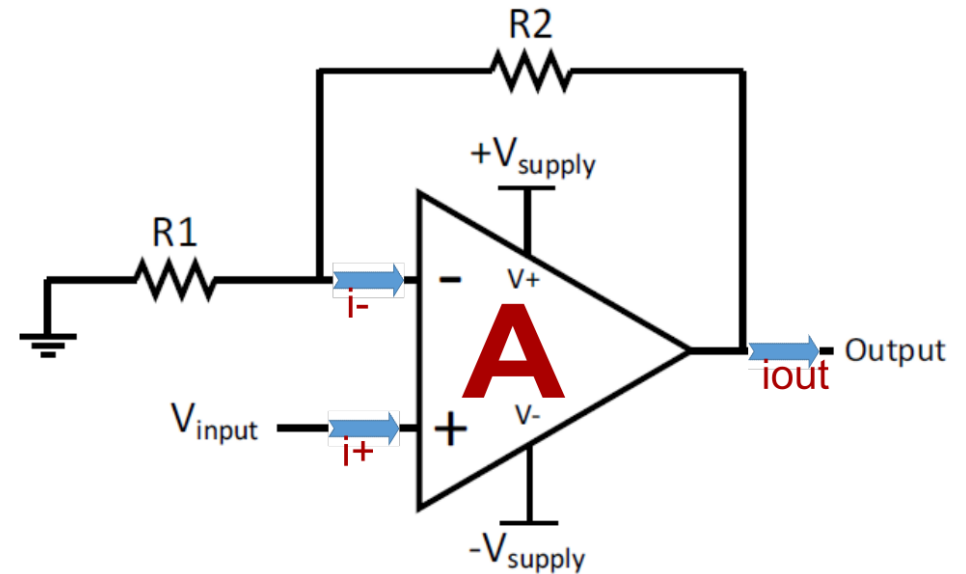


Il existe une énorme quantité d'amplificateurs affichant des performances différentes, c'est au concepteur de choisir le bon composant en fonction de son application. Dans ses critères de choix on peut citer par exemple : la consommation, la bande passante, le bruit, le slew-rate, les tensions d'offset...

Hypothèses de travail

Au vu des performances de ce genre de circuit nous pouvons faire les hypothèses de travail suivantes:

- Gain propre de l'amplificateur «**A**» : infini
- Courants dans les entrées « i_+ » et « i_- » nuls, donc impédance d'entrée infinie.
- Impédance de sortie nulle, donc variation du courant de sortie « i_{out} » sans effet sur la tension de sortie.



