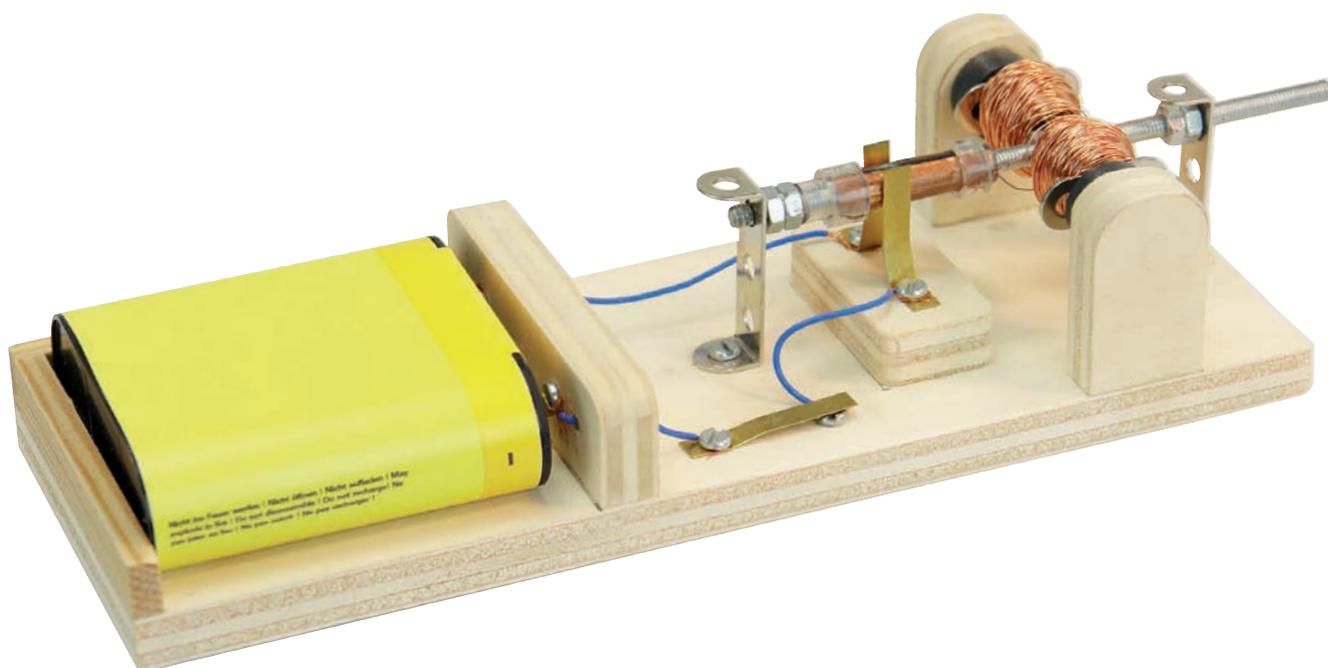


Moteur électrique à aimant permanent



| Nom : | | Classe : | |
|---------------------------|--------------------|----------------|-----------------------------|
| Liste des pièces : | | Pièces: | Outils recommandés : |
| 1 contreplaqué | 200 / 70 / 10 mm | A | crayon, règle, compas |
| 1 contreplaqué | 190 / 20 / 10 mm | B, C, 2 x D | perceuse |
| 1 latte contreplaquée | 150 / 10 / 5 mm | compart. piles | forêt Ø 3 mm |
| 1 tige filetée | 110 mm / M4 | | pince à bec pointue |
| 1 fil émaillé | 32 ml / Ø 0,3 mm | | papier émeri |
| 1 feuille de cuivre | 50 / 10 / 0,1 mm | | colle (à bois), marteau |
| 1 fil isolé | 300 mm | | scie sterling |
| 1 tuyau PVC | 25 / 4 x 1,5 mm | | scie à chantourner |
| 1 tuyau PVC | 25 / 7 x 1,5 mm | | limes à bois |
| 3 interrupteurs cuivrés | 30 x 5 mm perforés | | bande isolante |
| 2 aimants | | | vrille ou pointeau |
| 8 écrous | M4 | | huile |
| 8 vis | 2,9 x 6,5 mm | | |
| 4 bandes perforées | formés en U | | |
| 3 bandes perforées | droites | | |

Michael Faraday (1791 - 1867) est l'inventeur du moteur électrique et c'est à lui qu'on doit l'explication de l'induction électromagnétique qui est la preuve du rapport entre l'électricité et le magnétisme.



