

Construire un moteur électrique en 5 minutes

Luc LORON

IREENA, 57 Bd de l'Université, BP 406, 44602 Saint-Nazaire cedex, France
Ecole Polytech'Nantes, Département Génie Electrique, Saint-Nazaire

Fête de la science 2006, 12-14 octobre 2006

I) Construction du moteur

Pour construire un moteur, il faut :

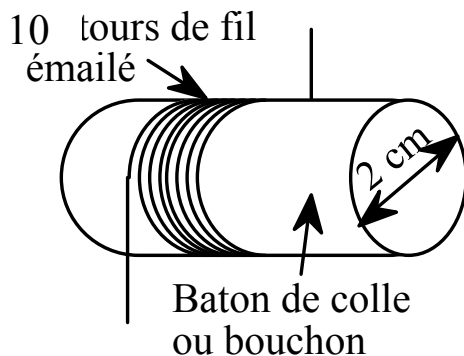
- 50 cm de fil de cuivre émaillé fin (environ 0,5 mm de diamètre), que l'on trouve dans un vieux transformateur ou une sonnette. A défaut, on utilisera 30 cm de fil isolé.
- Un petit aimant plat (fermeture de placard ou "magnet" de réfrigérateur).
- Une pile plate de 4,5 V.
- Deux trombones.

Il faut aussi un canif, un cutter ou une vieille paire de ciseaux.

On commence par faire une petite bobine avec le fil. Le diamètre de la bobine doit faire entre 1,5 cm et 2 cm. Il vaut mieux s'aider d'un objet cylindrique : bâton de colle, bouchon de liège ou pile ronde.

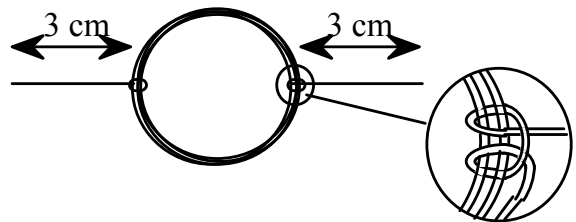
Avec le fil émaillé, on fait 10 tours environ. Avec le fil isolé, comme il est plus gros, on ne fera que 5 tours.

Pour retirer la bobine, on lâche un peu le fil, la bobine va se desserrer et sortir facilement.

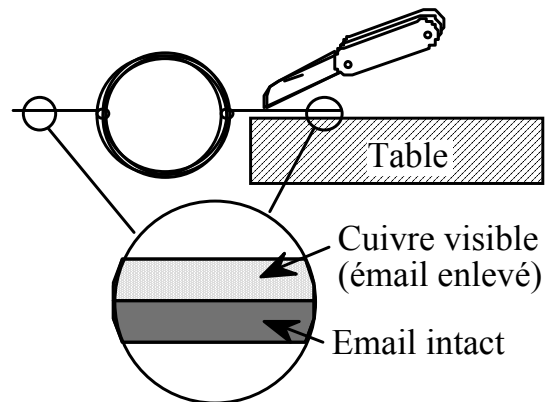


Pour que la bobine ne se démonte pas, on fait un nœud de chaque côté. Le fil doit dépasser de chaque côté de la bobine, d'environ 3 cm.

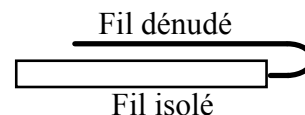
Le fil qui dépasse de chaque côté va servir d'axe de rotation pour le moteur. Pour que le moteur tourne vite, il faut que cet axe soit bien droit et centré par rapport à la bobine.



Il faut maintenant réaliser le "collecteur". Si on utilise un fil émaillé, on place la bobine sur le bord d'une table, la bobine étant verticale et le fil posé sur la table. Avec un canif ou un cutter, on gratte l'émail sur le dessus du fil, mais surtout pas sur le dessous.



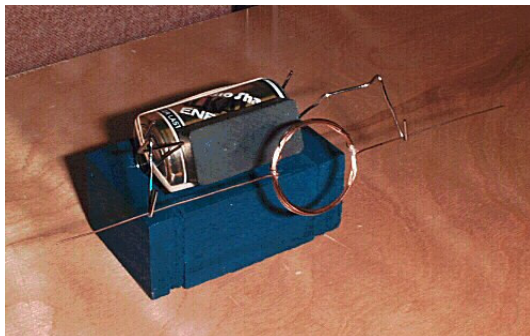
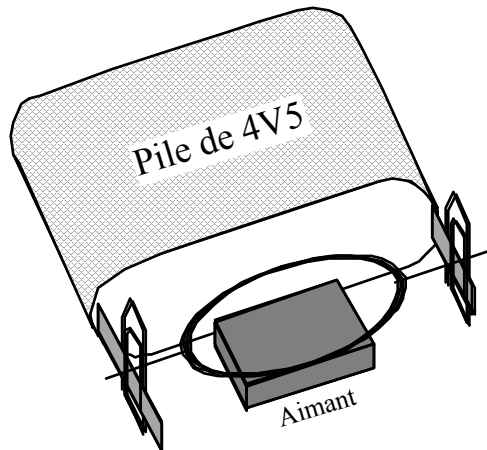
Si on utilise du fil isolé, il faut le dénuder et le replier.



