

1. Validation de la commande d'arrêt du moteur

L'enroulement et le déroulement d'un câble de rechargement sont effectués grâce à un moteur à courant continu (MOT) associé à un convertisseur.

Afin de stopper la rotation du moteur lors de la remontée du câble, une mesure de courant moteur est prévue avec une résistance R_s placée en série avec le moteur à courant continu (figure 1). La tension image du courant appelée V_{IM_MOT} est ensuite convertie au format numérique par un convertisseur analogique-numérique (CAN) intégré dans le microcontrôleur de la carte électronique

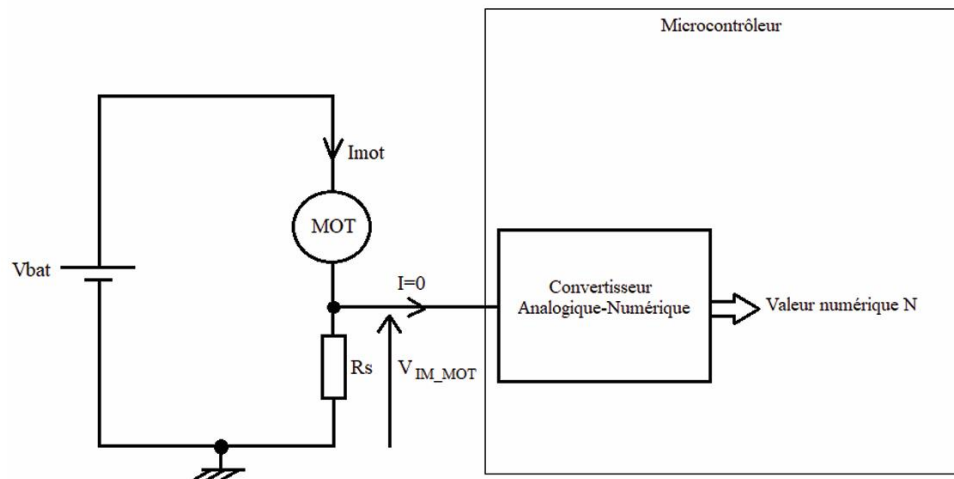


Figure 1 : schéma de la commande d'arrêt

La résistance R_s est égale à 2 Ohms et les caractéristiques du convertisseur analogique-numérique sont les suivantes :

- Résolution : 8bits
- Tension de référence : $V_{REF} = 5$ volts

✍ **Écrire** la relation entre la tension V_{IM_MOT} , le courant I_{MOT} et la résistance R_s .

$$V_{IM_MOT} = R_s \times I_{MOT}$$

✍ À l'aide du document DT1, **calculer** le quantum q du convertisseur analogique-numérique (CAN).

$$q = V_{ref}/(2^8-1) = 5/255 = 19,6 \text{ mV}$$

✍ À l'aide du document DT1, **écrire** l'expression $N = f(q, V_{IM_MOT})$ puis **calculer** la valeur numérique N correspondant au courant maximum du moteur à ne pas dépasser, estimé à 600 mA.

$$N = V_{IM_MOT}/q = V_{IM_MOT} \times (2^8-1) / 5$$

$$N = 61$$

✍ À l'aide du document DT2, **compléter** le programme écrit en langage Python du document DR1.

DR1 : document réponse 1

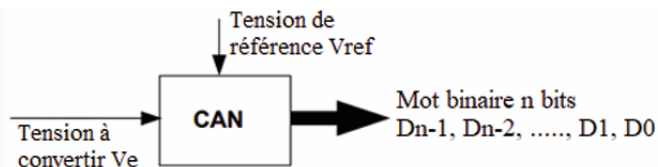
N_pot = 0 # variable correspondant au nombre de tours du potentiomètre

N_lmot = 0 # variable correspondant à la valeur numérique en sortie du CAN

```
while N_pot <=10 :
    Cde_moteur()
    Comptage_N_pot()
    Mesure_lmot()
    if N_lmot > 61 :
        Arret_moteur()
    Arret_moteur()
```

Remarque : Le Sous-programme permettant de stopper le moteur se nomme Arret_moteur()

