

$$C_{\text{mot-ovier}} = 2 \times 0,0394 \approx 0,0788 \text{ Wh} \quad (\text{M3+M4})$$

$$C_{04,\text{mot}} = 0,065 + 0,0788 \approx 0,144 \text{ Wh}$$

$$E = P \cdot t$$

$$1 \text{ J} = 1 \text{ W} \cdot \text{s}^{1/5}$$

$$1 \text{ Wh} = 1 \text{ W} \cdot \text{h}$$

$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ W.s}$$

$$1 \text{ Wh} = 3600 \text{ J}$$

$$Q = I \cdot t$$

$$E = U \cdot Q$$

Wh V Ah

amère (M3 et M4) $Co_{mot-amère}$ en $W \cdot h$ pour un fonctionnement test à partir de la simulation de la figure 17, puis **déterminer** la consommation en énergie des 4 moteurs Co_{4mot} pour une période de 2 min correspondant au fonctionnement test de la figure 17.

$$E = U I t$$

Remarque : ne pas tenir compte de la pointe de courant au démarrage du moteur ni à $t = 40$ s et assimiler le tracé à des segments de droite.

Les caractéristiques de consommation des différents éléments du robot sont données ci-dessous, les accessoires fonctionnant en continu :

- tension d'alimentation des accessoires 14,8 V ;
- tablette intensité absorbée 0,9 A ;
- carte microprogrammée intensité absorbée 12 mA ;
- capteurs intensité absorbée 5 mA par chacun des deux capteurs ;
- les autres éléments ont une consommation négligeable.

$$Co_{acc} = 14,8 \cdot (0,9 + 12 \cdot 10^{-3} + 2 \cdot 5 \cdot 10^{-3}) \cdot \frac{1}{30} \cdot 2 \text{ min}$$

$$Co_{acc} \approx 0,455 \text{ Wh}$$

Question 1.11 **Déterminer** la consommation des accessoires Co_{acc} (tablette, carte microprogrammée et capteurs) pour une durée de 2 min en $W \cdot h$. **En déduire** la consommation énergétique totale (moteurs + accessoires) dans le cas d'un fonctionnement test ramené à 1 h.

$$E_{total} = (Co_{mot} + Co_{acc}) \cdot 1 \text{ h}$$

pour 1 cycle
(mot) (acc)

$$\approx 18 \text{ Wh}$$

Question 1.12 À partir des caractéristiques de la batterie dans le diagramme de bloc interne (voir DR1), **calculer** l'énergie stockée E_{batt} dans la batterie en $W \cdot h$, puis **déterminer** l'autonomie du robot de téléprésence en heure.

$$E_{batt} = 14,8 \times 8 \approx 118 \text{ Wh}$$

$$t = \frac{118}{18} \approx 6,56 \text{ h}$$

Temps d'un cycle
↑ h

consommation d'énergie déjà calculées.

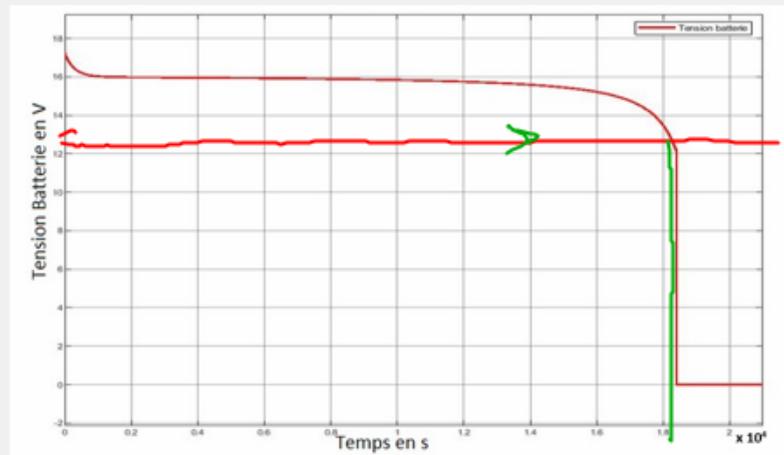


Figure 18 : décharge de la batterie en volt.

