

277
Ecole Publique de Garçons
Rue de la Mutualité, NANTES (L.-I.)
**BIBLIOTHÈQUE
DE TRAVAIL**

**HEBDOMADAIRE
8 JANVIER 1953
L'Imprimerie à l'Ecole
CANNES (Alpes-Mar.)**

LE PETIT ÉLECTRICIEN

**CONSTRUIS
UN
MOTEUR
ELECTRIQUE**

A stylized, high-contrast illustration of an electric motor, rendered in yellow and red against a red background. The motor is shown from a side-on perspective, with its main body, a large flywheel on the left, and a commutator on the right. The illustration is composed of thick, blocky lines.

par

Georges JAEGLY et Raymond SIBI



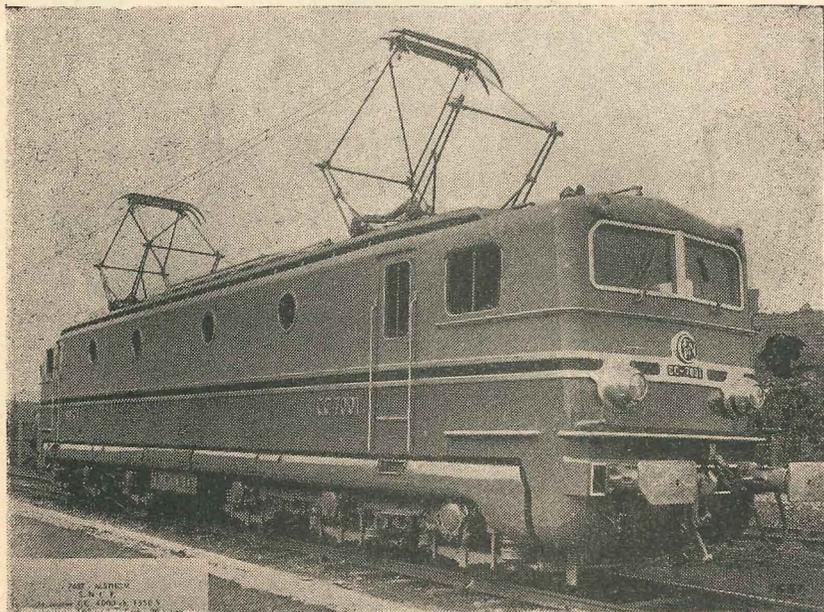
217

Dans la même collection :

1. Chariots et carrosses.
2. Diligences et malles-postes.
3. Derniers progrès.
4. Dans les Alpes.
5. Le village Kabyle.
6. Les anciennes mesures.
7. Les premiers chemins de fer en France.
8. A. Bergès et la houille blanche.
9. Les dunes de Gascogne.
10. La forêt.
11. La forêt landaise.
12. Le liège.
13. La chaux.
14. Vendanges en Languedoc.
15. La banane.
16. Histoire du papier.
17. Histoire du théâtre.
18. Les mines d'anthracite.
19. Histoire de l'urbanisme.
20. Histoire du costume populaire.
21. La pierre de Tavel.
22. Histoire de l'écriture.
23. Histoire du livre.
24. Histoire du pain.
25. Les fortifications.
26. Les abeilles.
27. Histoire de la navigation.
28. Histoire de l'aviation.
29. Les débuts de l'auto.
30. Le sel.
31. L'or.
32. La Hollande.
33. Le Zuyderzée.
34. Histoire de l'habitation.
35. Histoire de l'éclairage.
36. Histoire de l'automobile.
37. Les véhicules à moteur.
38. Ce que nous voyons au microscope.
39. Histoire de l'école.
40. Histoire du chauffage.
41. Histoire des coutumes funéraires.
42. Histoire des Postes.
43. Armoiries, emblèmes et médailles.
44. Histoire de la route.
45. Histoire des châteaux forts.
46. L'ostréiculture.
47. Histoire du chemin de fer.
48. Temples et églises.
49. Le temps.
50. La houille blanche.
51. La tourbe.
52. Jeux d'enfants.
53. Le Souf Constantinois.
54. Le bois Protat.
55. La préhistoire (I).
56. A l'aube de l'histoire.
57. Une usine métallurgique en Lorraine.
58. Histoire des maîtres d'école.
59. La vie urbaine au moyen âge.
60. Histoire des cordonniers.
61. L'île d'Ouessant.
62. La taupe.
63. Histoire des boulangers.
64. L'histoire des armes de jet.
65. Les coiffes de France.
66. Ogni, enfant esquimau.
67. La potasse.
68. Le commerce et l'industrie au moyen âge.
69. Grenoble.
70. Le palmier dattier.
71. Le parachute.
72. La Brie, terre à blé.
73. Les battages.
74. Gauthier de Chartres.
75. Le chocolat.
76. Roquefort.
77. Café.
78. Enfance bourgeoise en 1789.
79. Beloti.
80. L'ardoise.
81. Les arènes romaines.
82. La vie rurale au moyen âge.
83. Histoire des armes blanches.
84. Comment volent les avions.
85. La métallurgie.
86. Un village breton en 1895.
87. La poterie.
88. Les animaux du Zoo.
89. La côte picarde et sa plaine maritime.
90. La vie d'une commune au temps de la Révolution de 1789.
91. Bachir, enfant nomade du Sahara.
92. Histoire des bains (I).
93. Noël de France.
94. Azack.
95. En Poitou.
96. Goémons et goémoniers.
97. En Chalosse.
98. Un estuaire breton : la Rance.
99. C'est grand, la mer.
100. L'École buissonnière.
101. Les bâtisseurs 1949.
102. Explorations souterraines.
103. Dans les grottes.
104. Les arbres et les arbustes de chez nous.
105. Sur les routes du ciel.
106. En plein vol.
107. La vie du métro.
108. La bonneterie.

Georges JAEGLY et Raymond SIBI

Le moteur électrique

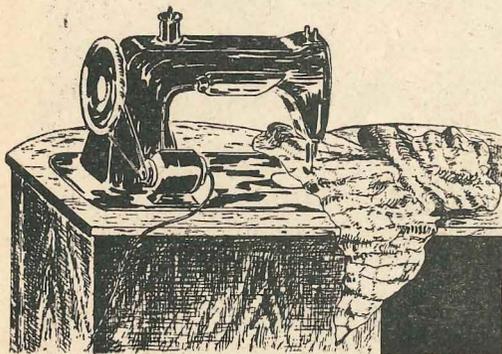


Locomotive électrique (4000 ch. - 1350 V)
Poids, 96 tonnes - Vitesse maximum, 180 km.-h.

(Photo Alsthom)

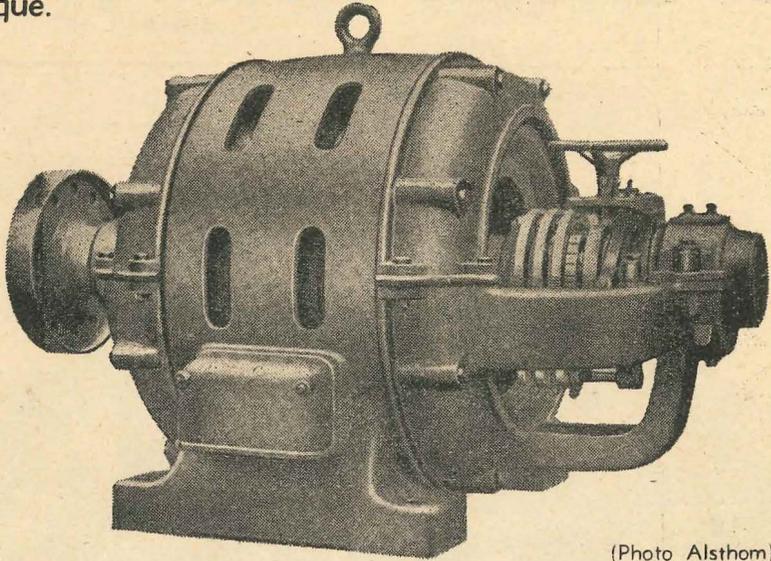
La plupart des machines modernes utilisent le

courant électrique :
la locomotive, le
tramway, la grue,
la machine à cou-
dre, la scie du me-
naisier.