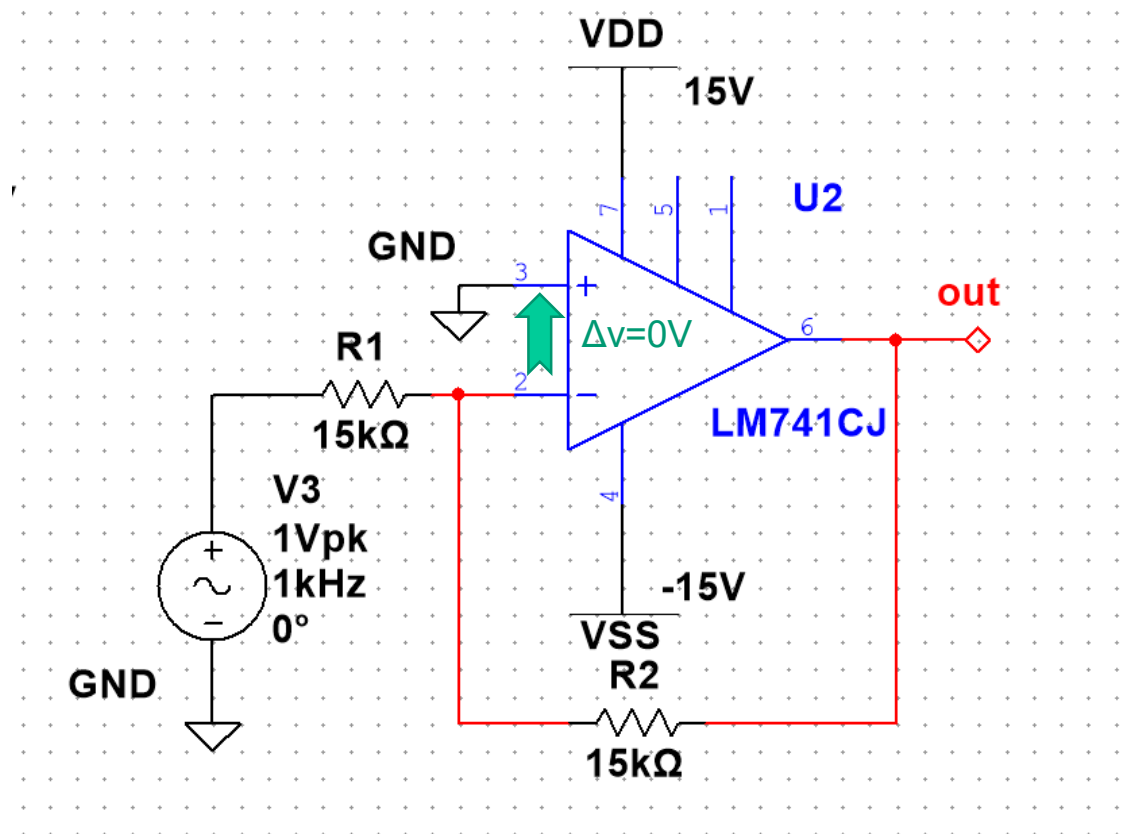
Contre-réaction, Feedback

Les qualités de l'amplificateur opérationnel sont exploitées grâce aux montages en «contre réaction» (feedback).

Dans ce genre de montages une partie de la tension de sortie est ramenée sur l'entrée négative de l'amplificateur (**boucle rouge**). Dans ce cas de figure l'amplificateur travaille alors à maintenir la différence de tension entre ses deux entrées à 0V, créant ainsi une «masse virtuelle». La sortie est asservie à l'entrée.

Les applications typiques de ce genre de montages sont :

- Les amplificateurs
- Les filtres
- Convertisseurs I-U
- ...



Inverseur ou non inverseur ?

On distingue deux variantes pour ce type de montage à contre réaction :

Ce sont les montages «*Inverseur et non-inverseur*»

On sait à quel type de montage on a faire en regardant sur quelle patte d'entrée le signal utile est acheminé.

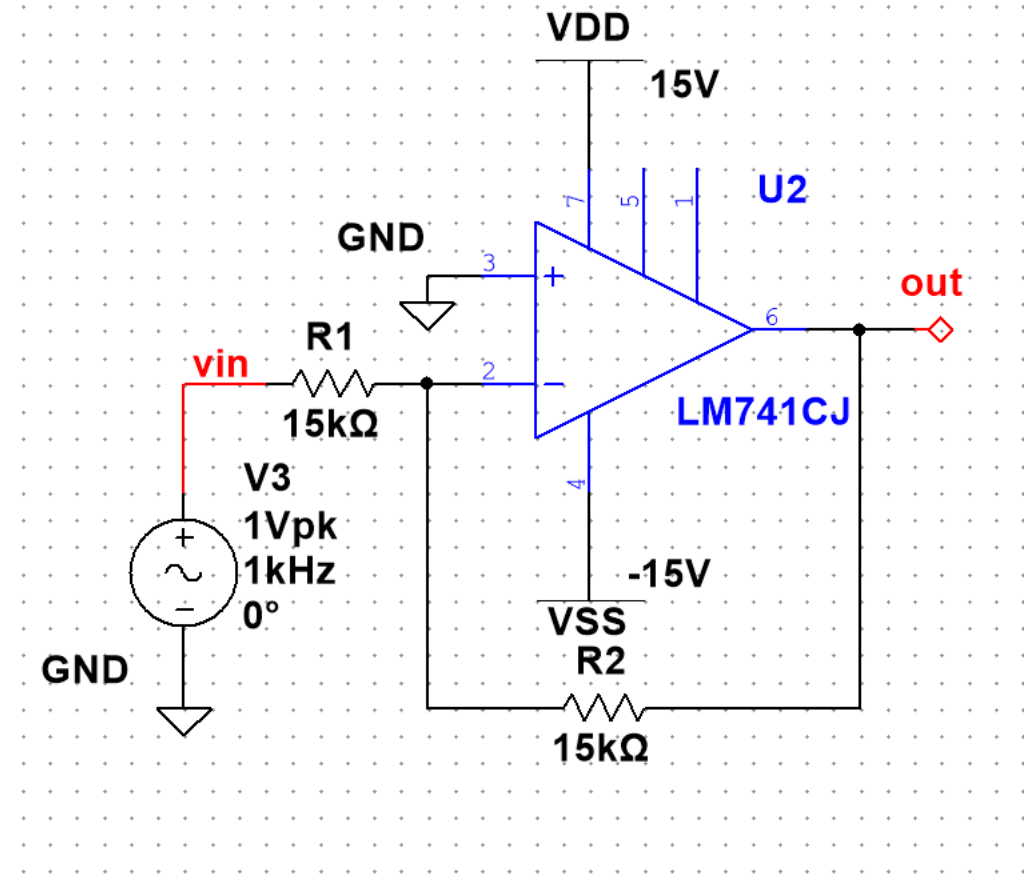
Inverseur :

