

PSI2. Défauts habituels des ALI.

Nous allons étudier ici les défauts de l'AO ou ALI, parmi lesquels on peut citer :

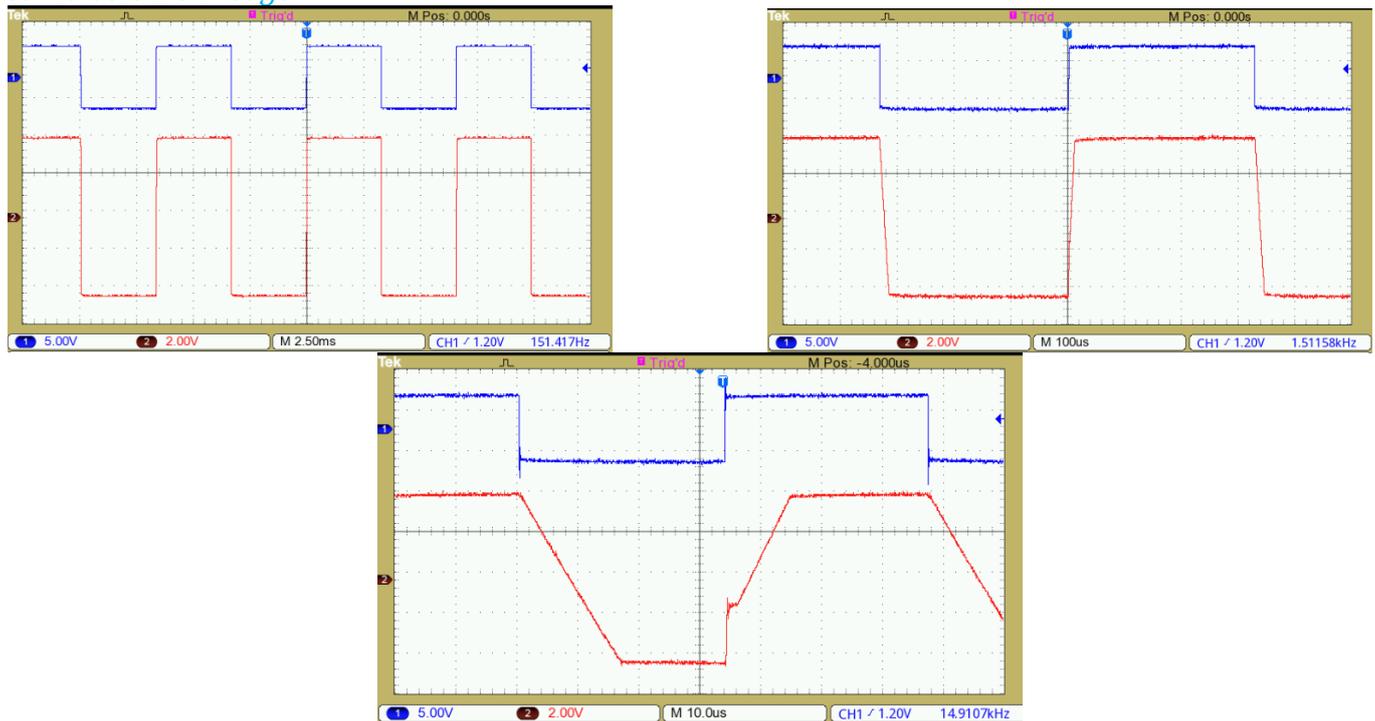
α) Saturation en tension $|s| < V_{sat}$ β) Saturation en courant $|i_s| < i_{sMAX}$.

γ) Slew Rate : l'entrée est trop rapide pour l'ALI, ce dernier avance alors à sa vitesse maximale $\Delta = |ds/dt|_{MAX}$ exprimé en $V/(\mu s)$.

δ) Un ALI ($v^+ - v^-$ en entrée, s en sortie) peut être considéré comme un passe-bas du premier ordre.

I) On alimente en signal carré un suiveur. Vérifier le fonctionnement du montage en BF. Monter en fréquence. Un des quatre défauts apparaît. Lequel ? L'évaluer **rapidement**. Comparer le résultat selon le type de l'ALI : 741 ou TL081.

