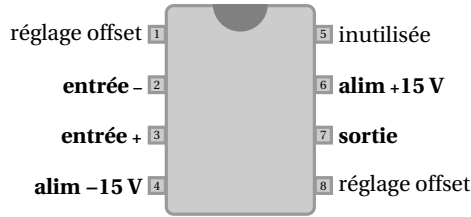


TP n° 2

Prise en main de l'ALI

1 — L'amplificateur linéaire intégré

Nous utiliserons l'ALI $\mu 741$, donc le brochage est indiqué ci-dessous :



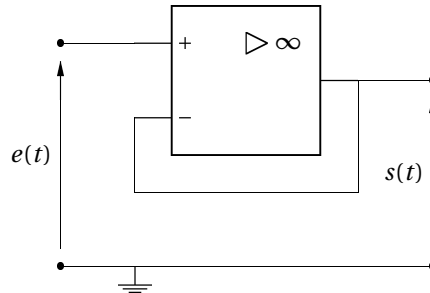
- Seules les entrées indiquées en gras seront utilisées.
- **ATTENTION** : l'alimentation 15 V/-15 V doit être branchée **avant** d'envoyer un signal sur l'entrée de l'ALI (risque de détérioration).

2 — Le montage suiveur

2.1 Le montage

1. Réaliser le montage suiveur.

- Le signal d'entrée $e(t)$ est fourni par le générateur basse fréquence.
- On visualise à l'oscilloscope le signal d'entrée $e(t)$ sur la voie 1 et le signal de sortie $s(t)$ sur la voie 2.



Quel est le gain en considérant l'ALI idéal de gain infini?

En prenant $e(t)$ sinusoïdal de fréquence $f \approx 1$ kHz, d'amplitude¹ $E = 10$ V vérifier le comportement « suiveur » du montage.

2.2 Vitesse de balayage

2. Augmenter la fréquence, que devient le signal de sortie? Quel défaut met-on ainsi en évidence?
3. Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour mesurer la vitesse de balayage σ de l'ALI. On pourra prendre un signal d'entrée non sinusoïdal.

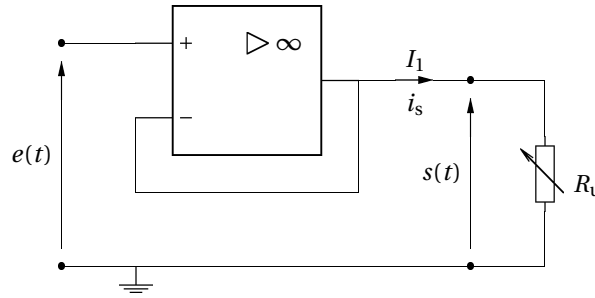
2.3 Bande passante du montage

4. En prenant $e(t) = E \cos(2\pi f t)$ avec $E = 10$ V et $f = 1$ kHz, obtient-on le comportement attendu avec un ALI idéal de gain infini?
5. Prendre $f = 50$ kHz : qu'observe-t-on? Baisser l'amplitude du signal d'entrée jusqu'à observer le signal de sortie attendu avec l'ALI idéal de gain infini. La valeur de E est-elle compatible avec la valeur de σ précédemment déterminée?
6. Même question à 500 kHz.
7. Augmenter la fréquence jusqu'à $f = 1$ MHz en prenant soin de garder un signal de sortie sinusoïdal. Que peut-on dire de l'amplitude du signal de sortie? Quelle propriété de l'ALI met-on ainsi en évidence?
8. Estimer expérimentalement la bande passante à -3 dB de ce montage. Est-ce compatible avec les données constructeur de l'ALI?

1. Attention, la valeur indiquée sur le générateur est l'amplitude crête-à-crête.

2.4 Saturation du courant de sortie

Placer en sortie du montage suivante une résistance R_u variable (boite de résistances) :



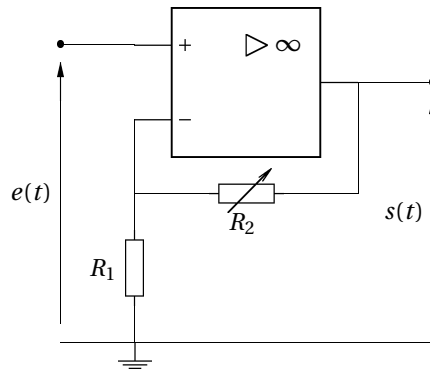
On prend $e(t) = E \cos(2\pi f t)$ avec $E = 10 \text{ V}$ et $f = 500 \text{ Hz}$. Sélectionner initialement $R_u = 1 \text{ k}\Omega$.

