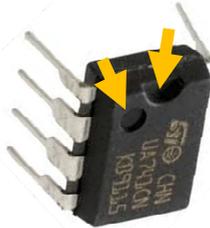
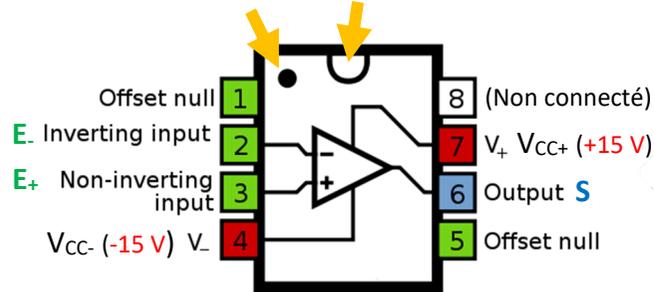


Prérequis : TP-cours Amplificateur Linéaire Intégré

Brochage :

⚠ Avant toute autre chose, il convient de relier l'ALI à son alimentation +15 V/-15 V (via les pattes V_{CC+} et V_{CC-} - à ne pas confondre avec E_+ et E_- !) et mettre celle-ci sous tension.

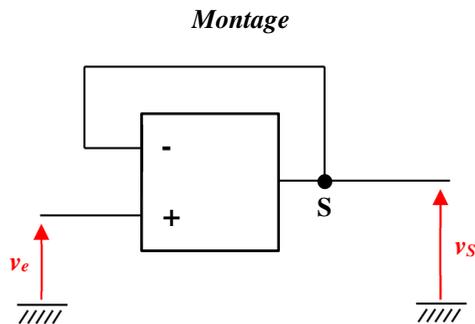
⚠ Bien repérer le point ou l'encoche sur l'A.O. pour identifier les pattes.



Montage suiveur

Objectifs ✓ :

- ✓ Retenir les **ordres de grandeur** de la résistance interne du GBF de la résistance d'entrée de l'oscilloscope et connaître les **conséquences** de ces valeurs quant aux mesures et au choix des composants (en particulier de la gamme des valeurs des résistances usuelles en électronique).
- ✓ Connaître la fonction d'isolation réalisée par le montage suiveur.



Fonction de transfert

$$\underline{H} = \frac{v_S}{v_e} = 1$$

🔧 Applications :

- ✓ Test du bon fonctionnement de l'ALI
- ✓ Isolation

Illustration de l'isolation

On admet qu'un GBF est modélisable par un générateur de Thévenin, c'est-à-dire par une source idéale de tension de **f.e.m** e (réglable en amplitude, fréquence...) en série avec une **résistance** $r = 50 \Omega$ (valeur normalisée, visible en façade du GBF).

Expérience 1 : réglage de l'amplitude de la f.e.m e_m « à vide »

- Régler l'amplitude du GBF à $e_m = 1 \text{ V}$ (**bornes du GBF reliées à aucun circuit**).
- Brancher l'oscilloscope, de résistance interne $R_{\text{oscillo}} = 1 \text{ M}\Omega$ (valeur visible en façade), aux bornes du GBF : l'amplitude mesurée par l'oscilloscope est-elle compatible avec la valeur réglée sur le GBF ? En conséquence, l'oscilloscope introduit-il une perturbation ?
- Faire un schéma du montage : GBF modélisé par Thévenin et oscilloscope modélisé par R_{oscillo} . En déduire l'expression de l'amplitude u_m de la tension aux bornes du GBF en fonction de e_m , r et R_{oscillo} . Faire l'application numérique. Est-il indispensable de modéliser l'oscilloscope par la résistance de $1 \text{ M}\Omega$? Autrement dit, peut-on se dispenser de représenter cette résistance ?

Expérience 2 : mesure de r

- Sans rien changer au montage précédent, placer une résistance variable R (initialement réglée à sa valeur maximum) entre les bornes du GBF (cette résistance modélise un dipôle connecté aux bornes du générateur). Faire varier cette résistance jusqu'à obtenir $u_m = e_m/2$ (amplitude aux bornes du GBF égale à la moitié de la valeur initiale). Noter alors la valeur de R et la comparer à r .
- Faire un schéma du montage comme précédemment en ajoutant la résistance R . Est-il nécessaire de modéliser l'oscilloscope par une résistance ? En déduire l'expression de R en fonction de r (lorsque $u_m = e_m/2$).
- Discuter des valeurs de R pour lesquelles il devient indispensable de modéliser l'oscilloscope par sa résistance interne.

Conclusion expérience 2 - Cette baisse de la tension délivrée par le GBF est un **inconvenient**.

↳ Déduire de ces résultats un **critère** quant à la valeur que doit posséder la résistance (l'impédance) d'entrée R d'un dipôle connecté au GBF par rapport à la résistance interne r de celui-ci.

↳ Déduire de ces manipulations une **méthode de mesure** de la résistance interne r du GBF.