Avant de parler du moteur électrique, nous devrions aborder quelques notions de magnétisme :

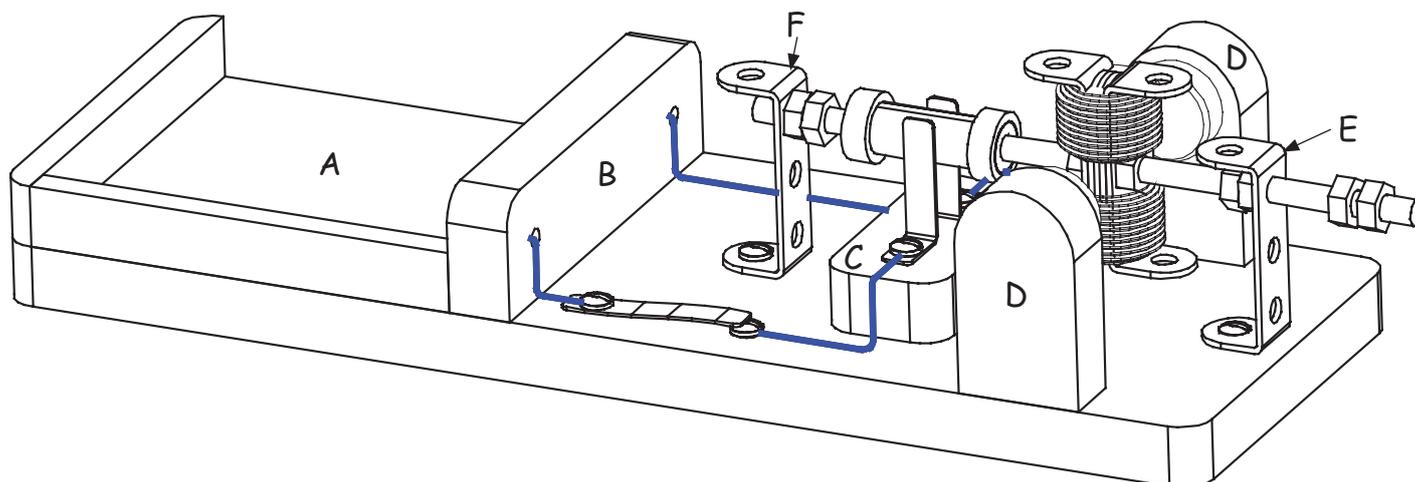
- Il y a deux pôles différents.
- Les pôles identiques se repoussent et les pôles opposés s'attirent.
- Des morceaux de fer peuvent être aimantés.
- Il est possible de les désaimanter en éloignant „l'aimant-mère”, en chauffant ou en frappant.
- Si on divise un aimant permanent, on obtient deux aimants permanents avec les pôles correspondants.
- Si on approche 2 aimants de même puissance mais aux pôles opposés, les pôles s'annulent.

Comment fonctionne un moteur ? De quoi est-il constitué ?

Notre moteur électrique est composé d'une bobine, de deux aimants permanents solides et d'un collecteur. La bobine est suspendue entre les deux pôles des aimants permanents et peut tourner sur elle-même. Si on fait passer un courant électrique dans la bobine, on y crée un champ magnétique. Ce champ magnétique et les aimants permanents se repoussent, ce qui donne à la bobine un mouvement de rotation. Quand les pôles de la bobine et des aimants s'attirent l'un l'autre arrivent l'un en face de l'autre, le collecteur coupe le courant. Cependant, l'inertie de la bobine continue de l'entraîner et le collecteur restaure le courant, mais en sens inverse cette fois-ci. Tous les moteurs électriques reposent sur le magnétisme et fonctionnent sur le même principe : des pôles identiques se repoussent, des pôles opposés s'attirent.

