

DUT GEII - DUT 2 ALTERNANCE

TRAVAUX PRATIQUES D'ÉLECTRONIQUE

SÉANCE N°7 - AOP EN COMPARETEURS

Lundi 4 Avril 2014

Nous nous intéresserons dans ce TP à l'amplificateur opérationnel utilisé en comparateur

1 Premier montage ($\sim 45min$)

Dans cette partie, nous nous intéresserons au circuit représenté à la FIGURE 1.

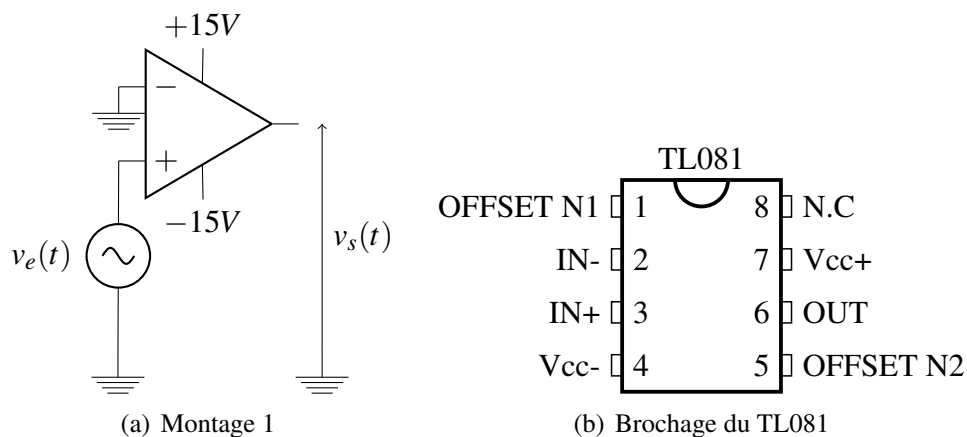


FIGURE 1 – Exercice 1

1. Câblez le montage sur votre plaque Labdec. La tension d'entrée $v_e(t)$ sera imposée par le GBF (tension sinusoïdale $1500 Hz$ de valeur moyenne nulle et d'amplitude $6V$).
2. Visualisez les tensions d'entrée et de sortie à l'oscilloscope.
3. Tracez alors sur papier millimétré la caractéristique $V_s = f_1(V_e)$.
4. On définit la tension ε de la manière suivante :

$$\varepsilon = V_+ - V_-$$

5. Quelles sont les valeurs de tensions possibles pour la tension d'entrée ? Quel est le signe d' ε pour ces possibilités ?

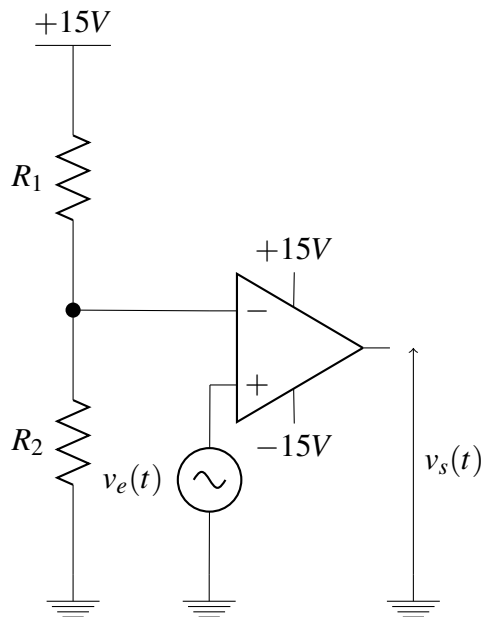


FIGURE 2 – Montage 2

2 Deuxième montage montage ($\sim 45min$)

Dans cette partie, nous nous intéresserons au circuit représenté à la FIGURE 2. Les valeurs des résistances sont données : $R_1 = 1k\Omega$ et $R_2 = 2,7k\Omega$.

1. Câblez le montage sur votre plaque Labdec. La tension d'entrée $v_e(t)$ sera imposée par le GBF (tension sinusoïdale $1500 Hz$ de valeur moyenne nulle et d'amplitude $6V$).
2. Visualisez les tensions d'entrée et de sortie à l'oscilloscope.
3. Tracez alors sur le même graphique, la caractéristique $V_s = f_2(V_e)$.
4. Est-logique ?

3 Troisième montage (1^h30)

Dans cette partie, nous nous intéresserons au circuit représenté à la FIGURE 3.

