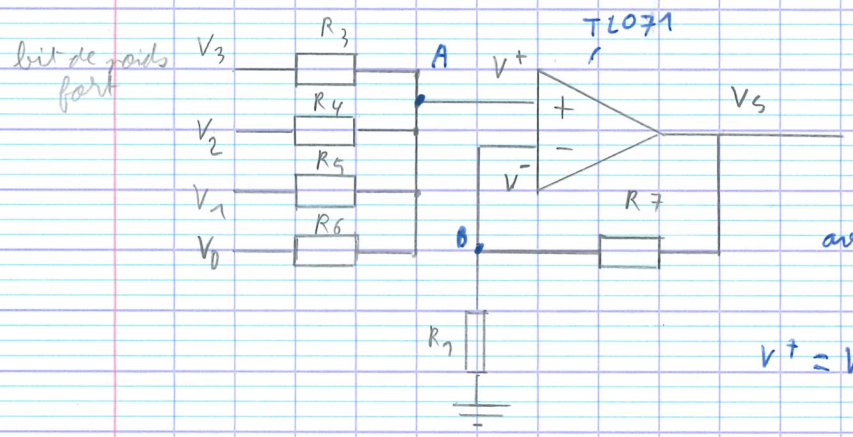
BURTIN
Nicolas
STARBACH
Benjamin
M1Q3

TP5 CNA et CAN

I) CNA

1) On fait l'hypothèse que l'amplificateur est en régime linéaire (rétroaction sur le −) et qu'il est parfait, donc $V^+ = V^-$



avec le théorème de Millman, on a :

$$V^+ = V_A = \frac{\frac{V_3}{R_3} + \frac{V_2}{R_4} + \frac{V_1}{R_5} + \frac{V_0}{R_6}}{\frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5} + \frac{1}{R_6}}$$

$$V^- = V_B = \frac{\frac{V_S}{R_7} + \frac{0}{R_1}}{\frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_1}} = \frac{V_S}{R_7}\left(\frac{R_7 R_1}{R_7 + R_1}\right)$$

$$V_S = \frac{R_1 + R_7}{R_1} \cdot \left(V_3 \cdot \frac{R_{tot}}{R_3} + V_2 \cdot \frac{R_{tot}}{R_4} + V_1 \cdot \frac{R_{tot}}{R_5} + V_0 \frac{R_{tot}}{R_6}\right) = V_S \frac{R_1}{R_7 + R_1}$$

convertisseur

$V_{OH} = 3{,}4V$ ③ Pleine échelle : $V_S = 2 \cdot \left(3{,}4V \times \frac{53}{40} + 3{,}4 \cdot \frac{53}{20} + 3{,}4 \cdot \frac{53}{40} + 3{,}4 \cdot \frac{53}{80}\right) = 2 \cdot 3{,}4\,V$
$= 6{,}8\,V$

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{1}{80k} + \frac{1}{40k} + \frac{1}{20k} + \frac{1}{10k}$$

$$\frac{1}{R_{tot}} = \frac{15}{80} \cdot 10^{-3}\,S$$

$$R_{tot} = \frac{80}{15}\,k\Omega = 5{,}3\,k\Omega$$

Pas de progression : $P = 2 \cdot \frac{3{,}4V \times \frac{80}{15}}{80} = 0{,}226\,V$

Resolution : 4 bits

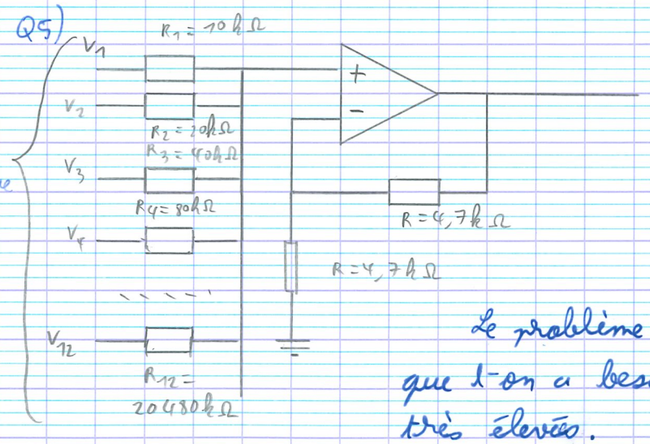
Qu erreur de décalage : l'Ampli Op peut avoir un offset, cad quand
$V_{in} = 0V$ $V_{out} \neq 0V$