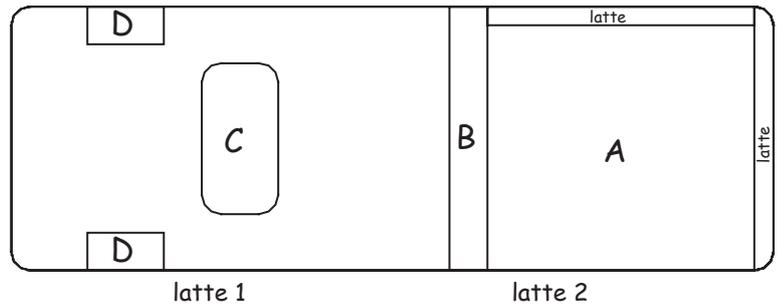
La notice de montage :

Vue d'ensemble :

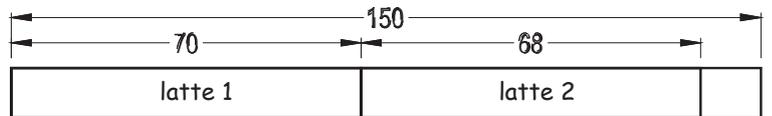
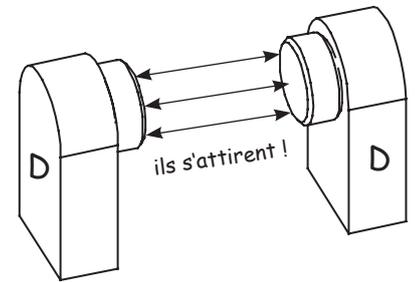
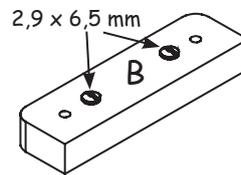
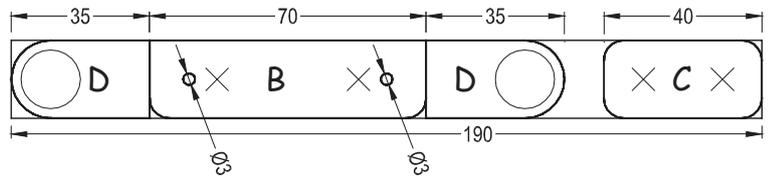


1. La plaque de base :

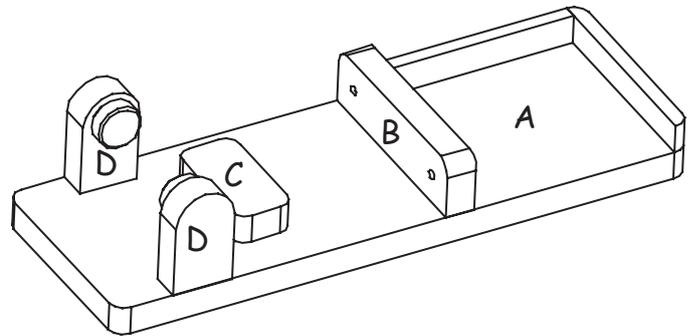
Dessine la position des pièces (B), (C), (D) et des lattes du compartiment de pile sur la plaque de base (A) (voir plan 1).

**2. Les lattes contreplaqué (B), (C) et (D):**

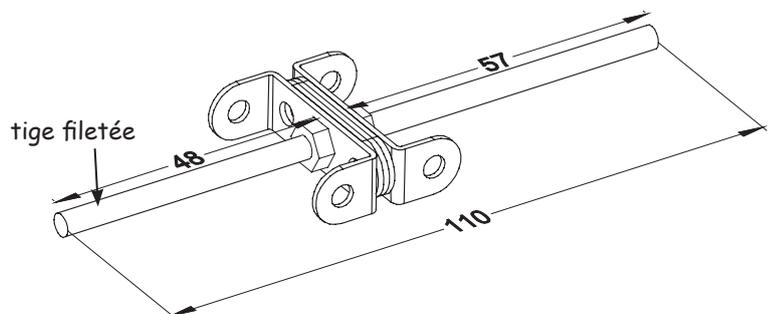
- Dessine les pièces (B) - (D) suivant plan 1.
- Perce les repères sur (B) et (C) avec une vrille.
- Perce 2 trous $\varnothing 3$ mm dans la pièce (B).
- Découpe les pièces et ponce les bords avec le papier abrasif.
- Visse 2 vis (2,9 x 6,5 mm) dans la pièce (B).
- Colle les aimants sur la pièce (D), de telle manière qu'ils s'attirent !
Si les 2 aimants se repoussent, le moteur ne fonctionne pas !!!
- Coupe les lattes pour le compartiment de pile, comme sur le schéma.
- Colle ensemble les lattes et les pièces (B), (C) et (D) sur la plaque de base (A).