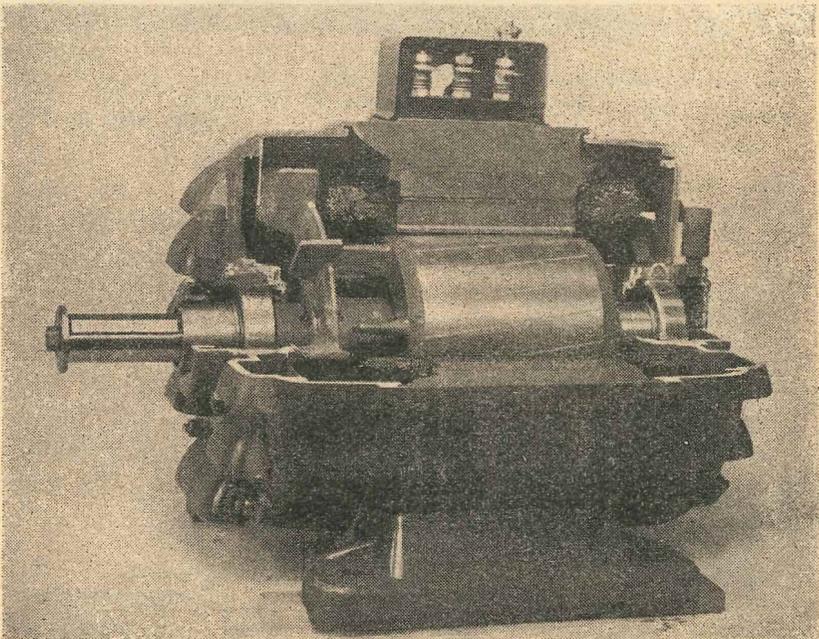


Machine à coudre
à moteur électrique

Dans tous ces appareils, l'énergie électrique est transformée en mouvement grâce à un moteur électrique.

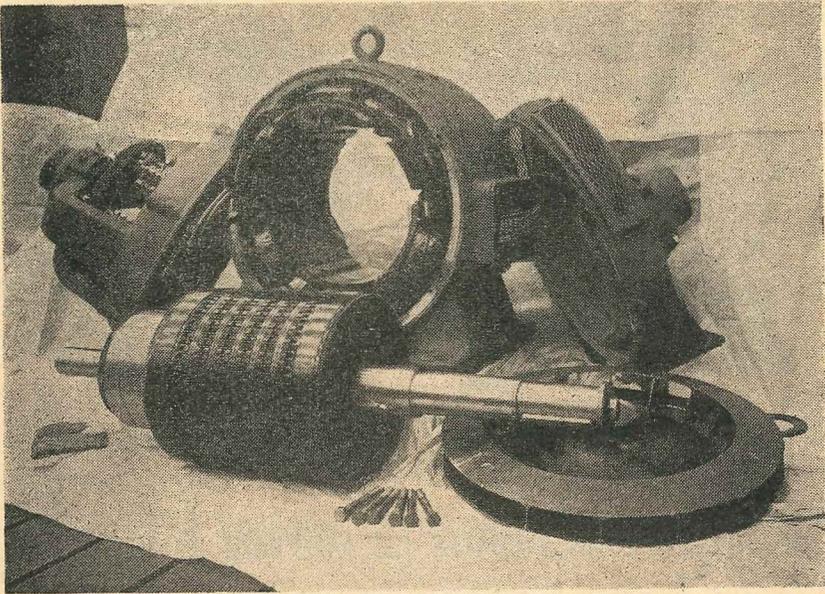


(Photo Alsthom)



Le moteur ouvert

(Photo Alsthom)



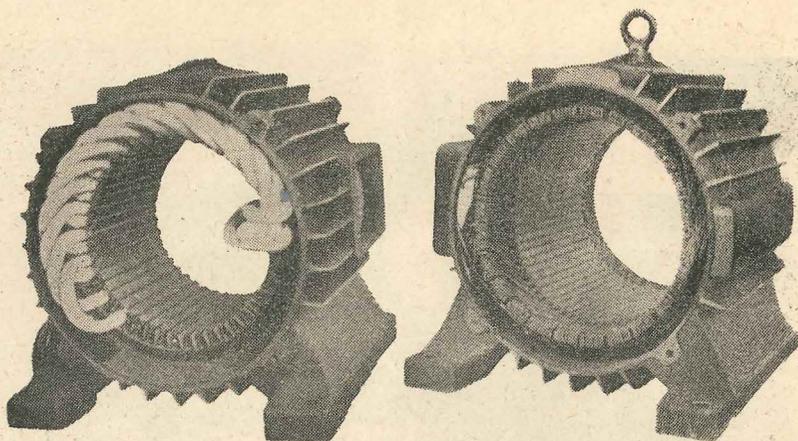
Les différentes parties d'un moteur de 230 ch.

(Photo Alsthom)

QU'EST-CE QU'UN MOTEUR ÉLECTRIQUE ?

Un moteur électrique comprend trois parties :

- ~ un élément fixe, le **stator** ou inducteur ;
- ~ un élément mobile, le **rotor** ou induit ;
- ~ et enfin, le **collecteur** avec les **balais** qui amènent le courant.



Stator en cours de bobinage

Stator bobiné

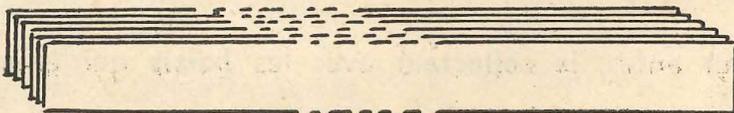
COMMENT FONCTIONNE LE MOTEUR ELECTRIQUE ?

CONSTRUIS LE STATOR



a) prends simplement un **aimant** en fer à cheval ;

b) ou bien fabrique un **électro-aimant** : découpe une dizaine de bandes semblables de tôle mince (boîte de conserve) ; longueur, 20 cm. ; largeur, 1 cm.

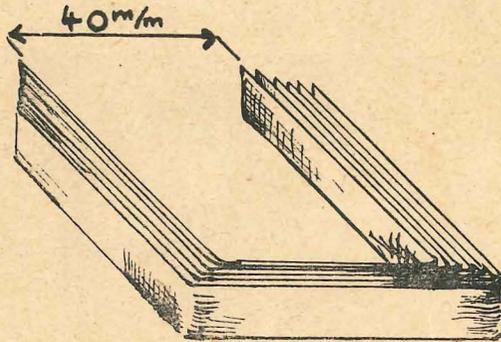


LE MONTAGE DU STATOR

(SUITE)

Pose les bandes l'une sur l'autre.

Plie le tout de manière à lui donner la forme d'un fer à cheval. Les deux branches doivent être écartées de 40 millimètres environ.

