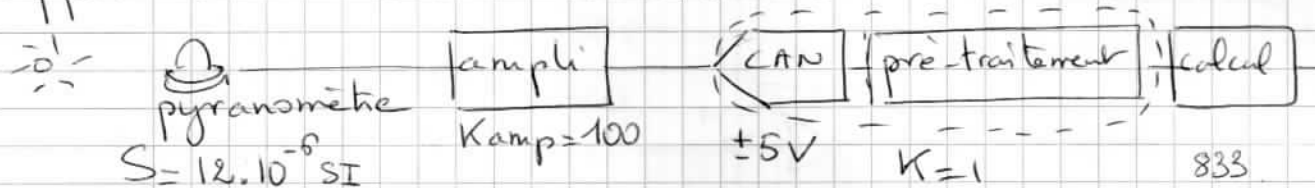


T.D instrumentation suite TD n° 1.

rappel structure de la chaîne de mesure :



calcul incertitude sur la mesure.

méthode pire des cas $\Delta G = \sum \Delta G_i$

- 1) Capteur précision $\pm 1\%$ de l'étendue de mesure soit $\pm 1\%$ de 1000 W/m^2

$$\Delta G_{\text{capt}} = 10 \text{ W/m}^2$$

- 2) Ampli. AD524C

- erreur de gain (pour $G = 100$) : $\pm 0,25\% = 250 \text{ ppm}$
 erreur de non linéarité $G = 100$: $\pm 0,003\% = 30 \text{ ppm}$
 erreur gain vs temp $G = 100$: $25 \text{ ppm/}^\circ\text{C}$

$$\text{temp} \in [10; 45] \Rightarrow \Delta \theta = [-10; +20]$$

$$\Rightarrow \varepsilon_{\text{gain vs temp}} = 25 \times 20 = 500 \text{ ppm}$$

$$1 \text{ ppm} = \frac{1}{10^6} \quad 1\% = \frac{1}{100} = \frac{10000}{10^6} = 10000 \text{ ppm}$$

- erreur offset : $50 \mu\text{V}$
 FS sur l'entrée de l'ampli = $12 \text{ mV} \Rightarrow$
 $\varepsilon_{\text{offset}} = 50 \cdot 10^{-6} / 12 \cdot 10^{-3} = 0,42\%$

erreur ^{input} offset vs temp ($\Delta \theta = 20$) = $0,5 \times 20 \mu\text{V} = 10 \mu\text{V}$
 soit en relatif / à la pleine échelle

$$\varepsilon_{\text{relat offset vs temp}} = 0,08\%$$

$$\text{erreur output offset} = 2 \text{ mV} \text{ soit } \frac{2 \cdot 10^{-3}}{12} = 0,17\%$$

$$\text{vs temp} = 25 \times 20 = 500 \mu\text{V} \text{ soit } 0,04\%$$

- bruit $0,3 \mu\text{V}_{\text{pp}}$ soit $\frac{0,3 \cdot 10^{-6}}{12 \cdot 10^{-3}} = 0,0025\% = 25 \text{ ppm}$

Les erreurs relatives s'additionnent.

$x\%$ sur un étage et $y\%$ sur un autre donne au final $(x+y)\%$ sur la sortie.

source d'erreur	@ 25°C (ppm)	@ 45°C (ppm)	non compensables (ppm)
gain	2500		
NL			300
vs temp		500	
offset input	4200	830	
vs temp			
offset output	1700	400	
vs temp			
mise			250
total	8400	1730	550
	= 0,84 %	= 0,17 %	= 0,05 %

erreur relative totale : 1%.

soit $\Delta G_{\text{ampli}} = 10 \text{ W/m}^2$.

Rappel : une erreur de gain de 0,25% est équivalente à une variation de l'entrée de 0,125% et de sortie de 0,25%.

PE capteur = 12 mV, en sortie 1,2V.

$$12 \text{ mV} \times 100 \left(1 + \frac{0,25}{100} \right) = 1,2030 \text{ V}$$

$$1,2030 - 1,2 = 3 \text{ mV} \quad \frac{\Delta V_{\text{amp}}}{V_{\text{amp}}} = \frac{3 \text{ mV}}{1,2 \text{ V}} = 0,25 \% \quad \square$$

3 CAN cf doc de la carte Ni 6221.

$$\Delta V = 1,2 \cdot \left(\frac{85}{10^6} + \frac{25}{10^6} \cdot 1 + \frac{5}{10^6} \cdot 20 \right) + 5 \cdot \left(\frac{20}{10^6} + \frac{60}{10^6} \cdot 1 + \frac{76}{10^6} \right) + \frac{(122 \cdot 10^{-6}) \cdot 3}{\sqrt{1}}$$

$$\Delta V = (252 + 780 + 366) \times \frac{1}{10^6} = 1,4 \text{ mV}$$

$\Delta V = 1400 \text{ } \mu\text{V} = 1,4 \text{ mV}$ soit pour une pleine échelle sur l'entrée du CAN de 1,2V une erreur relative de $\frac{1,4 \cdot 10^{-3}}{1,2} = 0,12 \%$

soit ramené sur l'entrée $\Delta G_{\text{can}} = 12 \text{ W/m}^2$

$\Delta G_{\text{tot}} = \sum \Delta G = 10 + 10 + 12 + 0 = 32 \text{ W/m}^2$ c'est OK!
car il fallait $\Delta G \leq 40 \text{ W/m}^2$.