**3. L'ancre :**

- Arrondis à la lime les arêtes des bouts de la tige filetée.
- Fixe les 3 plaques perforées ainsi que les 2 en „U” avec des écrous à la tige filetée. Serre bien les écrous. Respecte bien la position.

**4. Le fil émaillé - Attention !**

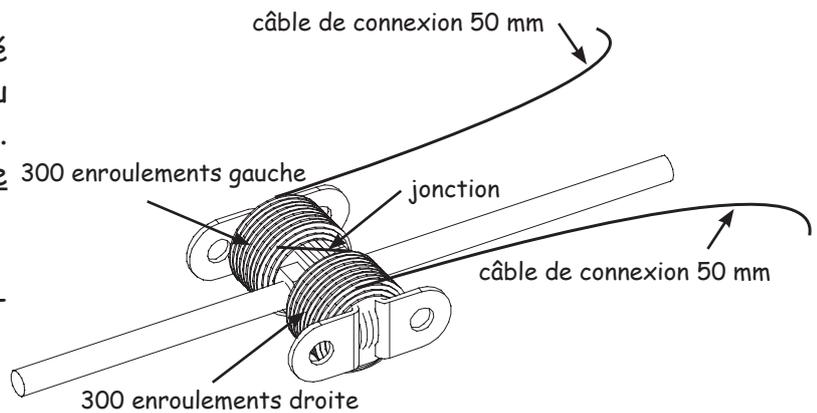
Lors du désembobinage du fil émaillé, travaille très minutieusement, car il s'emmêle très facilement et cela le rendrait inutilisable !



- Commence par enrouler le fil 300 fois du côté gauche, puis **sans interruption** 300 fois du côté droit et toujours dans le même sens.
Attention : les fils de droite et de gauche sont reliés... ne coupe pas le fil !!

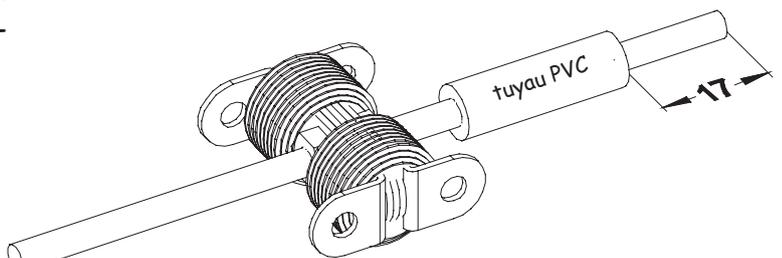
Les 2 extrémités (fils de connexion) dépassent d'env. 50 mm de la bobine.

- Chauffe rapidement avec un briquet les extrémités et dénude-les avec du papier émeri.
- Fixe les enroulements à l'ancre avec du ruban adhésif isolant.



5. Le collecteur :

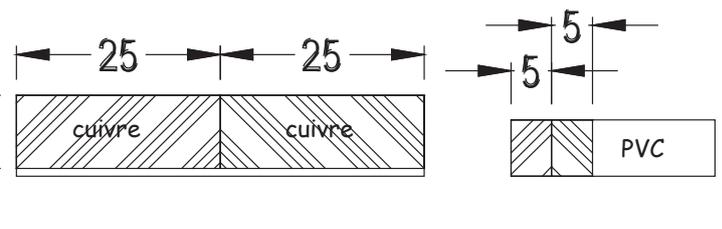
- Enfile le **fin** tuyau PVC (25 / 4 x 1,5 mm) sur la tige filetée et colle le avec la colle universelle.
- Découpe la feuille de cuivre selon le schéma et enroule-la autour du tuyau PVC.
- Découpe dans le **gros** tuyau PVC (25 / 7 x 1,5 mm) 2 ronds de 5 mm.