erreur de pleine échelle : 2 origines ① Résistances R1 et R7 ne sont pas les même, $v \neq 2$
② compteur ne délivre pas les 5V théorique du TTL, ici c'est 3,4 V ⇒ variation de la tension d'alimentat°

erreur de monotonicité : erreur dans les résistances, augmentation du compteur n'est pas synonymes d'augmentation de la tension de sortie

erreur de linéarité : erreur dans les résistances ; le signal de sortie est monotone mais la croissance est pas linéaire.
Cela est dû aux résistances qui ne sont pas calibrées, et ainsi il n'y a pas toujours un facteur de 2 entre chaque pas

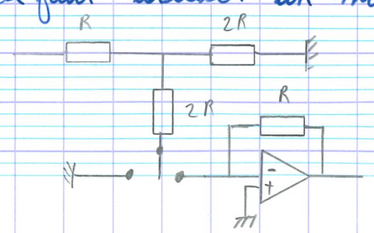
Q5)



12 résistance on fait ×2 à chaque fois

Le problème avec ce montage c'est que l'on a besoin de résistances très élevées.

Il faut utiliser un montage R-2R à la place.



Q6) Diminuer la tension d'alimentation du compteur a pour conséquence de diminuer la tension de sortie maximal ($V_{s\,max}$) et de diminuer le pas.
Pour éliminer cette indépendance, il faut avoir une tension de référence stable, sans bruit.

Q 7) Lorsque l'on augmente la fréquence du signal d'horloge, l'amplificateur opérationel n'arrive plus à suivre car il n'est pas assez rapide.
Pour résoudre le problème, il faudrait utiliser un amplificateur opérationel de vitesse.

II CAN

1) Le CAN compare 2 tensions analogiques. Il augmente la tension par paliers, et lorsque la tension de sortie dépasse ou est égale à la tension de sortie, le CAN arrête d'augmenter la tension et renvoit le code binaire du palier auquelle on est.

2) Voir image

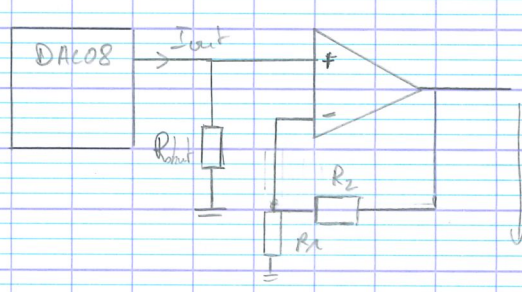
③ Voir tableau

⑤ Pour gagner la precision, il faut augmenter le nombre bit du CNA cad le nombre de paliers. Cela prendra plus de temps pour convertir, si la vitesse du compteur n'est pas augmentée.
La sensibilité au bruit de la tension du compteur, la tension de référence reste par contre toujours aussi prononcée.
Il est conseillé d'augmenter le nombre de paliers à l'aide d'un montage R-2R

III DAC08

① Le DAC08 permet de transformer un nombre binaire en un courant correspondant. Pour cela un montage R-2R sera utilisé. Chaque bit relie le collecteur de son transistor correspondant avec la sortie. Ainsi un courant pourra passer. Ce courant dépends de la résistance équivalente entre l'emetteur du transistor et la tension V^-

Proposition de montage :



$$V_{out} = (I_{out} \cdot R_{shunt}) \cdot \frac{R_2}{R_1}$$