Expérience 3 : isolation

- Enlever la résistance R du montage précédent, placer le suiveur en sortie du GBF et placer la résistance R en sortie du suiveur. Que vaut la tension aux bornes de la résistance R ?

Conclusion expérience 3

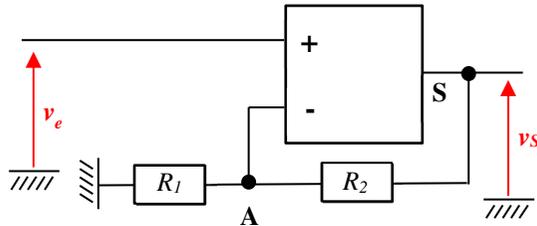
Que peut-on dire de la tension u_m par rapport à e_m ?

↳ Par conséquent, comment peut-on modéliser l'association {GBF + suiveur} ?

Expérimentalement, cette conclusion reste-t-elle valable pour toute valeur de l'amplitude de e_m ? Pour toute valeur de R ?

Montage amplificateur non inverseur (pour mémoire)

Montage



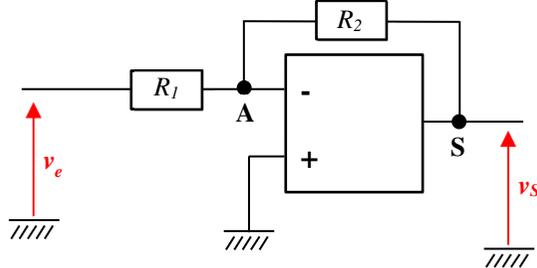
Fonction de transfert

$$H = \frac{v_S}{v_e} = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

Montage

(titre à compléter)

Montage



Fonction de transfert

$$H = \frac{v_S}{v_e} =$$

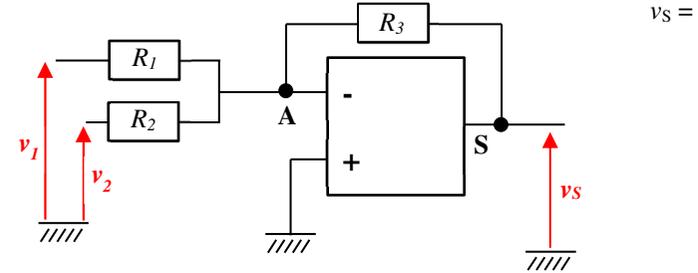
Valeurs : $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ (ou valeur proche).
Observer v_S et v_e et conclure (relation entre v_S et v_e).

Etablir l'expression de la fonction de transfert en fonction de R_1 et R_2 .

Montage

(titre à compléter)

Montage



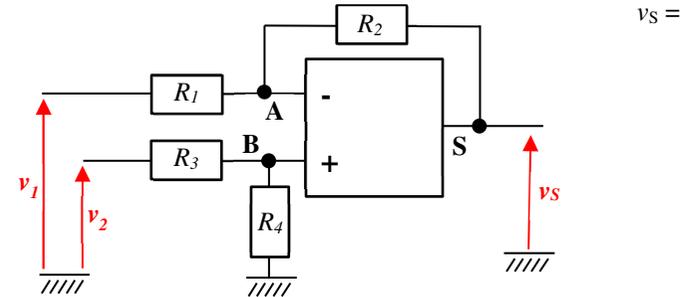
Valeurs : $R_1 = R_2 = R_3 = 10 \text{ k}\Omega$ (ou valeur proche).
Réglages : GBF voie 1 : sinusoïdale, amplitude 5V, fréquence 1 kHz
GBF voie 2 : carrée ou sinusoïdale, amplitude 1V, fréquence 10 kHz
Observer v_S et v_1 et conclure (relation entre v_S , v_1 et v_2).

Etablir la relation entre v_S , v_1 et v_2 en fonction des résistances R_1 , R_2 et R_3 .
Comment choisir les valeurs de ces résistances pour obtenir une relation simple ?

Montage

(titre à compléter)

Montage



Valeurs : $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10 \text{ k}\Omega$ (ou valeur proche).
Réglages : GBF voie 1 : sinusoïdale, amplitude 5V, fréquence 1 kHz
GBF voie 2 : sinusoïdale, amplitude 1V, fréquence 1 kHz
Appuyer sur le bouton **AligPha** du GBF à chaque réglage.
Observer v_S et v_1 et augmenter l'amplitude de la voie 2 jusqu'à 5V ; conclure (relation entre v_S , v_1 et v_2).

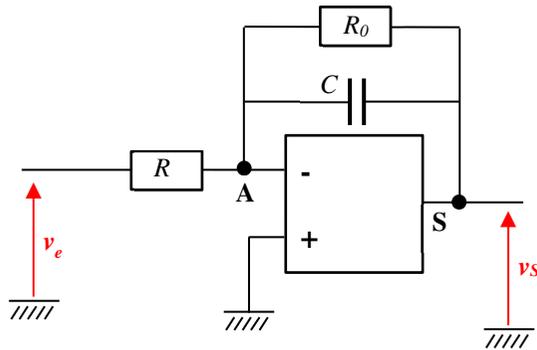
Etablir la relation entre v_S , v_1 et v_2 en fonction des résistances R_1 , R_2 , R_3 et R_4 .
Comment choisir les valeurs de ces résistances pour obtenir une relation simple ?