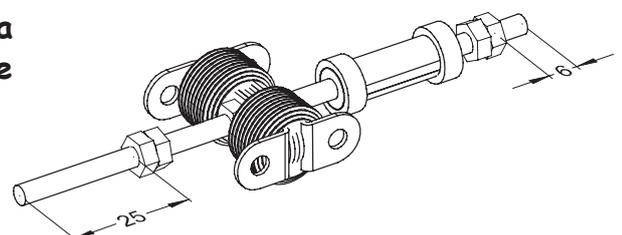
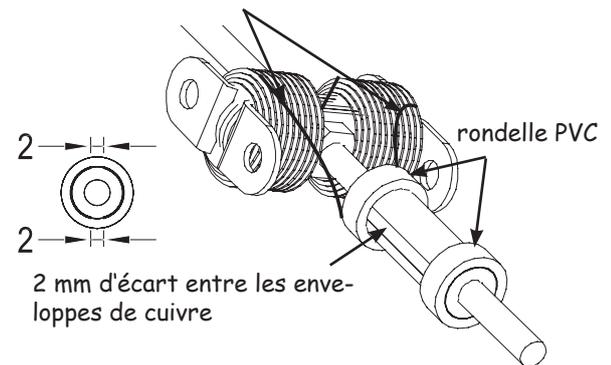
- Enfile ces ronds PVC sur l'enveloppe en cuivre (plaquettes de collecteur).
- Coince maintenant les fils de connexion entre les rondelles PVC et les enveloppes de cuivre. Chaque fil ne doit entrer en contact qu'avec 1 seule enveloppe.
- Fixe les 2 enveloppes avec les ronds PVC de telle manière que les écartements à droite et à gauche sont les mêmes - 2 mm.

Fais bien attention au positionnement des enveloppes de cuivre et les enroulements : enroulement horizontal = fente 2 mm horizontale. L'inversion de pôle doit s'effectuer exactement au même moment, sinon le moteur ne fonctionnera pas. Les enroulements (= électromagnétique) ont des pôles aimantés. L'aimant permanent attire le pôle inverse (= électromagnétique), et exactement au moment de la plus grande attraction, la polarité de l'aimant changera grâce au collecteur. Le moteur continue de tourner.

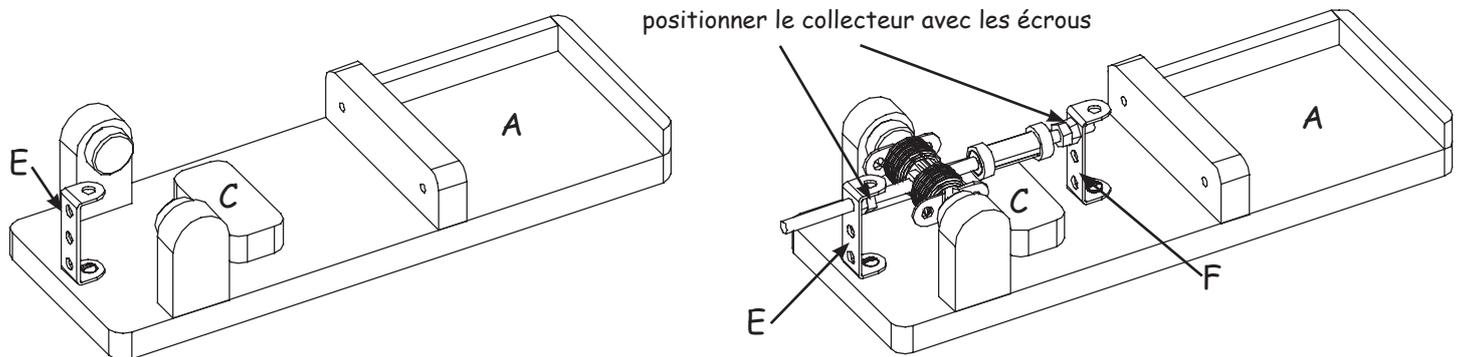
- Visse 2 écrous à chaque extrémité de la tige filetée.



1 fil de connexion au-dessus de l'enveloppe en cuivre et 1 fil de connexion en-dessous.