Avec un 741 : signal carré de fréquences successives 150Hz ; 1,5kHz et 15kHz sur la voie 1 en bleu. Sortie sur la voie 2 en rouge :



En BF, le suiveur semble fonctionner correctement. A fréquence intermédiaire, on note le léger retard de la sortie lors de la commutation. Sur le dernier dessin, le défaut est très visible. On peut évaluer la valeur absolue de la pente : chute de 8,4V en 16 μs :

$$SR \approx \frac{8,4}{16} \approx 0,5 \text{ V}/\mu s$$

Si on remplace le 741 par un TL081, il faut monter à plus haute fréquence pour bien voir le défaut et on mesure typiquement un SR de 10 $V/\mu s$.

défaut des ALI CR.docx

II) Installer entre la sortie et la masse du suiveur de la partie I une résistance ajustable dont la valeur initiale est 100Ω . Quelle est l'influence théorique de cette résistance sur la fonction de transfert ?

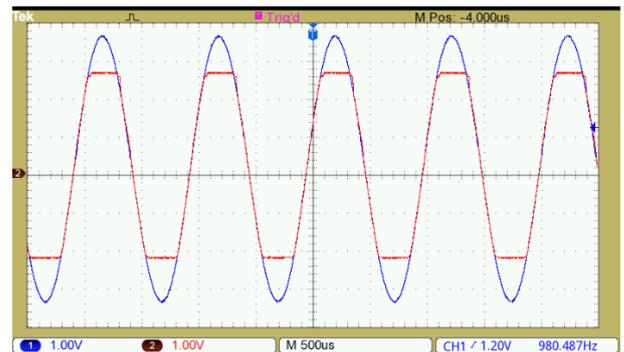
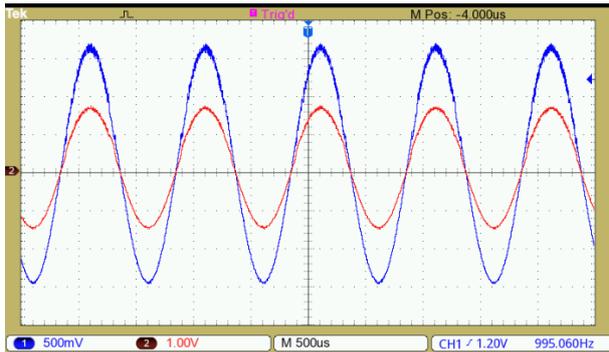
On prend pour $e(t)$ un signal sinusoïdal de fréquence 1kHz et d'amplitude 1V alimentant le suiveur.

Augmenter lentement l'amplitude de e . Que se passe-t-il ? Augmenter alors la valeur de R et observer. A quel défaut de l'ALI a-t-on accès? Le mesurer.

Observer la dissymétrie éventuelle.

Théoriquement, il n'y a aucune influence de la résistance R sur la fonction de transfert du montage qui est indépendante du courant de sortie de l'ALI.

Montage suiveur avec un 741, entrée sinusoïdale d'environ 1kHz sur la voie 1 en bleu, sortie sur la voie 2 en rouge.



Avec une amplitude d'entrée de 1,5 V, tout semble fonctionner. Pour 3V, on note des paliers de saturation de la sortie. Si on augmente alors la résistance, ces paliers disparaissent et le montage fonctionne à nouveau correctement. Donc ce n'est pas une saturation en tension. C'est en fait une saturation en courant qui apparaît d'ailleurs dissymétrique.

Sur la partie positive, saturation à 2,6V soit un courant de 26mA

Sur la partie négative, saturation à -2,2V soit un courant de -22mA

Pour un TL081, on obtiendrait plutôt une valeur proche de 40mA.

défaut des ALI CR.docx

III) On prend maintenant un montage non-inverseur avec $R_1=1k\Omega$ et $R_2=33k\Omega$ et on alimente en régime sinusoïdal de fréquence f ajustable. La fonction de transfert harmonique théorique est $H=1+R_2/R_1$

1) Vérifier expérimentalement le bon fonctionnement un signal sinusoïdal d'amplitude 1V et fréquence de 200Hz. Expliquer et corriger le problème en se plaçant à la limite de bon fonctionnement.