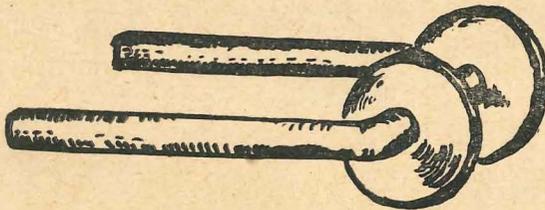


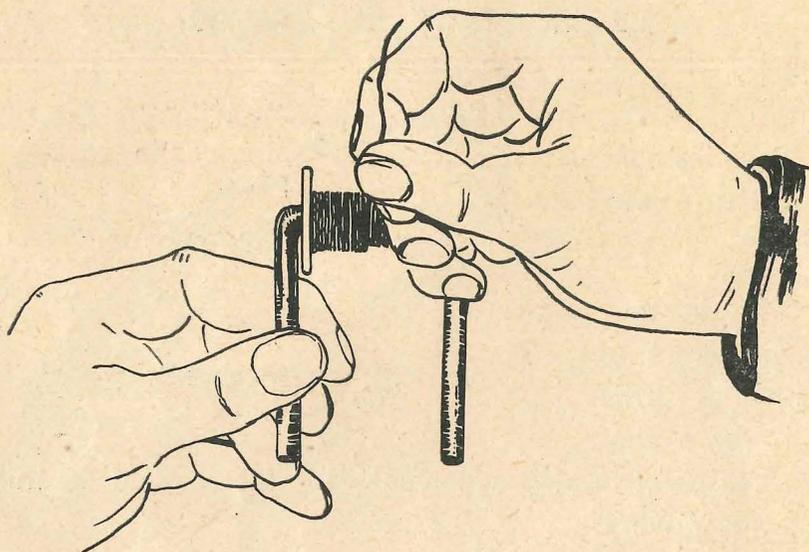
~ Tu peux remplacer les bandes de tôle par une dizaine de morceaux de fil de fer de même longueur.

Ou bien :

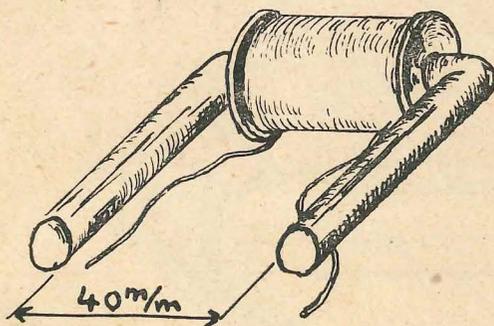
~ Tu peux prendre simplement un morceau de fil de fer d'au moins 5 à 6 millimètres de diamètre.

Découpe deux rondelles de carton de 2 à 3 cm de diamètre. Dispose-les comme indiqué sur le dessin.





Entre ces deux rondelles, bobine 20 à 30 mètres de fil fin isolé. Laisse passer une dizaine de centimètres à chaque bout pour pouvoir attacher, tout à l'heure.



(Voir BT n° 185, p. 2, sur l'électro-aimant.)

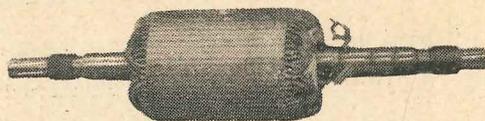
CONSTRUIS LE ROTOR

a) Tu feras d'abord l'axe :

~ prends une tringle de meccano;

~ ou bien un grand clou bien droit;

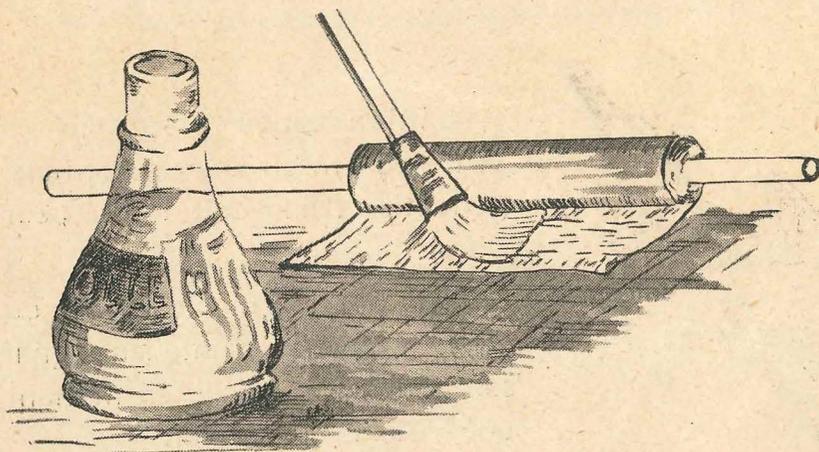
~ ou bien encore une tige de fil de fer bien droite : longueur, 10 - 12 cm ; diamètre, 4 millimètres.



Rotors en cours de bobinage

Sur une longueur de 5 cm, entoure cette tige de papier collé jusqu'à obtenir une épaisseur de 1 cm environ.

Laisse dépasser 1 à 2 cm du bout de la tige.



CONSTRUIS LE ROTOR

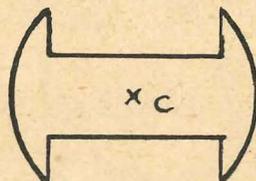
(SUITE)

b) Dans de la tôle mince, découpe vingt pièces du modèle suivant :

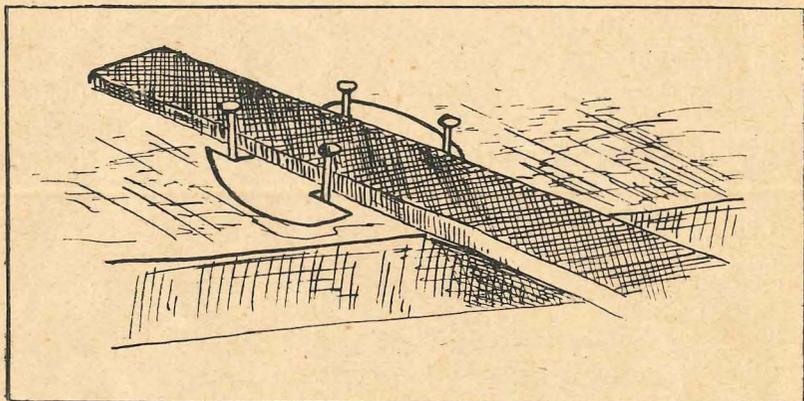
Perce chacune de ces pièces au point C :

~ avec une chignole ;

~ ou avec un clou et un marteau.

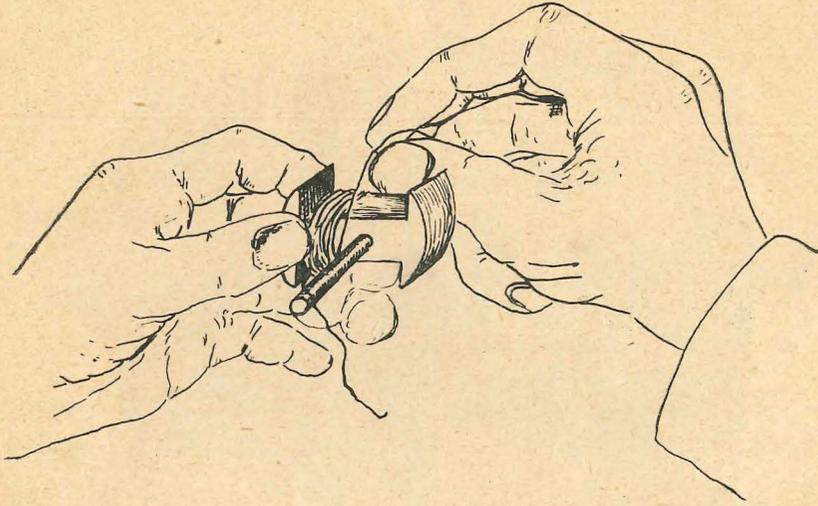


Lime les bavures : place ta pièce entre quatre clous qui la maintiendront pendant que tu limeras.