- Visse la plaque en „U“ (E) sur la plaque de base.
- Dépose le collecteur et fixe la 2ème plaque en „U“ (F).
- Positionne le collecteur avec les 4 écrous et contre-les ensemble



6. Les balais et interrupteur :

- Arrondis bien les angles des 3 plaques perforées droites. Courbe 2 balais comme sur le schéma et visse les sur la pièce (C).
- Courbe les balais de telle manière qu'ils font contact avec le collecteur.

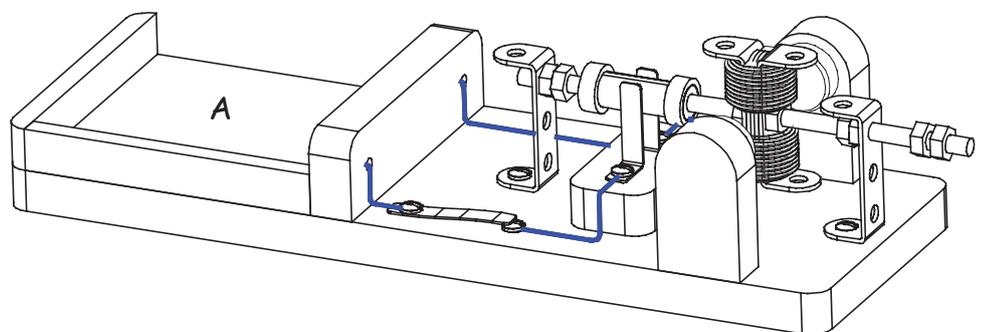
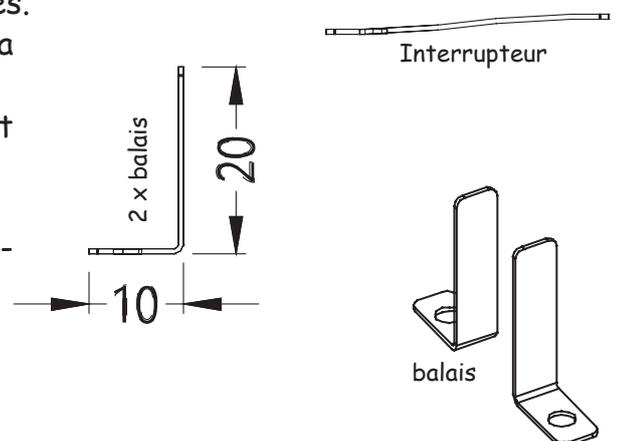
Important : la **bonne** pression des balais sur le collecteur:

- suffisamment afin d'offrir un bon contact ;
- Pas trop important afin que les balais ne freinent pas.

Vérifie soigneusement le contact et la pression des balais !

Visse les 2 vis restantes avec l'interrupteur sur la plaque de base (A).