Le signal utile est acheminé sur l'entrée «-».

En conséquence le signal de sortie est déphasé de 180° par rapport au signal d'entrée.

Le gain du circuit avec la contre-réaction vaut:

$$Ga = -\frac{R_2}{R_1}$$



Inverseur ou non inverseur ?

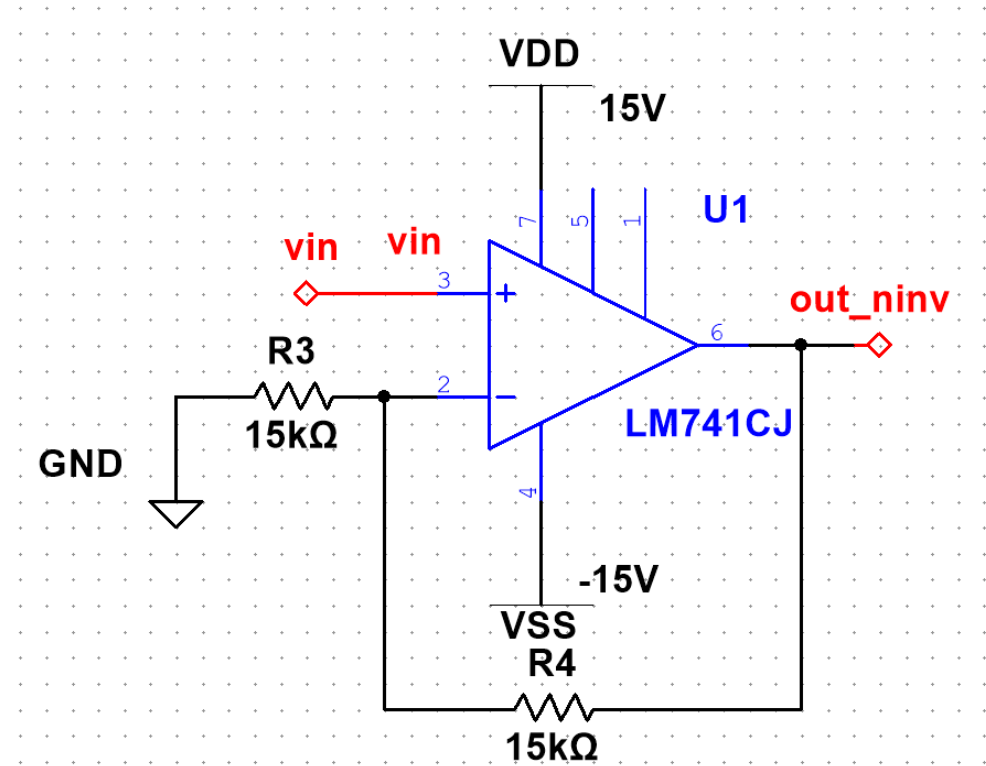
Inverseur :

Le signal utile est acheminé sur l'entrée «+».

En conséquence le signal de sortie est en phase avec le signal d'entrée.

