



# Fabrication d'un moteur électrique à courant continu



5 h 00 +



## 1. Présentation

L'étude portera sur la réalisation d'un moteur à courant continu afin de comprendre le fonctionnement et sur la réalisation d'un rapport sous le logiciel Writer de la suite LibreOffice.

## 2. Réalisation

Vous allez fabriquer le moteur à courant continu en vous appuyant sur l'annexe : Fabrication définit le matériel et les étapes de réalisation.

**Question 1** - Calculer la distance dont vous avez besoin pour faire 15 tours de votre bouchon. Exprimer le résultat en mètres.

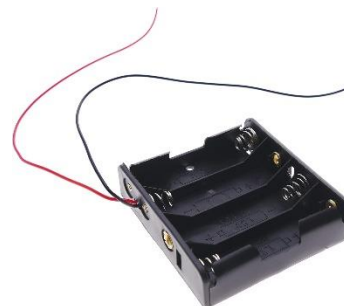
**Question 2** - Donner la valeur du diamètre du fil de cuivre que vous avez utilisé.

## 3. Réflexions autour du fonctionnement du moteur

Le moteur sera alimenté par une alimentation ou quatre accumulateurs (appelés piles rechargeables) de 1,5 V. Les accumulateurs les plus communs sont les AA (ou LR6) de 14,2 mm de diamètre avec une autonomie de 2000 mAh pour des NiMH (nickel-hydrure Métallique).



Alimentation



Porte-pile



**Question 3** - Calculer l'intensité  $I$  traversée par le fil de cuivre.

Loi d'Ohm

$$U = R \cdot I$$

$U$  est la tension en volt notée  $V$

$R$  est la résistance en ohm notée  $\Omega$

$I$  est l'intensité en ampère notée  $A$

La résistance d'un fil

$$R = \rho \cdot l / S$$

$R$  est la résistance du fil en ohm notée  $\Omega$

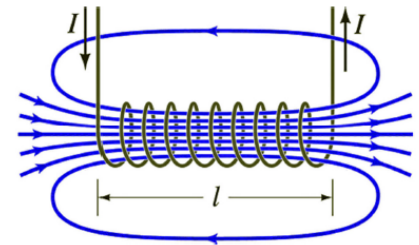
$\rho$  est la résistivité en  $\Omega \cdot m$ . Pour le cuivre,  $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$

$l$  est la longueur du fil en mètre notée  $m$

$S$  est l'aire de la section en mètre carré notée  $m^2$

**Question 4** - Calculer l'autonomie du moteur alimenté par quatre accumulateurs AA. Exprimer le résultat en minutes.

Le champ magnétique d'une bobine parcourue par un courant s'exprime



$$B = \mu_0 \frac{n \cdot I}{l}$$

$B$  est le champ magnétique induit par la bobine

$\mu_0$  est la perméabilité magnétique du vide,  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ kg m A}^{-2} \text{ s}^{-2}$

$n$  est le nombre de spires

$I$  est l'intensité parcourant la spire en ampère notée  $A$

$l$  est longueur de l'électro-aimant en mètre,  $m$  (voir l'illustration, ci-dessus)

**Question 5** - Calculer le champ magnétique induit par la bobine. Exprimer le résultat en Tesla (T)

Lorsque le conducteur est perpendiculaire aux lignes de champ, l'intensité de la force est maximum, on peut écrire :

$$F = I \cdot l \cdot B$$

$F$  est la force d'attraction de l'électro-aimant en newton (N)

$I$  est l'intensité de du courant parcourant l'électro-aimant en ampère (A).

$l$  est longueur totale de fil dans la bobine en mètre (m)

$B$  est champ magnétique de l'électro-aimant en tesla (T)

**Question 6** - Calculer la masse que peut soulever l'électro-aimant. Exprimer le résultat en g.

**Question 7** - Quelle est l'utilité du ruban adhésif à l'étape 12 ? justifiez

**Question 8** - Quelles différences existe-t-il entre notre moteur et le moteur à courant continu classique ?

