

# GEII APPRENTIS DUT2

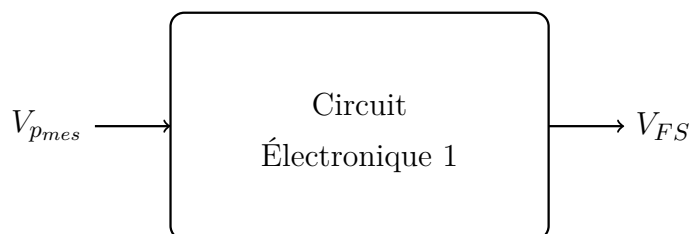
## ÉLECTRONIQUE

### SÉANCE N°6



## 1 Cahier des charges n°1 (non terminé les séances précédentes !)

La tension de sortie ( $V_{pmes}$  d'un capteur de pression peut varier entre 2,4 V et 5,2 V dans les conditions où il est utilisé. Cette tension analogique devant ensuite être numérisée, nous souhaiterions mettre en forme ce signal pour utiliser la pleine échelle (10 V) du convertisseur analogique numérique.



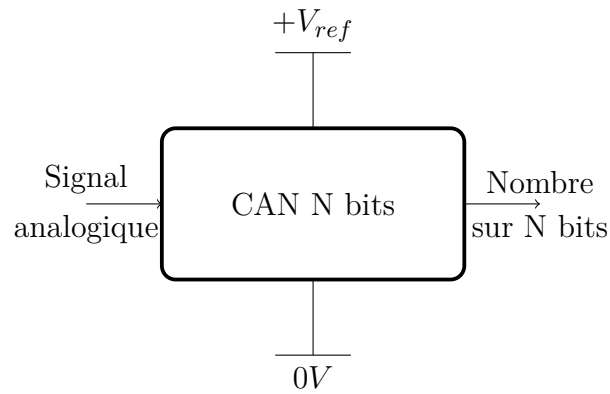
Proposez un circuit électronique permettant de répondre au cahier des charges. La solution sera validée en observant à l'oscilloscope la tension  $V_{pmes}$  (pour la plage de variation souhaitée et simulée par une sinusoïde par exemple) ainsi que le signal mis en forme.

Dans un second temps, de façon à ne pas tenir compte des variations de pression trop rapides, nous souhaiterions conserver uniquement les variations de pression dont la fréquence ne dépasse pas les 1000 Hz. L'atténuation devra être de 40 dB/decade dans la bande atténuée.

Le convertisseur analogique numérique utilisé est un CAN 8 bits. La sensibilité du capteur de pression est de 45 mV/bar. Déterminer la plus faible variation de pression qu'il est possible de détecter avec le CAN utilisé.

## 2 Rappel Conversion Analogique Numérique

Le but d'une conversion analogique numérique est de convertir une grandeur analogique en une grandeur numérique codée sur N bits.



Le quantum  $q$  (appelé également résolution) est la plus petite variation de grandeur analogique quantifiable par le CAN. La plage de tension analogique (variant de 0 à  $V_{ref}$ ) est décomposée dans notre exemple en 8 intervalles ( $8 = 2^3$ ). Si l'on considère que la tension analogique maximale  $V_{ref}$  correspond à la mise à 1 de tous les bits du code numérique (111), il est alors possible d'exprimer le quantum :

$$V_{ref} = 1 \times 2^2 \times q + 1 \times 2^1 \times q + 1 \times 2^0 \times q$$

$$V_{ref} = q \times (2^2 + 2^1 + 2^0) = q \times (2^3 - 1)$$

D'où :  $q = \frac{V_{ref}}{2^3 - 1}$

Si l'on généralise à un convertisseur  $N$  bits :

$$q = \frac{V_{ref}}{2^N - 1}$$

Si l'on prend l'exemple d'une tension analogique pouvant évoluer entre 0 et une valeur maximale  $V_{ref}$  (on parle alors de pleine échelle ou **Full Scale** en anglais), le codage en sortie d'un CAN 3 bits sera celui représenté ci-contre.