Le gain du circuit avec la contre-réaction vaut:

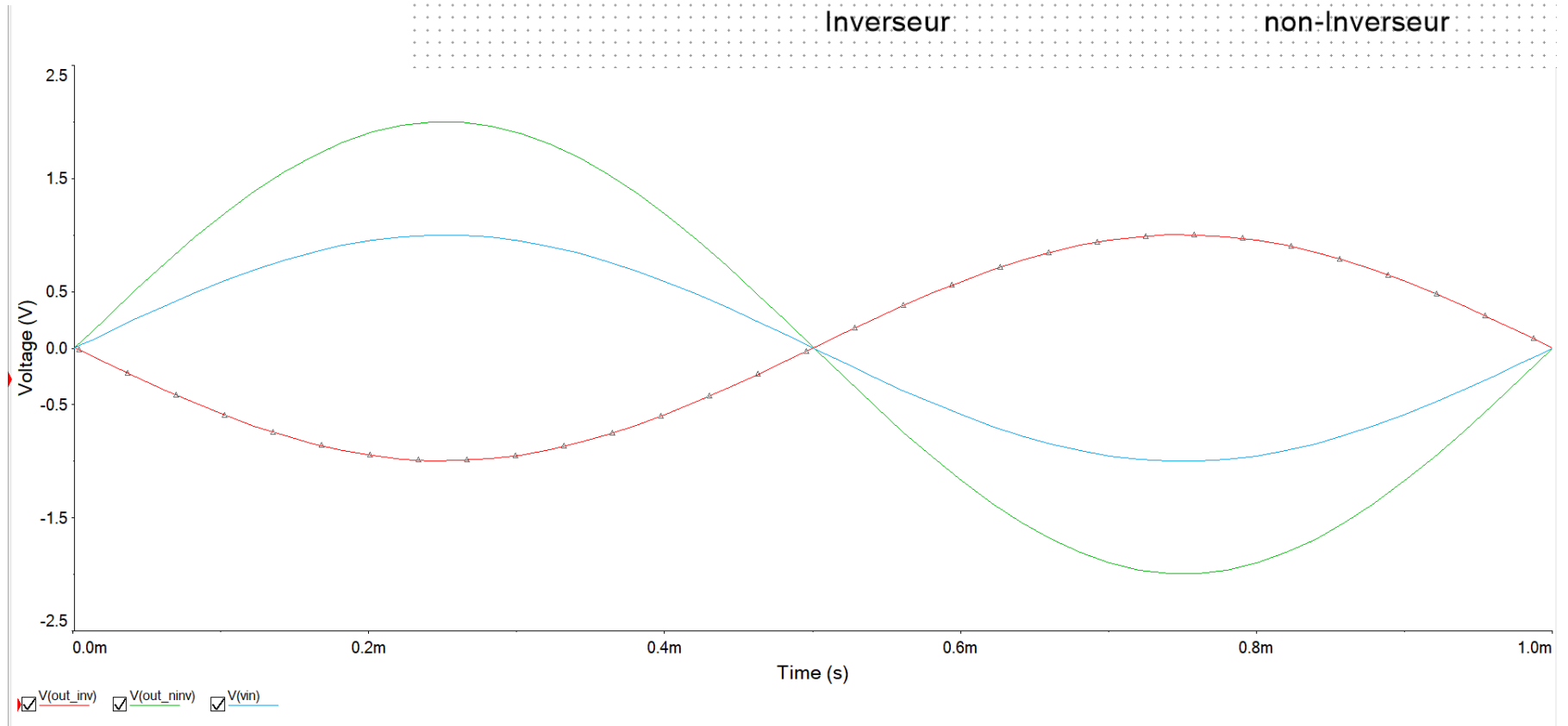
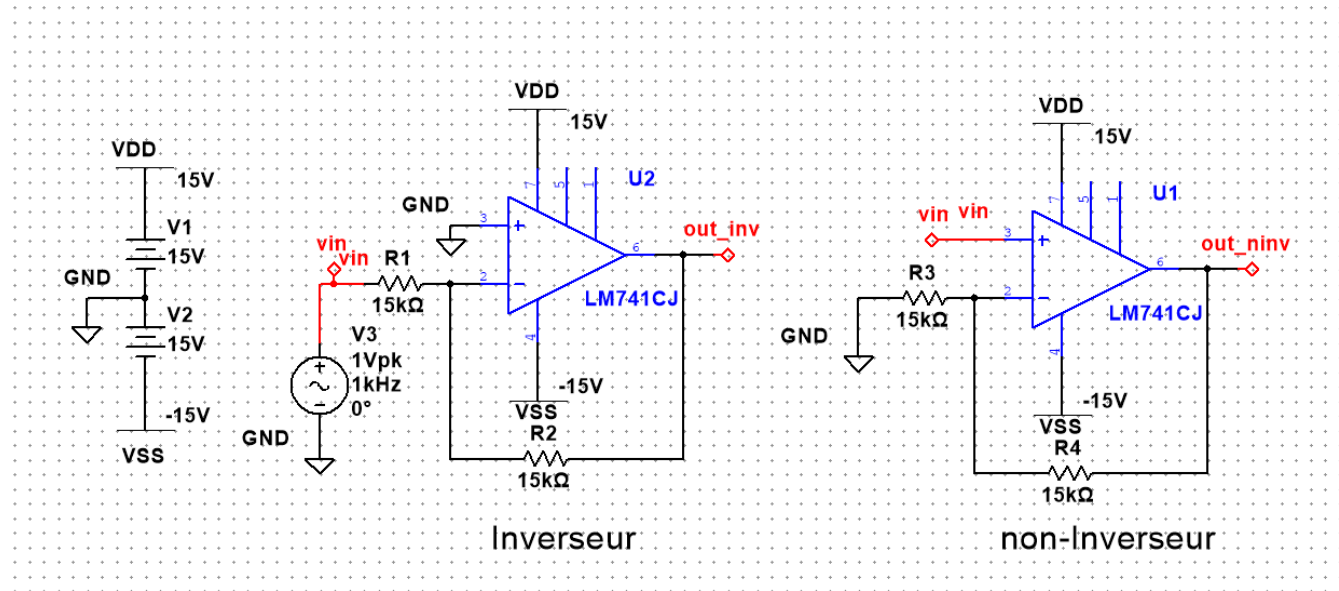
$$Gb = 1 + \frac{R_4}{R_3}$$



