

Exercice 2 (D'après bac STL SPCL Nouvelle Calédonie Novembre 2013) (Correction)

1 Principe de la mesure de la consommation instantanée par relevé du niveau dans le réservoir.

1.1 $V = S \times N$

1.2 La consommation moyenne du véhicule est de $5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Donc au bout d'une heure, la consommation sera de $5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$.

$$\Delta V = S \times \Delta N \quad \text{donc} \quad \Delta N = \frac{\Delta V}{S} = \frac{5,5 \times 10^{-3}}{0,2} = 0,0275 \text{ m} = 2,75 \text{ cm}$$

1.3 La consommation moyenne du véhicule est de $5,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ en 1 heure donc pour 1 s, la consommation sera de $5,5 \cdot 10^{-3} / 3600 = 1,53 \times 10^{-6} \text{ m}^3$

$$\Delta V = S \times \Delta N_{inst} \quad \text{donc} \quad \Delta N_{inst} = \frac{\Delta V}{S} = \frac{1,53 \times 10^{-6}}{0,2} = 7,64 \times 10^{-6} \text{ m} = 7,64 \times 10^{-4} \text{ cm}$$

2 Faisabilité du principe

2.1 $\Delta N_{capt} = H \times 0,3 = 30 \times 0,01 = 0,3 \text{ cm}$

2.2 $\Delta N_{capt} > \Delta N_{inst}$ donc on ne peut pas déterminer la consommation instantanée à partir de la mesure du niveau dans le réservoir.

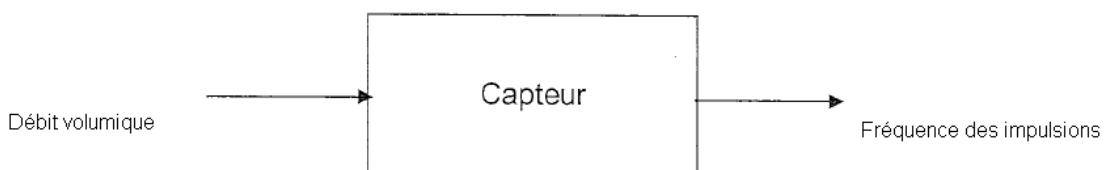
3 Etude d'une solution alternative

3.1 consommation moyenne :

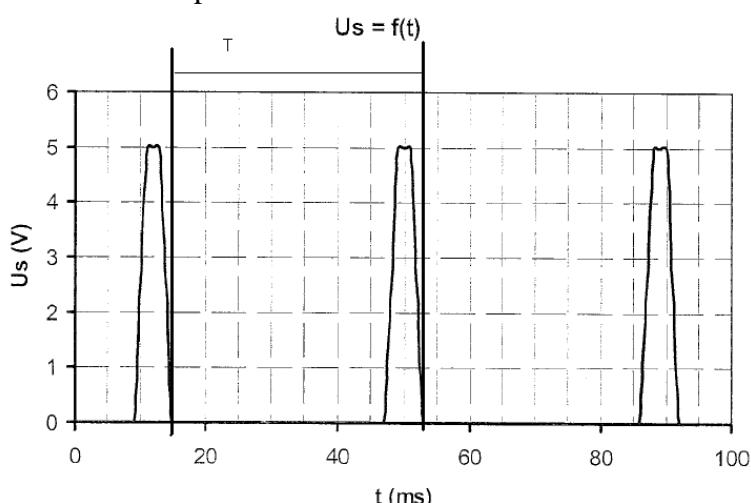
$$\text{consommation} = 5,5 \times 10^{-3} \times \frac{1000}{60} = 0,092 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$$

3.2 Le débit maximum étant de $0,4 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$, on peut choisir le capteur de référence 803. La valeur de K est 17000.

3.3 La grandeur d'entrée est le débit volumique et la grandeur de sortie est la fréquence des impulsions.



3.4 a) La valeur de la période T est de $53 - 15 = 38 \text{ ms}$



$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{38 \times 10^{-3}} = 26,3 \text{ Hz}$$

b) Cette fréquence correspond à 26,3 impulsions par seconde donc pour une minute $26,3 \times 60 = 1416$ impulsions.

c) Le facteur K correspond au nombre d'impulsions généré pour la consommation d'un litre de carburant.

d) Pour le capteur choisi, le facteur K est de 17000. Donc cela correspond à 17000 impulsions pour une consommation de 1 L. L'essai a été réalisé pour une consommation de 92×10^{-3} L. Cela correspond à $17000 \times 92 \times 10^{-3} = 1564$ impulsions. L'essai est donc concluant car on retrouve approximativement (à 10 % près) la valeur déterminée avec le calcul de la fréquence.