

---

# TP5

## Intégrateur à ALI

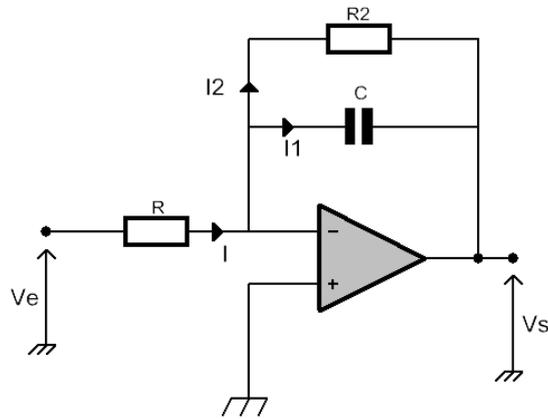
---

### Matériel

- Résistances électroniques  $1\text{ k}\Omega$ ,  $20\text{ k}\Omega$
- Condensateur électronique  $1\text{ }\mu\text{F}$
- ALI
- Alimentation stabilisée  $\pm 15\text{ V}$
- Multimètre
- Générateur Basses Fréquences (GBF)
- Oscilloscope numérique

## 1 Étude préliminaire

Le montage pseudo-intégrateur est donné par le schéma ci-contre. L'ALI (ou AO) est supposé idéal de gain infini, et fonctionnant en régime linéaire.



⚡ Montrer que la fonction de transfert de ce montage peut se mettre sous la forme :

$$\underline{H}(\omega) = \frac{H_0}{1 + j\frac{\omega}{\omega_0}}$$

On donnera les expressions de  $H_0$  et de  $\omega_0$ .

⚡ Montrer que ce quadripôle se comporte comme un intégrateur dans un certain domaine de fréquence.

## 2 Réalisation et étude expérimentale du montage

### 2.1 Montage



TOUJOURS COMMENCER PAR BRANCHER ET ALLUMER  
L'ALIMENTATION +15V/-15V DE L'ALI!

↯ Effectuer le montage proposé avec  $R = 1\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 20\text{ k}\Omega$  et  $C = 0,1\mu\text{F}$ . On choisira comme signal d'entrée un signal sinusoïdal de fréquence  $1\text{ kHz}$ .

APPELER LE PROFESSEUR POUR VÉRIFICATION DU MONTAGE

↯ A quelle condition le signal de sortie est-il sinusoïdal ?

### 2.2 Étude expérimentale

#### • Diagramme de Bode

↯ Par la méthode de votre choix, établir le tracé de la courbe de gain du diagramme de Bode de ce quadripôle.

↯ A partir de cette courbe déterminer, avec leur incertitude, le gain asymptotique à basse fréquence, la pente de l'asymptote en haute fréquence ainsi que le fréquence de coupure  $f_0$ . Comparer les aux valeurs théoriques attendues.

#### • Caractère intégrateur

↯ Alimenter le circuit avec un signal carré et faire varier sa fréquence. Conclure sur le domaine dans lequel le circuit se comporte effectivement comme un intégrateur.

↯ Se placer à la fréquence  $f = 1\text{ kHz}$  à laquelle le montage fonctionne en intégrateur avec un signal carré d'amplitude  $1\text{ V}$ . Mesurer avec les curseurs l'amplitude de sortie et évaluer son incertitude. Comparer au signal attendu en théorie.

## 3 Intégrateur idéal

#### • Réalisation de l'intégrateur idéal

Pour pouvoir réaliser un montage qui intègre à toutes les fréquences il faudrait que  $f_0$  tende vers 0, c'est à dire prendre  $R_2$  infinie.

↯ Comment réaliser une résistance infinie en pratique ? Modifier le montage en conséquence. Qu'observe-t-on en sortie ?

↯ Éteindre le GBF, mettre un fil en parallèle du condensateur afin de le décharger ( $v_s = 0$ ) puis l'enlever. Observer à nouveau la saturation de la sortie.

#### • Mesure du courant de polarisation

La saturation est due au caractère réel de l'ALI, les courants  $i_+$  et  $i_-$  appelés courants de polarisation ne sont pas vraiment nuls dans un ALI, contrairement au modèle de l'ALI idéal, et ce même en l'absence de générateur. Ce courant ici va charger le condensateur jusqu'à saturation. Nous allons essayer de mesurer le courant de polarisation  $i_-$ .

↯ Débrancher le GBF, connecter l'entrée du montage à la masse et décharger le condensateur avec un fil en parallèle. Utiliser le mode **Single** de l'oscillo et à  $t = 0$  débrancher le fil en parallèle du condensateur afin de le laisser charger. Dédire de la courbe observée sur l'oscilloscope la valeur de  $i_-$ .