En bleu Vin

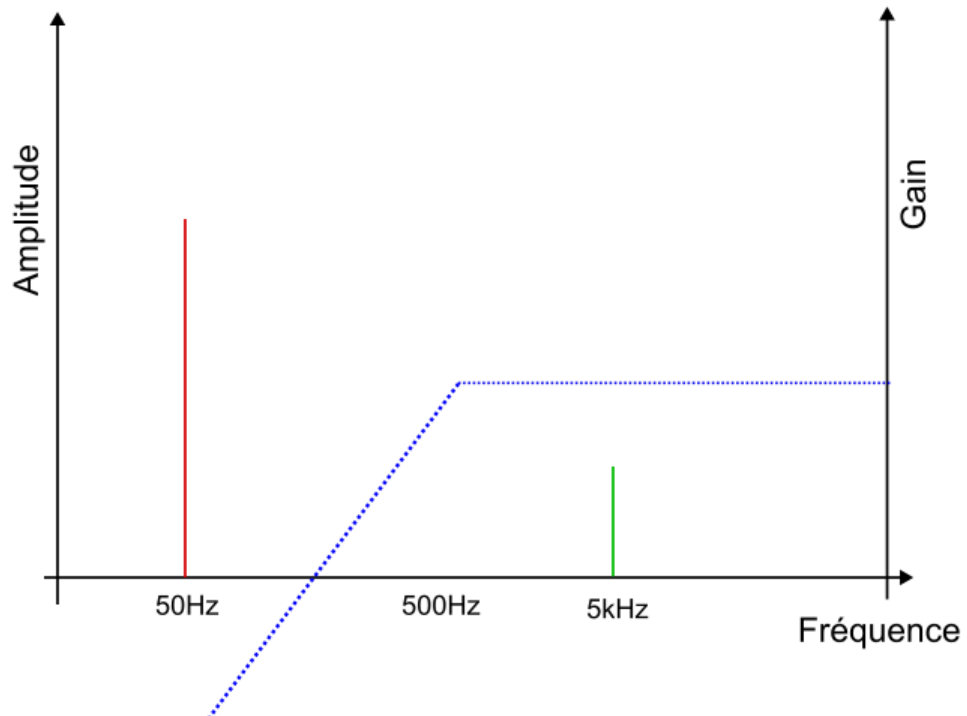
En vert Vout non Inverseur

En rouge Vout Inverseur



Filtre

Un filtre a pour but de sélectionner une partie de la bande de fréquence afin de lui appliquer un traitement spécifique.
Imaginons un système mesurant un phénomène ayant une fréquence de 5kHz dans un environnement très perturbé par la tension 230V 50Hz du secteur.