Enfile chaque pièce sur la partie non recouverte de ton axe. (**Attention !** elle doit forcer pour entrer.)

Tu as construit le noyau du rotor. Il faut maintenant qu'il soit bien isolé. Fais-le en mettant une couche de papier.



Maintenant, tu peux bobiner :

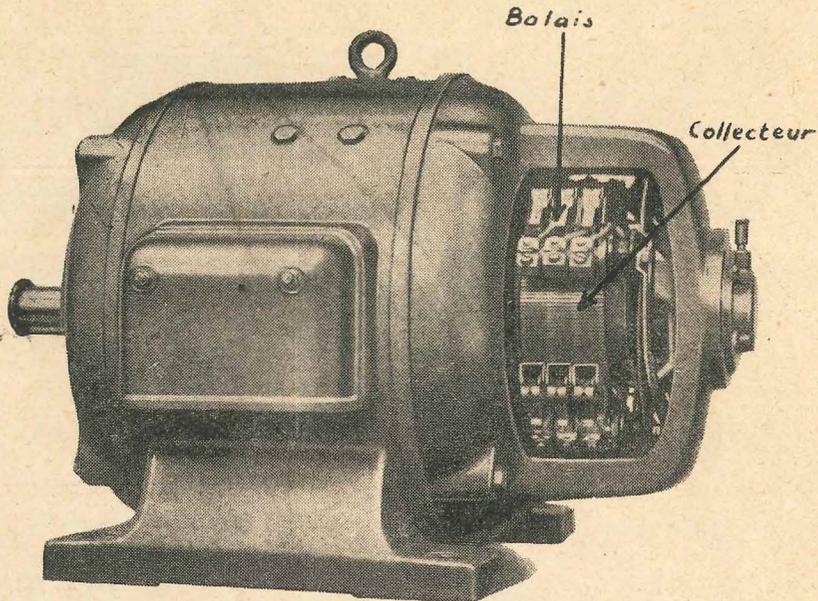
Procure-toi une trentaine de mètres de fil fin et isolé comme celui qui t'a servi à faire le stator.

Le dessin te montre comment il faut faire :

Bobine d'abord la moitié gauche du noyau, puis la moitié droite.

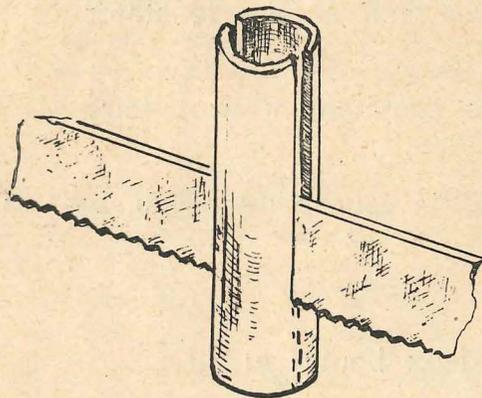
Laisse dépasser les deux bouts du fil.

Place une couche de papier fin après chaque couche de fil (papier à cigarette).



FABRIQUE UN COLLECTEUR

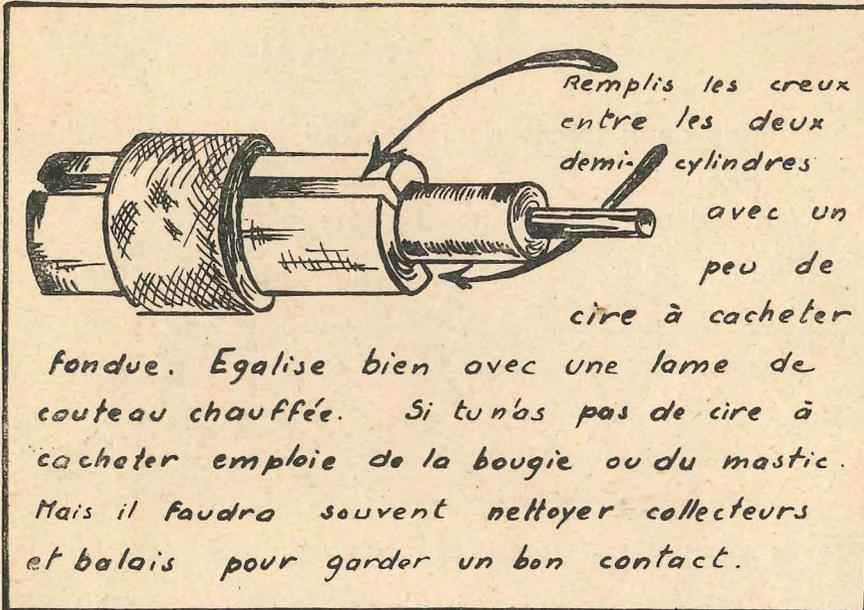
Prends un tube de cuivre ou d'aluminium (tube d'aspirine) ; diamètre, 6 à 10 mm ; longueur, 2 à 3 cm.



Scie-le en deux dans le sens de la longueur. Fais bien attention à ne pas le déformer.

Place les deux demi tubes sur l'axe du collecteur.

Tu les mets sur la partie épaisse en faisant bien attention qu'ils ne se touchent pas. Regarde le croquis pour voir comment tu dois le poser par rapport à la bobine (p. 11).



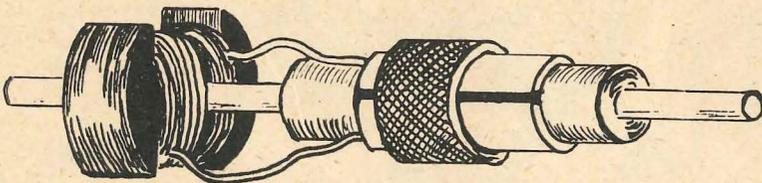
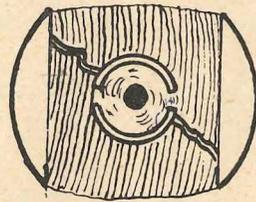
FABRIQUE UN COLLECTEUR

(SUITE)

A présent, attache une extrémité du fil à chaque moitié du collecteur.

Si ton tube est en cuivre, tu peux le souder ; s'il est en aluminium, glisse le bout du fil dénudé sous le collecteur et pince-le bien.

Fixe le tout solidement en faisant plusieurs tours de chatterton (toile isolante des électriciens), ou de sparadrap, ou de fil de coton solide.



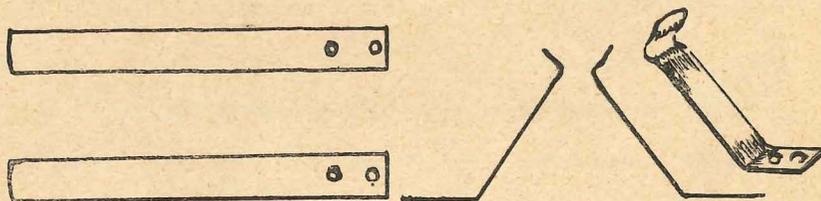
Le rotor est monté

FABRIQUE DES BALAIS

Prends deux lames de laiton qui proviennent d'une vieille pile.