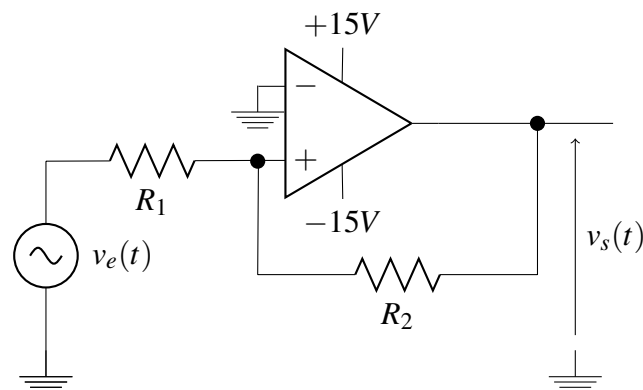


FIGURE 3 – Montage comparateur à 2 seuils (Trigger de Schmitt)

La tension différentielle d'entrée est notée ε ($\varepsilon = V^+ - V^-$). Les tensions de saturations de l'AOP sont notées $\pm V_{sat}$.

3.1 Partie théorique

$$R_1 = 4,7 \text{ k}\Omega \text{ et } R_2 = 10 \text{ k}\Omega$$

1. Que vaut la tension de sortie lorsque $\varepsilon > 0$? lorsque $\varepsilon < 0$?
2. En déduire les 2 seuils de tension d'entrée (V_{SB} et V_{SH}) pour lesquels la tension de sortie bascule.
3. En déduire l'allure de la caractéristique $V_s = f_3(V_e)$.
4. Tracer alors les évolutions temporelles de $v_e(t)$ et $v_s(t)$ pour une tension d'entrée d'amplitude égale à 10 V.

3.2 Partie pratique

On souhaite obtenir un comparateur à hystérésis avec $V_{SH} = -V_{SB} = 1,5 \text{ V}$.

1. Déterminer la valeur des résistances R_1 et R_2 et câbler le montage.
2. Attaquer le montage avec une tension sinusoïdale de 1 kHz et d'amplitude suffisante pour faire fonctionner le montage. Observer sur les 2 voies de l'oscilloscope la tension d'entrée ainsi que la tension de sortie du montage.
3. Régler l'oscilloscope en mode XY et relever la courbe obtenue. Comparer celle-ci à la théorie.
4. Régler l'oscilloscope en mode Y(t), augmenter la fréquence de la tension d'entrée jusqu'à obtenir une tension de sortie d'allure triangulaire.
5. Quel est le nom du paramètre de l'AOP qui limite la pente maximale observable sur sa tension de sortie ? Mesurer ce paramètre (en $V/\mu s$) et le comparer à la valeur donnée dans le document constructeur.

4 Annexe : Document Constructeur TL081

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = \pm 15V$, $T_{amb} = +25^{\circ}C$ (unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	TL081I,M,AC,AI,AM, BC,BI,BM			TL081C			Unit
		Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
V_{io}	Input Offset Voltage ($R_S = 50\Omega$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$							mV
			3 3 1	10 6 3 13 7 5		3	10 13	
DV_{io}	Input Offset Voltage Drift		10			10		$\mu V/^{\circ}C$
I_{io}	Input Offset Current - note 1) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		5	100 4		5	100 10	pA nA
I_{ib}	Input Bias Current -note 1 $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		20	200 20		20	400 20	nA
A_{vd}	Large Signal Voltage Gain ($R_L = 2k\Omega$, $V_O = \pm 10V$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	50 25	200		25 15	200		V/mV
SVR	Supply Voltage Rejection Ratio ($R_G = 50\Omega$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	80 80	86		70 70	86		dB
I_{CC}	Supply Current, no load $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		1.4	2.5 2.5		1.4	2.5 2.5	mA
V_{icm}	Input Common Mode Voltage Range	± 11	+15 -12		± 11	+15 -12		V
CMR	Common Mode Rejection Ratio ($R_G = 50\Omega$) $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	80 80	86		70 70	86		dB
I_{os}	Output Short-circuit Current $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$	10 10	40	60 60	10 10	40	60 60	mA
$\pm V_{opp}$	Output Voltage Swing $T_{amb} = +25^{\circ}C$ $T_{min} \leq T_{amb} \leq T_{max}$		10 12 10 12	12 13.5		10 12 10 12		V
								RL = 2k Ω RL = 10k Ω RL = 2k Ω RL = 10k Ω
SR	Slew Rate ($T_{amb} = +25^{\circ}C$) $V_{in} = 10V$, $R_L = 2k\Omega$, $C_L = 100pF$, unity gain	8	16		8	16		V/ μs
t_r	Rise Time ($T_{amb} = +25^{\circ}C$) $V_{in} = 20mV$, $R_L = 2k\Omega$, $C_L = 100pF$, unity gain		0.1			0.1		μs
K_{ov}	Overshoot ($T_{amb} = +25^{\circ}C$) $V_{in} = 20mV$, $R_L = 2k\Omega$, $C_L = 100pF$, unity gain		10			10		%
GBP	Gain Bandwidth Product ($T_{amb} = +25^{\circ}C$) $V_{in} = 10mV$, $R_L = 2k\Omega$, $C_L = 100pF$, $f = 100kHz$	2.5	4		2.5	4		MHz
R_i	Input Resistance		10^{12}			10^{12}		Ω