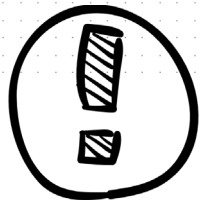
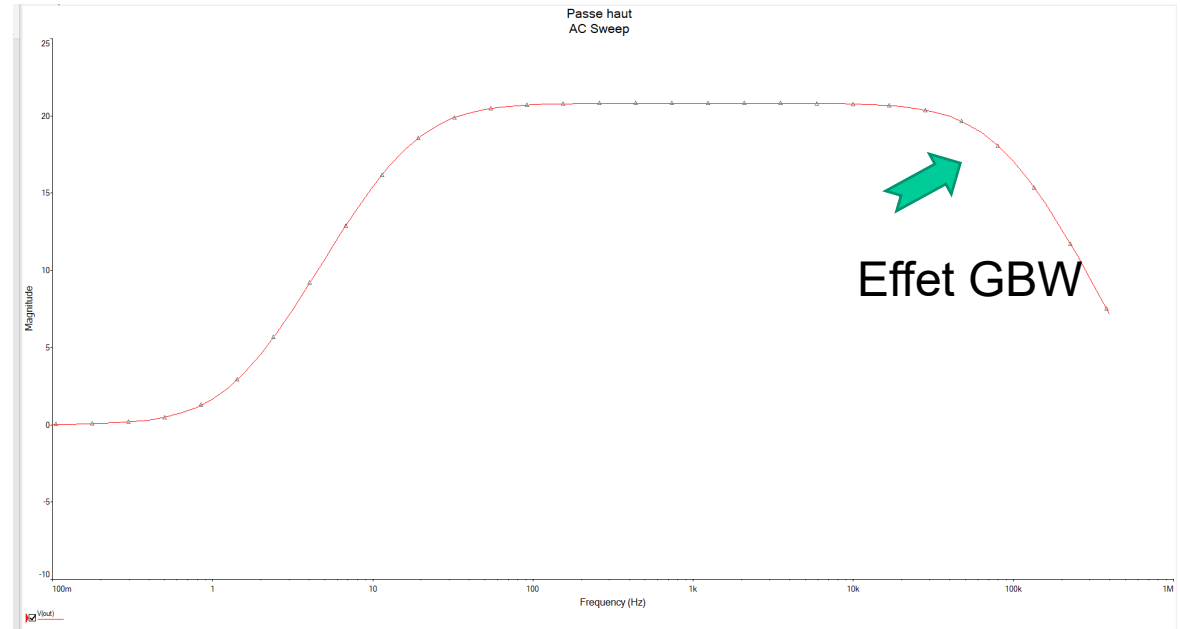
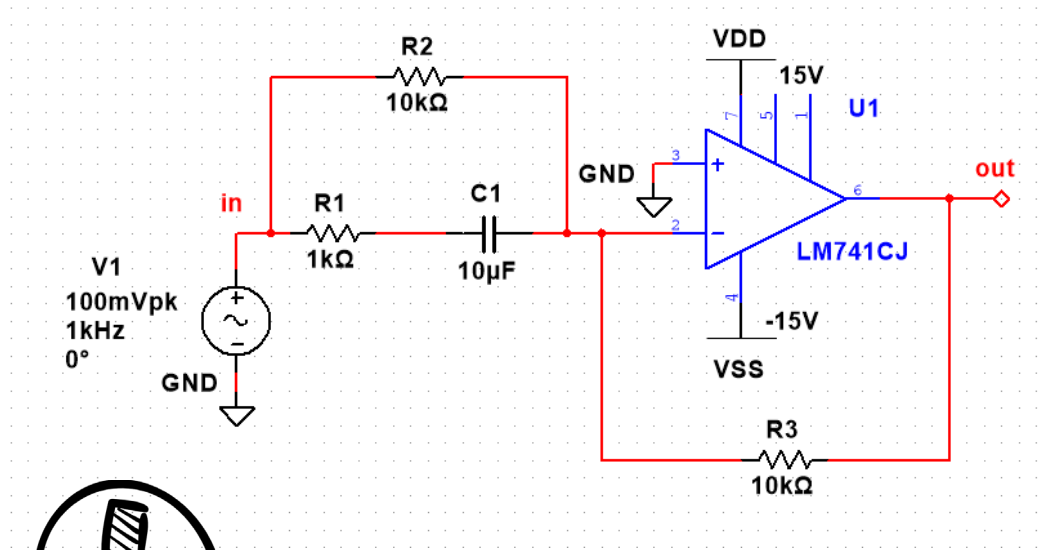
Je désire amplifier le signal utile (5kHz) et atténuer le signal parasite 50Hz.
Je pourrais à titre d'exemple utiliser un filtre passe haut actif avec une fréquence de coupure à 500Hz.
J'aurai alors une atténuation sur la composante à 50Hz et une amplification sur celle à 5kHz.