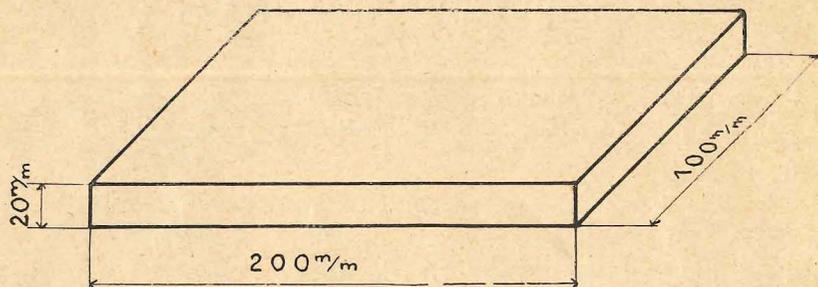
Perce deux trous dans chacune d'elles.

Plie-les pour qu'elles aient la forme suivante.

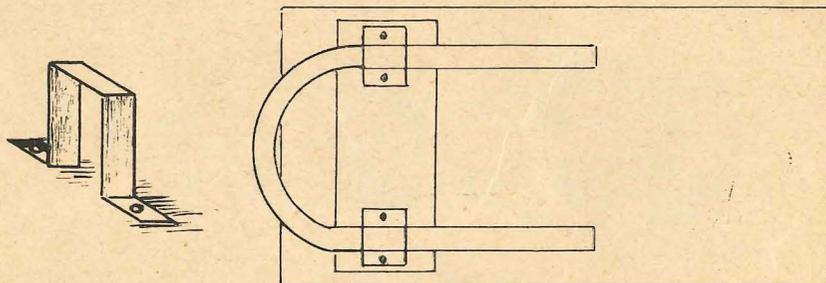


Assemble les diverses parties de ton moteur

Tu feras le montage sur une planchette. Voici ses dimensions :



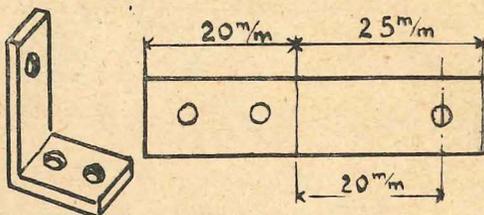
Fixe le stator sur cette planchette, à l'aide de deux colliers fabriqués dans une bande de tôle.



MONTE LE ROTOR

Pour monter le rotor, tu vas d'abord construire deux paliers.

Fais deux équerres de métal aux dimensions suivantes :

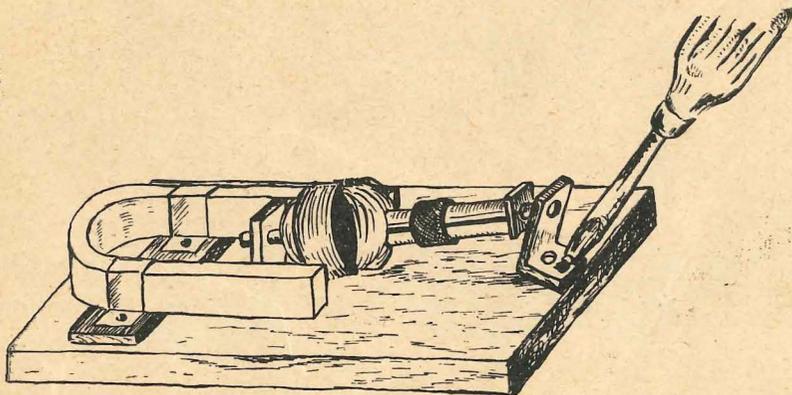


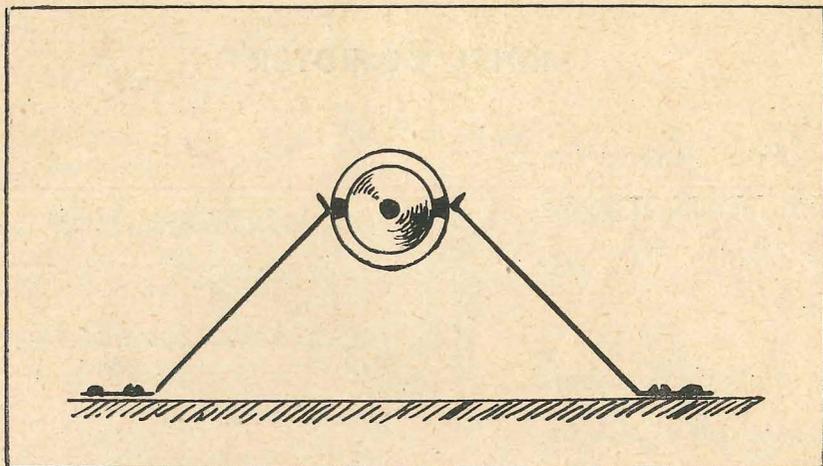
Engage l'axe du rotor dans les trous percés à cet effet.

Visse d'abord un palier, celui qui est entre les branches du stator.

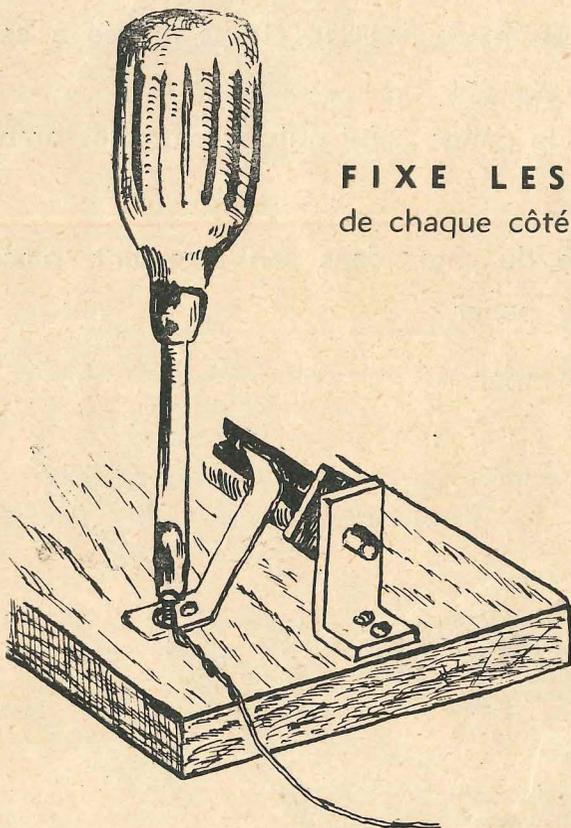
Introduis l'axe du rotor dans son logement, place alors le deuxième palier.

Visse-le à son tour.