Régime linéaire - Opérateurs

Montage

(titre à compléter)

Montage



Fonction de transfert

Fonction de transfert théorique
(R_0 infinie, i.e. absente)

$$\underline{H} = \frac{v_S}{v_e} =$$

Valeurs : $R = 2 \text{ k}\Omega$ (ou valeur proche), $R_0 = 100 \text{ k}\Omega$ et $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$

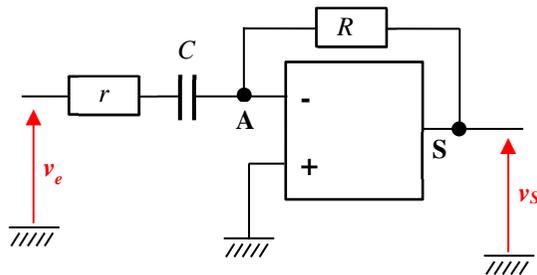
1. Réglage n°1 : GBF voie 1 : carrée, fréquence 1 kHz
Observer v_S et v_e et conclure (relation entre v_S et v_e).

2. Réglage n°2 : GBF voie 1 : sinusoïdale, fréquence 1 kHz
Mesurer la phase de v_S par rapport à v_e à l'oscilloscope ($\varphi_{2/1}$).

Montage

(titre à compléter)

Montage



Fonction de transfert

Fonction de transfert théorique
(r nulle, i.e. absente)

$$\underline{H} = \frac{v_S}{v_e} =$$

Valeurs : $R = 10 \text{ k}\Omega$ (ou valeur proche), $r = 100 \text{ }\Omega$ et $C = 0,1 \text{ }\mu\text{F}$

1. Réglage n°1 : GBF voie 1 : triangle, fréquence, 500 Hz
Observer v_S et v_e et conclure (relation entre v_S et v_e).

2. Réglage n°2 : GBF voie 1 : sinusoïdale, fréquence 1 kHz
Mesurer la phase de v_S par rapport à v_e à l'oscilloscope ($\varphi_{2/1}$).

3. Réglage n°1 : GBF voie 1 : carrée, fréquence, 50 Hz
Observer v_S et v_e et interpréter.

Régime NON linéaire - Comparateurs

Le montage suivant va mettre en évidence le rôle essentiel de la **rétroaction** (existence d'une **branche entre la sortie S et l'entrée inverseuse E**).

Attention, les montages suivants fonctionnent en **régime non linéaire** :

- ✓ la tension différentielle d'entrée ϵ n'est plus nulle ;
- ✓ **la tension de sortie v_S ne peut prendre que deux valeurs $+V_{\text{sat}}$ ou $-V_{\text{sat}}$.**

Autrement dit, le montage possède donc deux états en sortie :

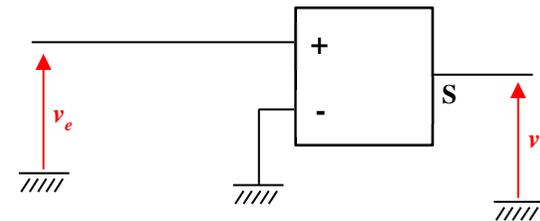
- ✓ état haut ($+V_{\text{sat}}$) ;
- ✓ état bas ($-V_{\text{sat}}$).

L'état de sortie dépend de la valeur de la tension d'entrée (cf. montages ci-dessous).

Montage comparateur n°1

Montage

Relation entre v_S et v_e

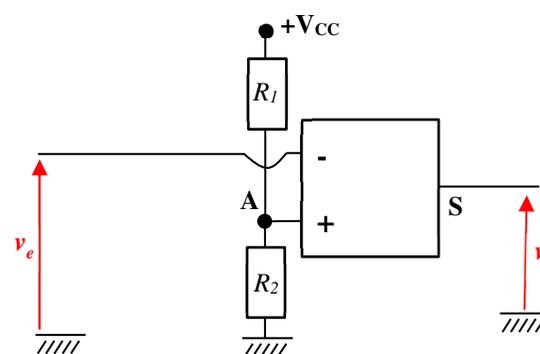


Observer v_S et v_e (chronogramme et mode XY) et conclure quant à la relation entre v_S et v_e .
Justifier l'appellation « comparateur ».

Montage comparateur n°2

Montage

Relation entre v_S et v_e



Valeurs : $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ (ou valeur proche).

Exprimer le potentiel V_+ en fonction des résistances et de la tension d'alimentation V_{CC} .
Observer v_S et v_e (chronogramme et mode XY) et conclure (relation entre v_S et v_e).