On peut faire beaucoup mieux, mais ce n'est pas le sujet ici



Filtre

L'amplificateur opérationnel est particulièrement bien adapté pour la réalisation de ce genre de circuit



Valeurs des composants R1 et C1

Filtre passe haut et sa courbe de réponse en fréquence

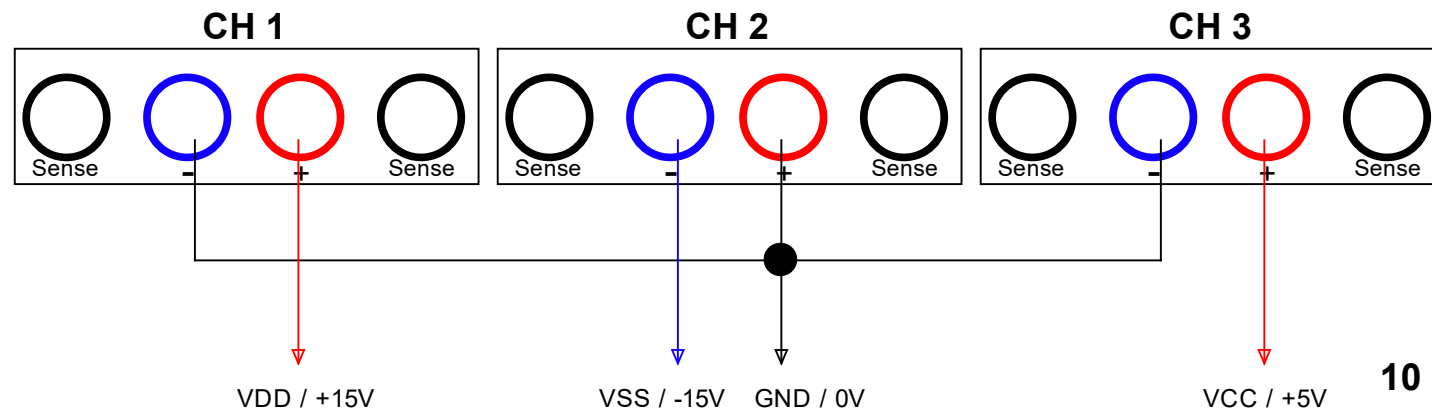
Alimentation Stabilisée



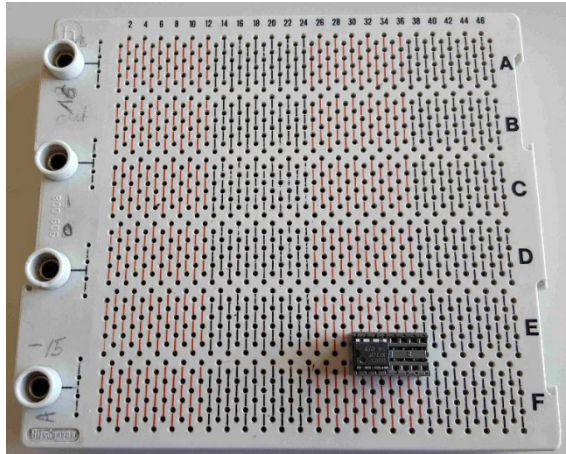
Règles importantes

- Chaque canal de l'alimentation est indépendant.
- La borne rouge est positive par rapport à la borne bleue.
- Nous n'avons pas besoin des bornes noires.
- Tous les 0V du circuit (GND) doivent être connectés ensemble!