9. Diminuer progressivement la valeur de R_u ? Qu'observe-t-on ? Déterminer ainsi le courant de saturation $i_{s, \max}$ de l'ALI. Comparer avec les données constructeur.

3 — Le montage amplificateur non inverseur

Réaliser le montage amplificateur non inverseur.

- Le signal d'entrée $e(t)$ est fourni par le générateur basse fréquence.
- On visualise à l'oscilloscope le signal d'entrée $e(t)$ sur la voie 1 et le signal de sortie $s(t)$ sur la voie 2.



La résistance variable R_2 est une boite de résistances. On prend $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$.

10. Établir l'expression du gain G dans le cas de l'ALI idéal de gain infini fonctionnant en régime linéaire. Vérifier pour quelques valeurs de R_2 .

11. Déterminer la tension V_{sat} pour laquelle il y a saturation de la tension de sortie de l'ALI.

12. On se propose de déterminer le produit gain \times bande passante pour plusieurs valeurs du gain du montage.

Pour chaque valeur du gain G :

12.a) régler l'amplitude de la tension $e(t)$ de façon à ce que l'amplificateur ne sature pas (on pourra mettre en service l'atténuation de sortie -20 dB du générateur) ;

12.b) mesurer l'amplitude de la tension de sortie V_{BF} à basse fréquence (par exemple 100 Hz) ;

12.c) augmenter la fréquence jusqu'à ce que la tension de sortie ait une amplitude $V_s = \frac{V_{\text{BF}}}{\sqrt{2}}$. **Attention :** la tension de sortie ne doit pas être déformée en raison de la vitesse de balayage de l'amplificateur ; au besoin abaisser l'amplitude de la tension d'entrée et recommencer à l'étape 7.b.

Compléter le tableau suivant², et conclure.

G_{dB}	0	20	40	60
G				
R_2				
V_e				
$V_s = V_e / \sqrt{2}$				
f_c				
$G \times f_c$				

2. Quel montage permet de remplir la 1^{re} colonne ?

Annexe : extrait de la fiche technique du $\mu 741$

PARAMETER		TEST CONDITIONS ⁽²⁾	MIN	TYP	MAX	UNIT
V_{IO}	Input offset voltage	$V_O = 0$		1	5	mV
$\Delta V_{IO(adj)}$	Offset voltage adjust range	$V_O = 0$		± 15		mV
I_{IO}	Input offset current	$V_O = 0$		20	200	nA
I_{IB}	Input bias current	$V_O = 0$		80	500	nA
V_{ICR}	Common-mode input voltage range		± 12	± 13		V
V_{OM}	Maximum peak output voltage swing	$R_L = 10\text{ k}\Omega$	± 12	± 14		V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$	± 10	± 13		
A_{VD}	Large-signal differential voltage amplification	$R_L \geq 2\text{ k}\Omega$	20	200		V/mV
r_i	Input resistance		0.3	2		M Ω
r_o	Output resistance	$V_O = 0$; see ⁽¹⁾		75		Ω
C_i	Input capacitance			1.4		pF
CMRR	Common-mode rejection ratio	$V_{IC} = V_{ICRmin}$	70	90		dB
k_{SVS}	Supply voltage sensitivity ($\Delta V_{IO}/\Delta V_{CC}$)	$V_{CC} = \pm 9\text{ V to } \pm 15\text{ V}$		30	150	$\mu\text{V/V}$
I_{OS}	Short-circuit output current			± 25	± 40	mA
I_{CC}	Supply current	$V_O = 0$; no load		1.7	2.8	mA
P_D	Total power dissipation	$V_O = 0$; no load		50	85	mW

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
t_r	Rise time		0.3		μs
	Overshoot factor		5%		
SR	Slew rate at unity gain		0.5		V/ μs