DT1 : Convertisseur analogique numérique



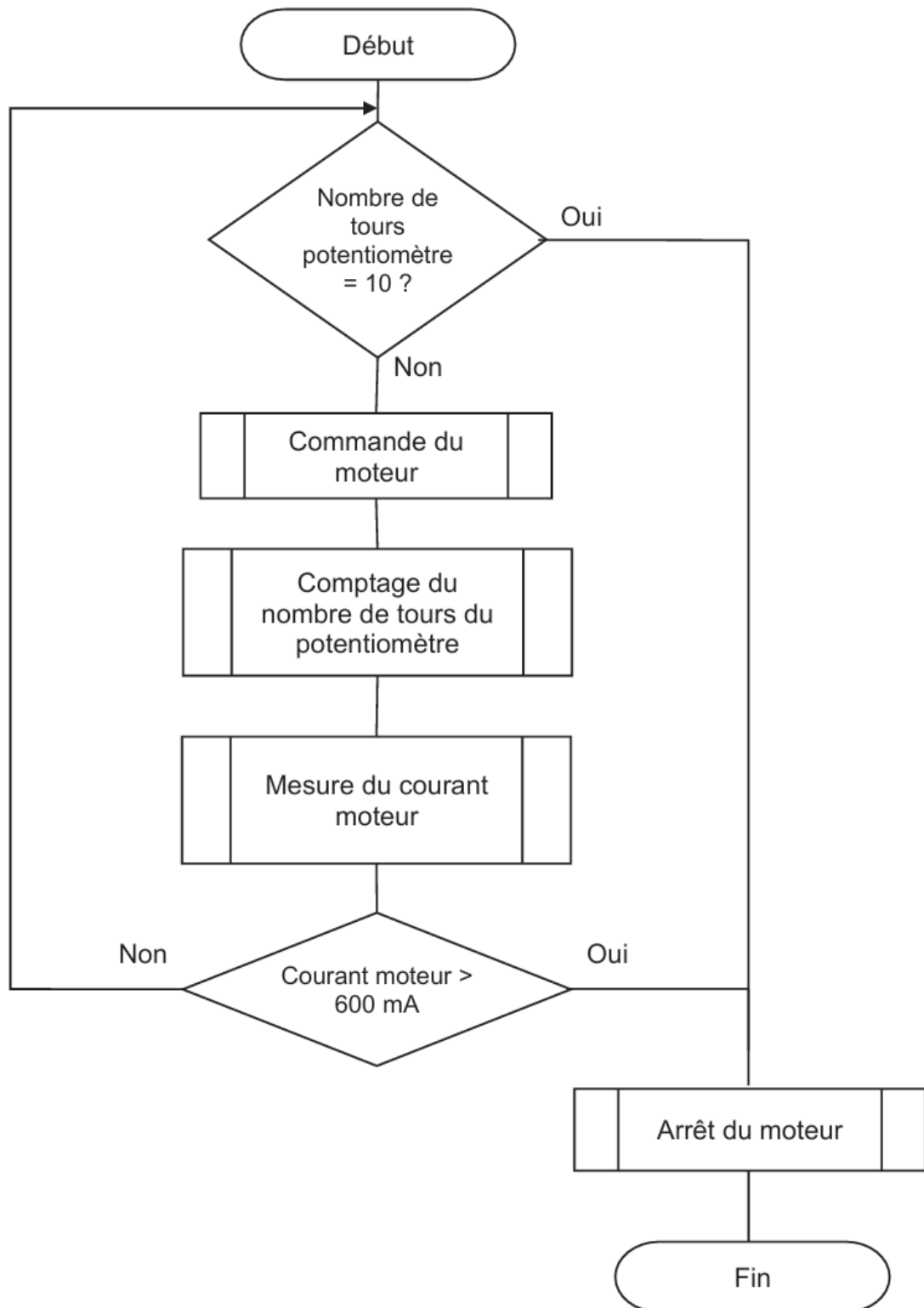
La fonction « Conversion analogique – numérique » a pour rôle de convertir une tension analogique en un nombre « N » image de cette tension. Ce nombre « N » est la plupart du temps codé en binaire naturel ou en binaire codé décimal.

Définitions :

- La **pleine échelle** : c'est la plage de variation possible en entrée, elle correspond généralement à la tension de référence. On la désigne par PE ou Vref.
- La **résolution** : c'est le nombre n de bits de sortie du CAN. Par exemple, on parle d'un CAN 8 bits ou 14 bits. Cette valeur définit le nombre de codes différents possible en sortie. Un CAN 10 bits permet d'obtenir 1024 codes de sortie différents.
- Le **quantum** : c'est la plus grande valeur de variation de la tension d'entrée qui ne fait pas changer le code de sortie.
Le quantum q est défini mathématiquement par la relation : $q = \frac{PE}{2^n}$
- Le **nombre binaire N** : il est déterminé mathématiquement par la formule :

$$N = \frac{Ve}{q}$$

DT2 : Algorithme du sous-programme « Déroulement du câble »



Remarque : l'arrêt du déroulement est déterminé grâce à un codeur de type potentiomètre à rotation continue.