Pour créer une alimentation $\pm 15V$ symétrique câblez comme ci-dessous .

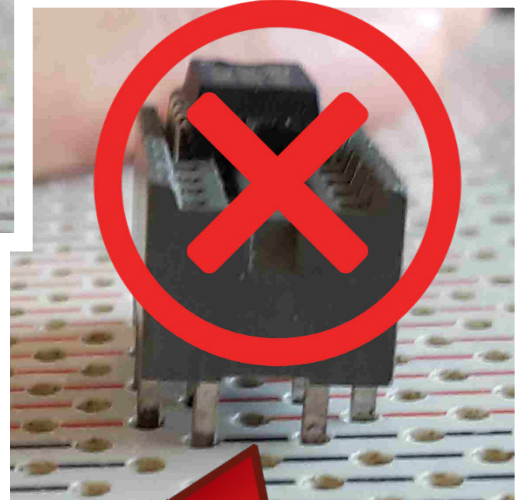
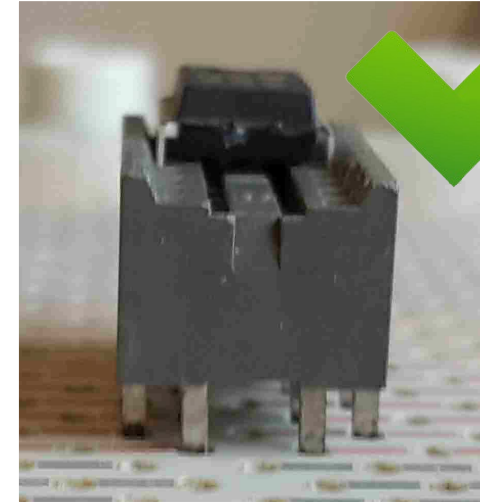
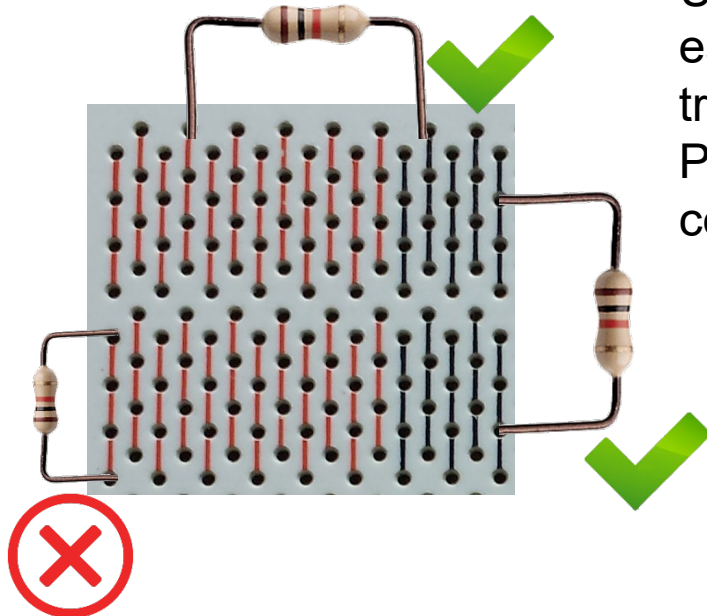


Hirschmann Plate



Il y a 6 bancs sur la plaque
A, B...F
Ils ne sont pas connectés entre eux

Une connexion électrique est matérialisée par un trait de couleur.
Pas de trait -> pas de connexion



Attention

- Avec les socles pour les IC. Ils doivent toujours être ENTRE deux bancs (par ex. A et B)