Il ne reste plus qu'à assembler le moteur. La pile est posée à plat, avec les deux languettes dépliées. L'aimant est posé entre les languettes. Si on pose la bobine sur les languettes de la pile,

elle se met à tourner. Si elle ne tourne pas toute seule, il faut l'aider un peu. Comme elle ne reste pas sur les languettes, on enfle deux trombones sur les languettes et on fait passer le fil au milieu des trombones. Souvent, il faut aplatir la bobine, pour qu'elle ne touche pas l'aimant. Il ne faut pas laisser la bobine longtemps sur la pile, car elle consomme beaucoup de courant, surtout si elle ne tourne pas.

On peut coller l'aimant et la pile sur une feuille de carton ou une planchette de bois.

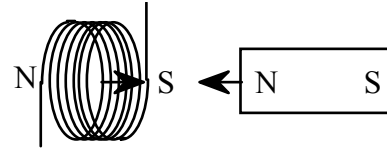


I) Pourquoi le moteur tourne-t-il ?

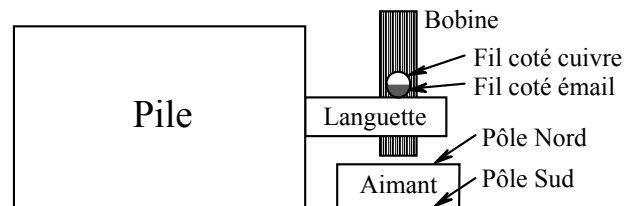
Une bobine dans laquelle on envoie un courant électrique s'appelle un électro-aimant. Cette bobine agit comme un aimant. Elle est donc attirée ou repoussée par un aimant. Les aimants ont un pôle nord et un pôle sud. Le pôle nord d'un aimant attire le pôle sud d'un autre aimant et repousse son pôle nord.



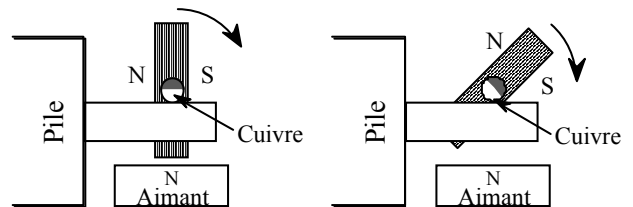
Lorsqu'un courant traverse une bobine, elle a aussi un pôle nord et un pôle sud. Si la bobine peut bouger, elle va se placer pour approcher son pôle sud du pôle nord de l'aimant.



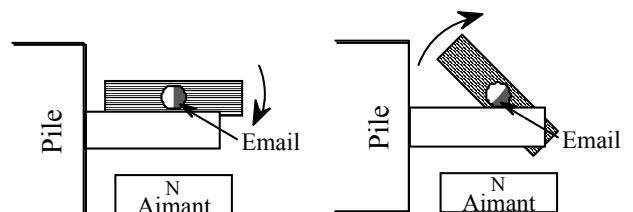
Revenons au moteur que nous avons réalisé. Voici le moteur vu de côté (les trombones ne sont pas dessinés). Le fil qui sort de la bobine et qui repose sur les languettes a été grossi, pour que l'on voit bien si c'est le cuivre ou l'émail qui touche la languette. On suppose que le pôle nord de l'aimant est au-dessus.



Si la bobine est verticale et que c'est le cuivre qui touche les languettes de la pile, un courant circule dans la bobine. Ce courant crée un pôle nord et un pôle sud. La bobine va tourner pour rapprocher son pôle sud du pôle Nord de l'aimant.



Au moment où la bobine est horizontale, le courant ne passe plus, parce c'est l'émail qui touche les languettes de la pile. Mais la bobine continue à tourner sur son élan. Elle va faire un tour complet. Le cuivre va à nouveau toucher les languettes et la bobine reprend de l'élan.



Crédit et références :

<http://fly.hiwaay.net/~palmer/motor.html>
<http://www.simplemotor.com/>