Position des balais par rapport aux collecteurs



FIXE LES BALAIS
de chaque côté du collecteur

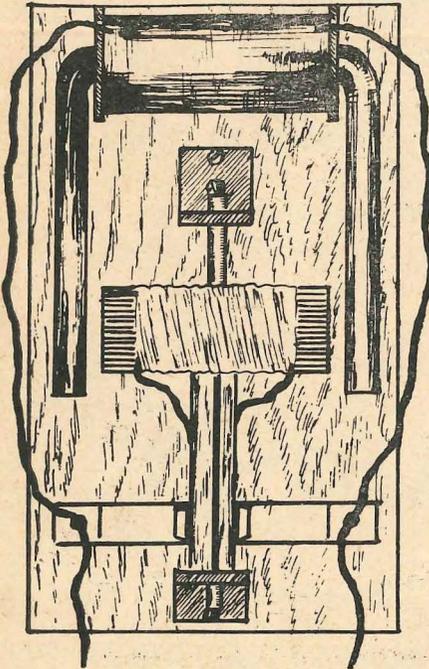
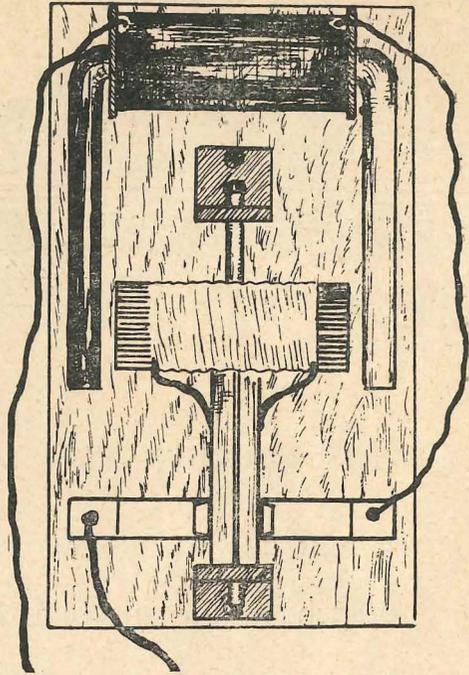
Avec la pince, règle leur longueur, de façon que la pointe soit contre le collecteur.

BRANCHE LES EXTRÉMITÉS DES FILS

Tu peux le faire de deux manières différentes :

Ou bien tu fais un montage « en série ». L'extrémité d'un fil du stator est fixée sur un balai. L'extrémité de l'autre fil est reliée directement à l'arrivée du courant.

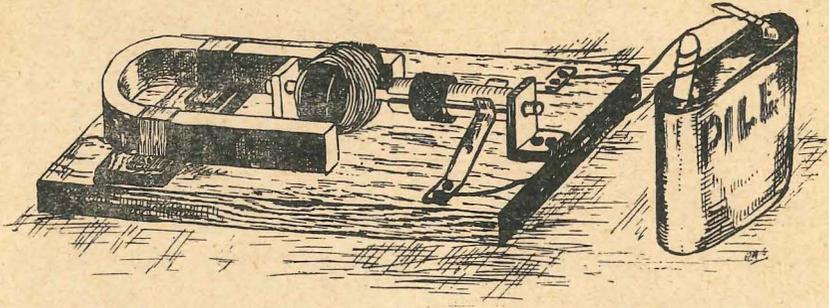
Ce moteur s'appelle moteur-série. C'est celui qui est employé pour la traction électrique (locomotive, tramway, trolley-bus...).



Ou bien tu peux faire un montage « en parallèle » :

Tu attaches l'extrémité des fils du stator chacune à un balai.

C'est ce genre de moteur qu'on emploie dans les ateliers pour faire tourner les machines-outils.



FAIS TOURNER TON MOTEUR ELECTRIQUE

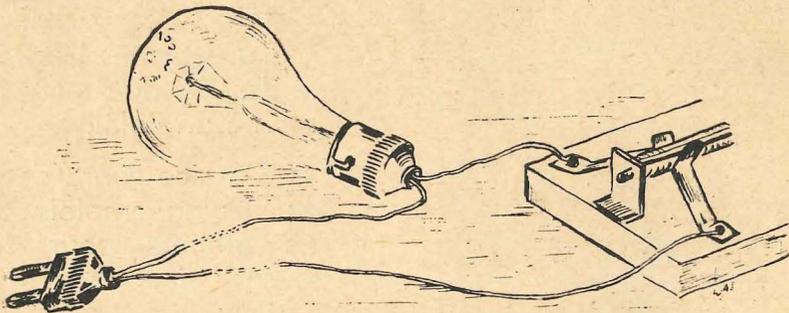
Il faut que tu lui fournisses du courant électrique.

Branche-le sur une pile de lampe de poche ;

~ sur le transformateur du filicoupeur ;

~ sur le secteur de la classe en mettant en série une lampe (de 110 volts si ton compteur marque 110 v) 220 volts si ton compteur marque 220 volts ;

~ ou la résistance de l'appareil à projection.

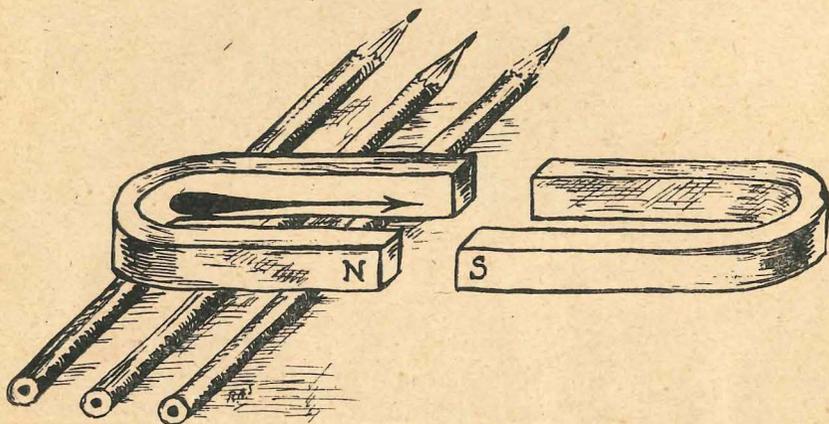


Si la lampe n'est pas assez forte, remplace-la par un fer à repasser

POURQUOI TON MOTEUR TOURNE-T-IL ?

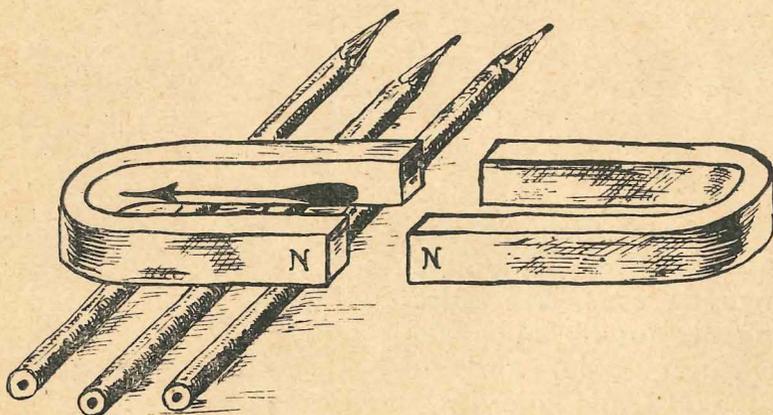
Reporte-toi à la BT n° 185, tu comprendras que le rotor et le stator sont deux électro-aimants.

Expérimente. — Place deux aimants face à face de la manière suivante :



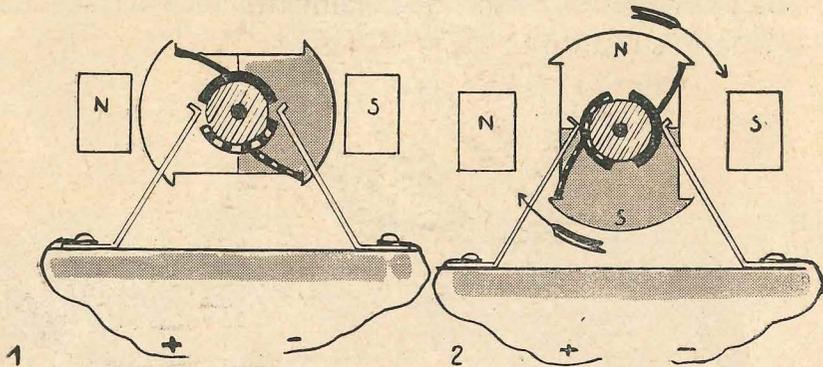
1° Mets-les de telle sorte que le pôle Nord de l'un regarde le pôle Sud de l'autre. Que constates-tu ?