$$T_{\text{bat min}} = 1,82 \cdot 10^4 \text{ s}$$

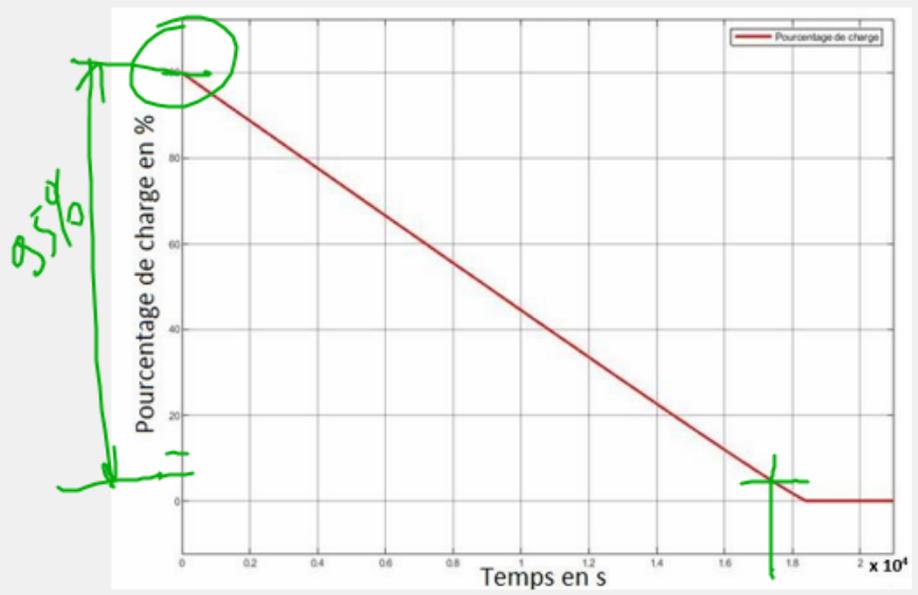


Figure 19 : décharge de l'énergie de la batterie en %.

$$T_{95\%} = 1,75 \cdot 10^4 \text{ s}$$
$$\approx 4,9 \text{ h}$$

Figure 22 : servomoteur.

Un servomoteur est un système électromécanique, asservi en position, servant à actionner les parties mobiles d'un modèle-réduit, et répondant à une commande externe de type MLI (modulation à largeur d'impulsion) généralement transmise par une radiocommande. C'est la largeur de ces impulsions, générées périodiquement, qui détermine la position angulaire de l'axe de sortie. L'amplitude angulaire du servomoteur varie de 0° à 180° (pour une largeur d'impulsion qui varie entre 0,5 ms et 2,5 ms) pour une période de 20 ms.

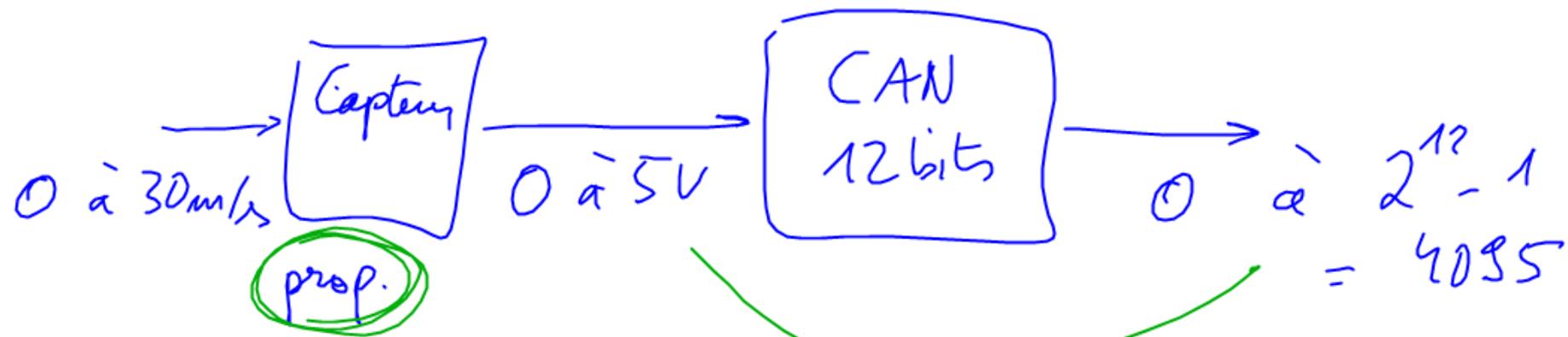
0° 000
180° FFF

| | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Servomoteur | Référence : FEETECH FT835BL |
| Masse | 72 g |
| Vitesse de fonctionnement | 0,14 sec / 60 degrés (6 V) |
| Couple de calage | 30 kg·cm/416,61 oz·in (6 V) |
| Tension de fonctionnement | 6 V |
| Angle de fonctionnement | 180 degrés |
| Impulsion requise | 500 à 2500 µs |
| Longueur du fil du connecteur | 30 cm |

(Attention : les unités peuvent être différentes du système international.)

La largeur de l'impulsion de commande est codée sur 12 bits. La commande d'un angle nul correspond à 12 bits à 0 soit 000 en hexadécimal, la commande d'un angle de 180° correspond à 12 bits à 1 soit FFF en hexadécimal.

Question 1.16 **Déterminer** l'angle de déplacement de la tablette le plus petit qu'il est possible de commander, en degrés, puis le temps mis par la tablette



$$U_{\text{mesure}} = q \cdot N$$

$$q = \frac{U_{\text{plaine échelle}}}{2^m - 1} = \frac{5}{4095} \approx 0,00122 \text{ V/bit}$$

$$q = \frac{V_{\text{plaine échelle}}}{2^m - 1} = \frac{30}{4095} \approx 0,00732 \text{ m/s/bit}$$