- Recourbe l'interrupteur comme sur le schéma ci-dessus

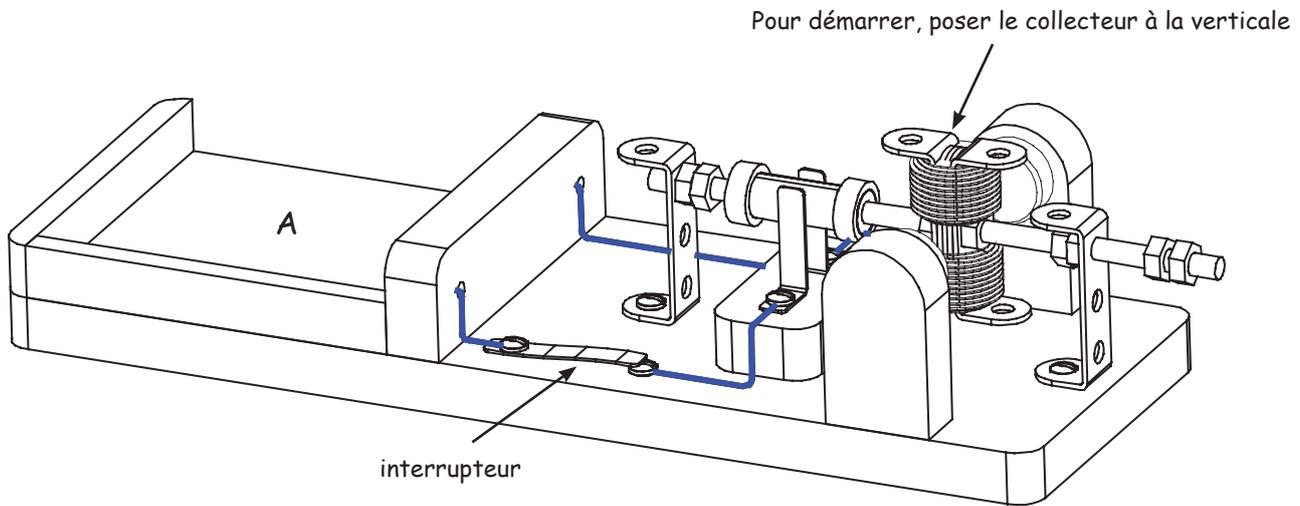


7. Le câblage :

- Relie un câble depuis le compartiment de la pile avec un balai.
- Relie le 2ème câble du compartiment à pile jusqu'à l'interrupteur et ensuite vers le 2ème balai. **Le moteur se mettra en marche avec le bouton marche-arrêt.**

8. Essai :

- Insère une pile.
- Avant de démarrer, pose le collecteur à la verticale.
- Mets en marche l'interrupteur et donne une légère poussée au collecteur.

**9. Si le moteur ne démarre pas, vérifie les points suivants :**

- Les 2 aimants sont-ils correctement polarisés ? Ils doivent s'attirer l'un l'autre.
- Est-ce que les balais ont un léger contact continu avec les plaques de cuivre du collecteur ?
- As-tu respecté les écartements des plaques du collecteur ? Le moment optimal pour le changement de contact des balais : lorsque le collecteur est à l'horizontal, les écartements entre les plaques du collecteur doivent également être à l'horizontal !
- La distance entre les 2 plaques du collecteur doit être égale.
- Le collecteur ne doit pas coincer sur les supports (E) et (F). Lubrifie un peu le roulement - redresse si nécessaire.
- La pile est-elle trop faible ?

10. La deuxième expérience :

Découpe le disque (ci-contre), colle-le éventuellement sur du carton et fixe-le sur l'arbre du moteur.

Devinette : Quelle couleur aura le disque en rotation ?

Noir, blanc ou gris ?