2° Mets-les de telle sorte que les deux pôles Nord se fassent face. Que constates-tu ?



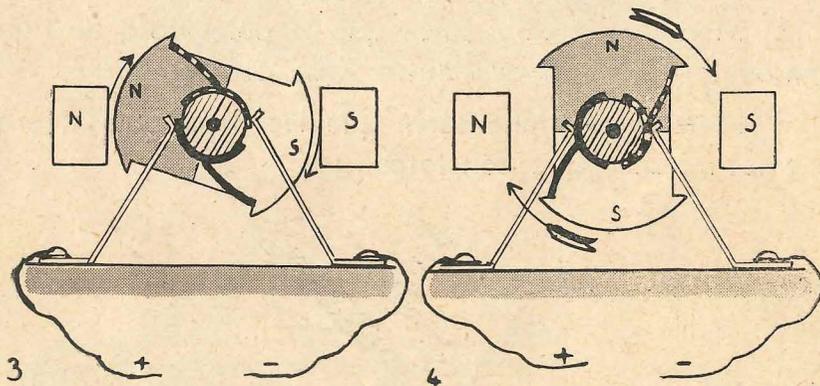
Tu viens de constater que :
 deux pôles de même nom se repoussent ;
 deux pôles de nom contraire s'attirent.
 Voici ce qui se passe dans ton moteur.

POSITIONS DU ROTOR



Fais tourner légèrement. Alors le courant passe.

Le pôle Nord } attire le pôle Sud ;
 repousse le pôle Nord.

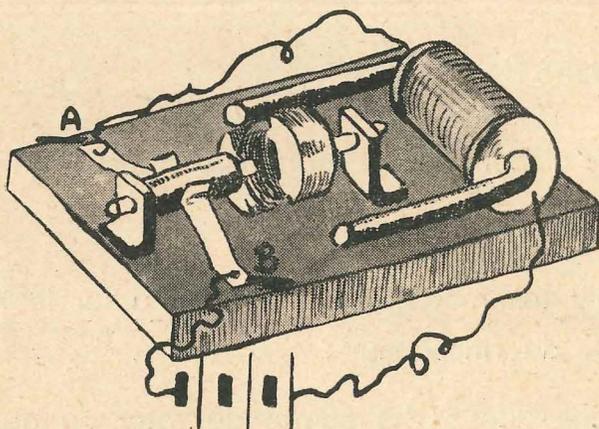


Le courant pénètre par l'autre collecteur, donc **change de sens. Les pôles changent aussi.** On a de nouveau un pôle Nord en face d'un pôle Nord = **répulsion.**

Cela recommence comme en 2.

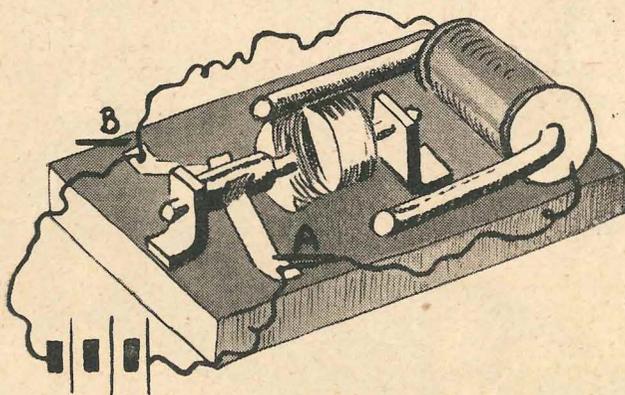
TON MOTEUR TOURNE TOUJOURS DANS LE MÊME SENS

Tu veux changer le sens de rotation.



Tu as construit un moteur série :

- ~ débranche les fils en A et en B ;
- ~ prends le fil B et branche-le à la place de A ;
- ~ de même, branche le fil A à la place de B.



Tu as construit un moteur dérivation :

- ~ débranche les fils en A et en B ;
- ~ branche le fil A de la pile en B et le fil B de la pile en A ;
- ~ ne change pas la place des autres fils.

TON MOTEUR NE TOURNE PAS

Que faire ?

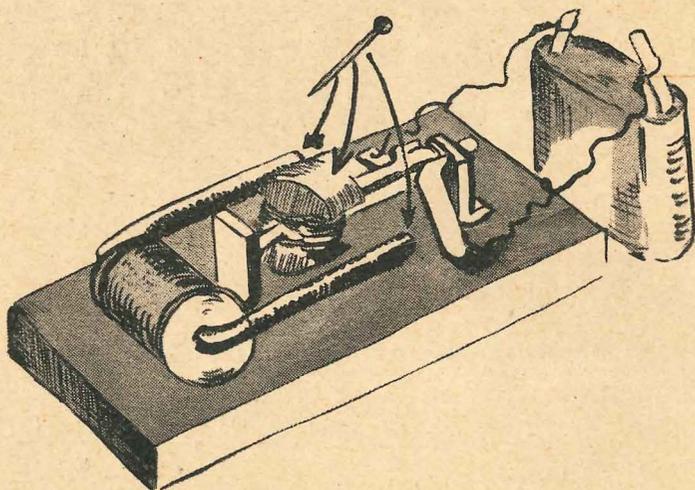
Vérifie d'abord que le courant passe dans ton moteur.

Pour cela :

- ~ branche ton moteur sur une pile ou sur le transformateur du filicoupeur ;
- ~ approche une petite pointe du rotor ou du stator.

La pointe est attirée : le courant passe.

La pointe n'est pas attirée : le courant ne passe pas.



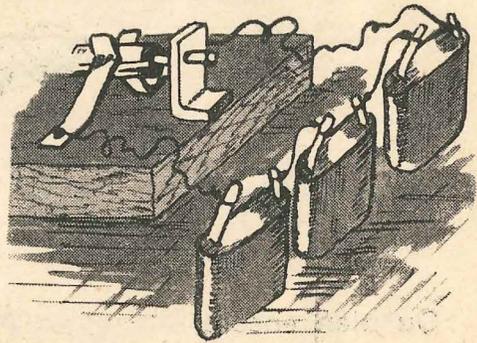
LE COURANT PASSE, MAIS TON MOTEUR NE TOURNE PAS

C'est parce que :
la source de courant est trop faible.

Ce que tu dois faire :
Branche ton moteur sur plusieurs piles.

Augmente la tension au transformateur.

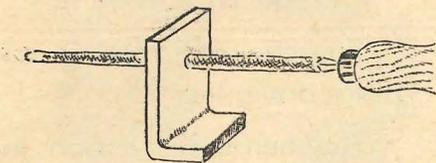
Si tu as mis ton moteur en série avec une lampe, celle-ci ne laisse peut-être pas passer assez de courant. Remplace-la par un fer à repasser.



Ou bien :
les branchements sont mal faits.

Refais correctement les montages en t'aidant des croquis de montage page 15.