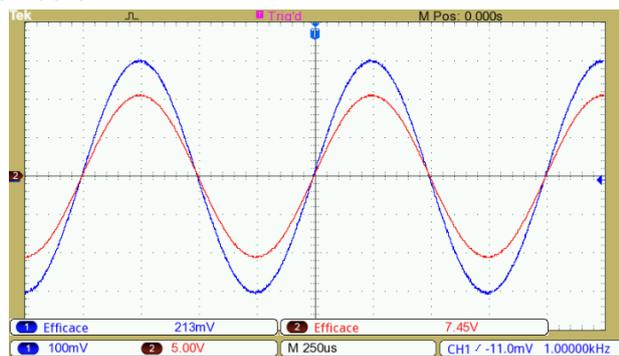
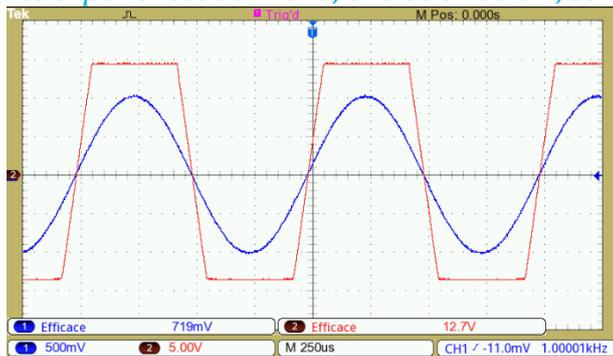
2) Augmenter peu à peu la fréquence, en veillant à ne pas faire apparaître le slew rate.

Que se passe-t-il en sortie ? Que peut-on dire alors de la fonction de transfert harmonique du montage en fonction de la fréquence ? Quel est le défaut responsable de ce nouveau problème ?

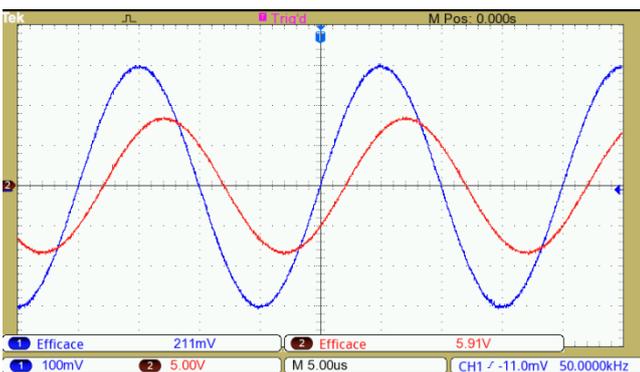
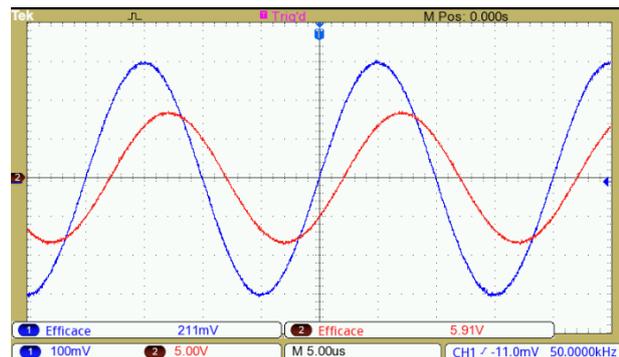
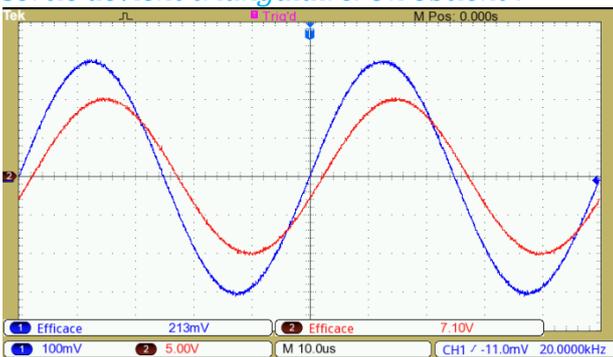
Définir et mesurer une fréquence de coupure.

1) Le gain théorique est de 34. Avec une entrée à 1V, on dépasse forcément la saturation. On doit donc voir les paliers saturation à $\pm V_{sat}$. Il faut alors baisser l'amplitude d'entrée.

Les expériences donnent, entrée en voie 1, sortie en voie 2 :



2) Si on augmente la fréquence sans faire attention, on peut faire apparaître le SR. Dans ce cas, la sortie devient triangulaire. On obtient :



Fréquence en kHz	1	20	50	100
Gain	35	33,3	28	24,6

On note la chute du gain quand la fréquence augmente. On remarque aussi le déphasage grandissant entre les deux signaux : la fonction de transfert devient complexe.

La fréquence de coupure est légèrement supérieure à 50kHz.