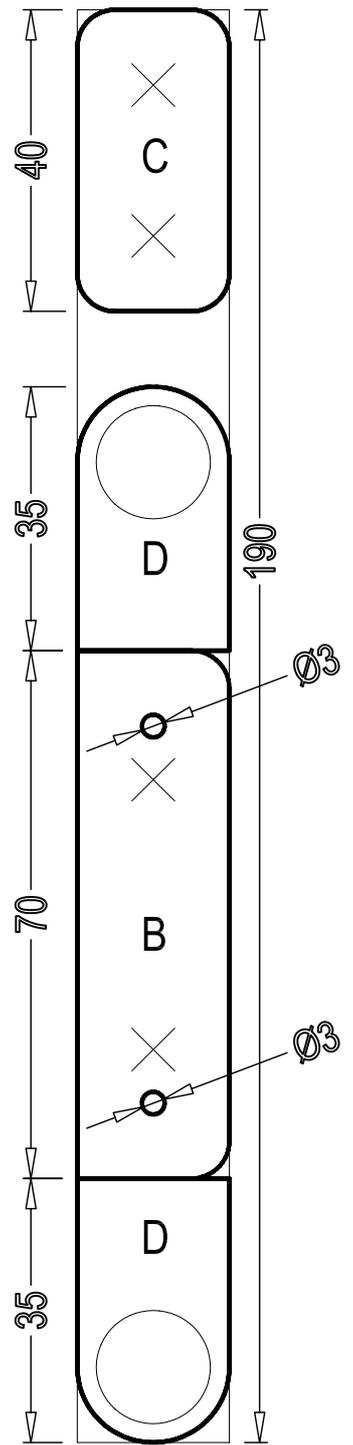
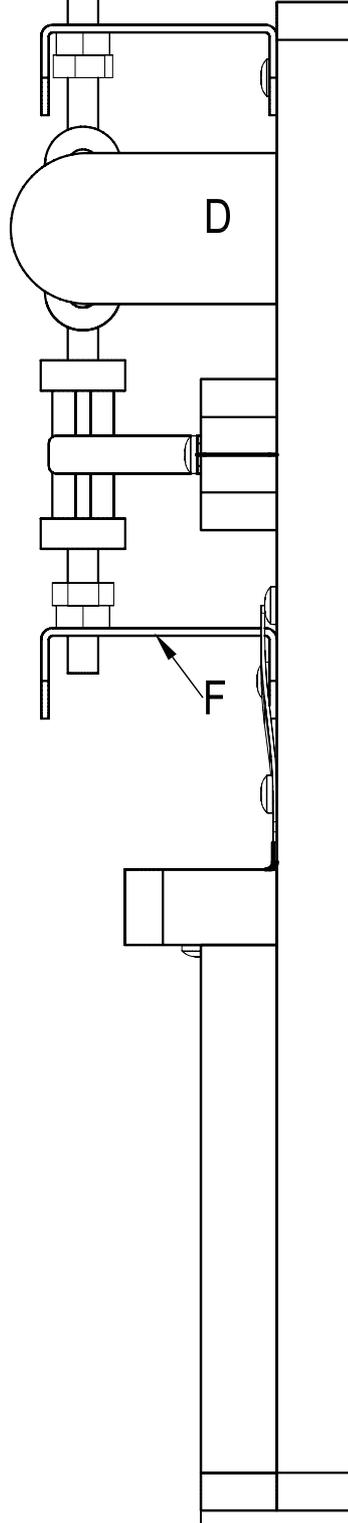
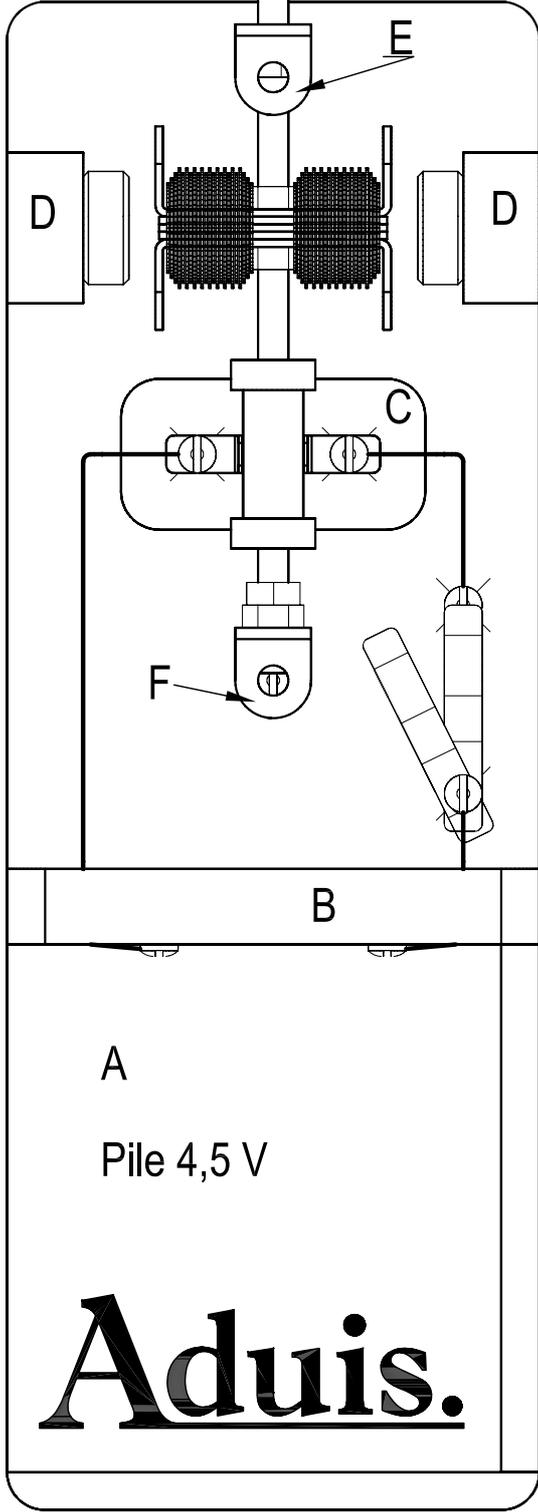
Décide-toi pour la réponse et lance le moteur.

Bonne réussite et bon amusement !



de dessus

de côté



Coupe à travers le milieu