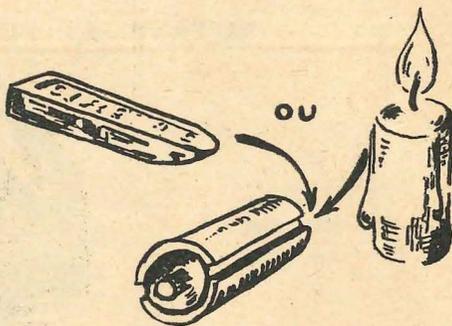
Ou bien :
l'axe du rotor ne tourne pas facilement sur les paliers.



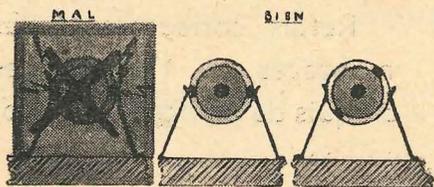
Ou encore :
les balais freinent.
 Ou :
les balais accrochent.

Démonte le rotor.
 Agrandis légèrement les trous à l'aide d'une lime queue-de-rat.
 Remonte le rotor.
 Dépose une goutte d'huile sur chaque palier.

Desserre-les un peu.
 Arrondis-les légèrement (vois les croquis page 12).
 Garnis l'intervalle entre les collecteurs avec de la cire à cacheter ou de la bougie.



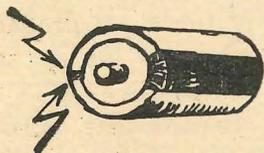
Ou bien encore :
il y a court-circuit entre les balais et les collecteurs ;



Chaque balai ne doit toucher qu'un collecteur à la fois.

Démonte les balais. Donne-leur une forme correcte en te servant des croquis page 12.

entre les collecteurs ;



Sépare bien les collecteurs.

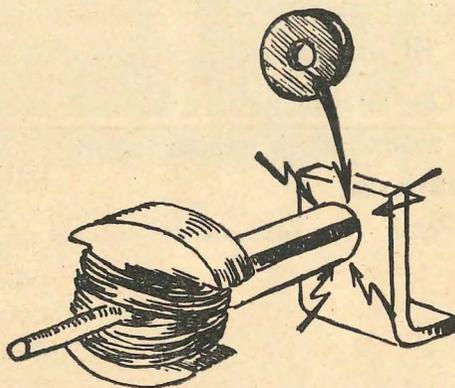
Isole - les en garnissant l'espace entre eux avec de la cire à cacheter ou de la bougie.

entre les collecteurs et le palier ;

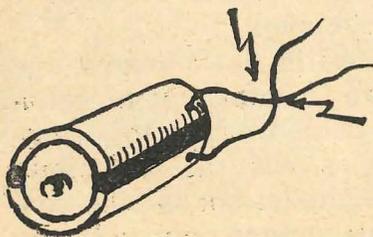
Démonte le palier.

Place une rondelle de carton entre le palier et le collecteur.

Remonte le palier.



entre deux fils.



Sépare-les.

Change-les et prends des fils bien isolés.

LE COURANT NE PASSE PAS

C'est parce que :
la pile est **épuisée**.

Vérifie-le en plaçant une ampoule sur les 2 contacts. Si l'ampoule ne s'allume pas, la pile est épuisée. Remplace-la.

Ou :
il y a un **mauvais contact**.

Regarde si les balais touchent bien les collecteurs. Frotte les balais et les collecteurs avec du papier de verre fin.

Vérifie que les fils des branchements sont bien serrés.

Ou bien :
un **fil est cassé**.

Relie les deux parties.

Ou encore :
le **rotor et le stator sont détériorés**.

Débranche les fils des **balais**.

Branche le **stator** sur une pile de poche ; approche une pointe, elle est attirée, le courant passe ; elle n'est pas attirée, le courant ne passe pas.

Vérifie si les bouts libres des fils ne sont pas cassés. S'ils sont bons, débobine l'électro-aimant et refais-le entièrement.

Vérifie de la même manière le rotor ; pour le faire, démonte le rotor, dégage les fils du collecteur, branche-les sur la pile, continue comme pour le stator.

Dans la même collection :

(Suite)

109. Le gruyère.
110. La tréfilerie.
111. La cité lacustre.
112. Le maïs.
113. Le kaolin.
114. Le tissage à Armentières.
115. Construction du métro.
116. Dolmens et menhirs.
117. Les auberges de la jeunesse.
118. La mirabelle.
119. Dar Chaâbane, village tunisien.
120. Alpha, le petit noir de Guinée.
121. Un torrent alpestre : l'Arve.
122. Histoire des mineurs.
123. Le Cambrésis.
124. La gare.
125. Le petit pois de conserve.
126. Le cidre.
127. Annie la Parisienne.
128. Sam, esclave noir.
- 129 - 130 - 131. Bel oiseau, qui es-tu ?
132. Je serai marinier.
133. Le chanvre.
134. Mont Blanc, 4.807 mètres.
135. Serpents.
136. Le Cantal.
137. Yantot, enfant des Landes.
138. Le riz.
139. A la conquête du sol.
140. L'Alsace.
141. La ferme bressane.
142. Vive Carnaval !
143. Colas de Kinsmuss.
144. Guétatcheou, le petit éthiopien.
145. L'aluminium.
- 146 - 147. Notre corps.
148. L'olivier.
149. La Tour Eiffel.
150. Dans la mine.
151. Les phares.
152. Les animaux et le froid.
153. Les volcans.
154. Le blaireau.
155. Le port du Havre.
156. La croisade contre les Albigeois.
157. En Champagne.
158. Le petit électricien.
159. I. — Le portage humain.
160. La lutherie.
- 161 - 162. Habitant d'eau douce.
163. Ernie, le petit australien.
164. Les dents.
165. Répertoire de lectures.
166. Donzère-Mondragon.
167. La peine des hommes à Donzère-Mondragon.
168. La scierie.
169. Les champignons.
170. L'alfa.
171. Le portage (2).
172. Côtes bretonnes.
173. Le carnaval de Nice.
174. La Somme.
175. Le petit arboriculteur.
176. Les chevaux de course.
177. Abdallah, enfant de l'oasis.
178. Une lettre à la poste.
179. Répertoire de lectures (tome II).
180. Moissons d'autrefois.
181. Vignettes CEL (I).
182. Les 24 heures du Mans.
183. Le portage (3) (brouettes et charriots).
184. Les pompiers de Paris.
185. Le téléphone.
186. Le petit mécanicien.
- 187 - 188. Un village de l'Oise
au XVII^e siècle.
189. Le tabac en A.O.F.
190. Moissons modernes.
191. Provins, cité du moyen âge.
192. L'eau à la maison.
193. Répertoire de lectures.
194. La fabrication du drap.
195. La fabrication des allumettes.
196. Voici la St Jean.
197. Sauterelles et criquets.
198. La chasse aux papillons.
199. Et voici quelques champignons.
200. Il pétille le champagne.
201. Fulvius, enfant de Pompéi.
202. Produits de la mer. I. Les crustacés
203. Produits de la mer. II. Mollusques
et coquillages.
204. Mines de fer de Lorraine.
205. Electricité de France.
- 206 - 207. Beau champignon, qui es-tu ?
208. La matière (I).
209. L'énergie (II).
210. Les machines atomiques (III).
211. Le petit potier.
212. Répertoire de lectures.
213. Histoire de la lame de rasoir.
214. Quatre danses provençales.



La brochure : 50 fr.

La collection complète : remise 5 %



Le gérant : **FREINET**



IMPRIMERIE « ÆGITNA »
27, RUE JEAN-JAURÈS, 27
CANNES (ALPES-MARITIMES)